

JAR - 3 / 2

E-ISSN: 2687-3338

AUGUST 2021



JOURNAL OF  
**AVIATION**  
**RESEARCH**

HAVACILIK ARAŞTIRMALARI DERĐİSİ



**3 / 2**



**maltepe** university  
i s t a n b u l [www.maltepe.edu.tr](http://www.maltepe.edu.tr)



**JOURNAL OF**  
**AVIATION**  
**RESEARCH**

**HAVACILIK ARAŞTIRMALARI DERĐİSİ**

**3 / 2**

**İSTANBUL - 2021**



JOURNAL OF  
**AVIATION  
RESEARCH**  
HAVACILIK ARAŞTIRMALARI DERĐİSİ

Yılda iki sayı olarak yayımlanan uluslararası hakemli, açık erişimli ve bilimsel bir dergidir.

Cilt: 3  
Sayı: 2  
Yıl: 2021

2019 yılından itibaren yayımlanmaktadır.

© Telif Hakları Kanunu çerçevesinde makale sahipleri ve Yayın Kurulu'nun izni olmaksızın hiçbir şekilde kopyalanamaz, çoğaltılamaz. Yazıların bilim, dil ve hukuk açısından sorumluluğu yazarlarına aittir.

Elektronik ortamda da yayımlanmaktadır:  
<https://dergipark.org.tr/jar>  
Ulaşmak için tarayınız:

This is a scholarly, international, peer-reviewed, open-access journal published international journal published twice a year.

Volume: 3  
Issue: 2  
Year: 2021

Published since 2019.

© The contents of the journal are copyrighted and may not be copied or reproduced without the permission of the publisher. The authors bear responsibility for the statements or opinions of their published articles.

This journal is also published digitally.  
<https://dergipark.org.tr/jar>  
Scan for access:



**Yazışma Adresi:**  
Maltepe Üniversitesi Meslek Yüksekokulu,  
Marmara Eğitim Köyü, 34857  
Maltepe / İstanbul

**Kep Adresi:**  
[maltepeuniversitesi@hs01.kep.tr](mailto:maltepeuniversitesi@hs01.kep.tr)

**E-Posta:**  
[jar@maltepe.edu.tr](mailto:jar@maltepe.edu.tr)

**Telefon:**  
+90 216 626 10 50

**Dahili:**  
2289 veya 2286

**Correspondence Address:**  
Maltepe Üniversitesi Meslek Yüksekokulu,  
Marmara Eğitim Köyü, 34857  
Maltepe / İstanbul

**Kep Address:**  
[maltepeuniversitesi@hs01.kep.tr](mailto:maltepeuniversitesi@hs01.kep.tr)

**E-Mail:**  
[jar@maltepe.edu.tr](mailto:jar@maltepe.edu.tr)

**Telephone:**  
+90 216 626 10 50

**Ext:**  
2289 or 2286



# JOURNAL OF AVIATION RESEARCH

HAVACILIK ARAŞTIRMALARI DERGİSİ

#### Yayın Sahibi:

Maltepe Üniversitesi adına  
Prof. Dr. Şahin Karasar

#### Editörler:

Prof. Dr. Şahin Karasar  
Doç. Dr. İnan Eryılmaz  
Doç. Dr. Deniz Dirik  
Dr. Öğr. Üyesi Şener Odabaşoğlu

#### Yayın ve Danışma Kurulu:

Prof. Dr. Cem Harun Meydan  
Prof. Dr. Dukagjin Leka  
Prof. Dr. Ender Gerede  
Prof. Dr. Ferişt Kolbakır  
Prof. Dr. Osman Ergüven Vatandaş  
Prof. Dr. Sevinç Köse  
Doç. Dr. Asena Altın Gülova  
Doç. Dr. Burcu Güneri Çangarlı  
Doç. Dr. Engin Kanbur  
Doç. Dr. Ferhan Sayın  
Doç. Dr. Florina Oana Vırlanuta  
Doç. Dr. Güler Tozkoparan  
Doç. Dr. Hakkı Aktaş  
Doç. Dr. Mehmet Kaya  
Doç. Dr. Önder Altuntaş  
Doç. Dr. Özgür Demirtaş  
Doç. Dr. Rüstem Barış Yeşilay  
Doç. Dr. Semih Soran  
Doç. Dr. Yasin Şöhret  
Dr. Öğr. Üyesi Belis Gülay  
Dr. Öğr. Üyesi Birsen Açıkel  
Dr. Öğr. Üyesi Hasan Hüseyin Uzunbacak  
Dr. Öğr. Üyesi Hatice Küçükönel  
Dr. Öğr. Üyesi Muhittin Hasan Uncular  
Dr. Öğr. Üyesi Nuran Karaağaoğlu  
Dr. Öğr. Üyesi Ömer Faruk Derindağ  
Dr. Öğr. Üyesi Özlem Çapan Özeren  
Dr. Öğr. Üyesi Rukiye Sönmez  
Dr. Öğr. Üyesi Tahsin Akçakanat  
Dr. Öğr. Üyesi Uğur Turhan  
Öğr. Gör. Esra Çelenk  
Öğr. Gör. Rıza Gürler Akgün

#### Grafik Tasarım:

Rıza Gürler Akgün

#### Owner:

On behalf of Maltepe University  
Prof. Şahin Karasar, Ph.D.

#### Editors:

Prof. Şahin Karasar, Ph.D.  
Assoc. Prof. İnan Eryılmaz, Ph.D.  
Assoc. Prof. Deniz Dirik, Ph.D.  
Asst. Prof. Şener Odabaşoğlu, Ph.D.

#### Editorial and Advisory Board:

Prof. Cem Harun Meydan, Ph.D.  
Prof. Dukagjin Leka, Ph.D.  
Prof. Ender Gerede, Ph.D.  
Prof. Ferişt Kolbakır, Ph.D.  
Prof. Osman Ergüven Vatandaş, Ph.D.  
Prof. Sevinç Köse, Ph.D.  
Assoc. Prof. Asena Altın Gülova, Ph.D.  
Assoc. Prof. Burcu Güneri Çangarlı, Ph.D.  
Assoc. Prof. Engin Kanbur, Ph.D.  
Assoc. Prof. Ferhan Sayın, Ph.D.  
Assoc. Prof. Florina Oana Vırlanuta, Ph.D.  
Assoc. Prof. Güler Tozkoparan, Ph.D.  
Assoc. Prof. Hakkı Aktaş, Ph.D.  
Assoc. Prof. Mehmet Kaya, Ph.D.  
Assoc. Prof. Önder Altuntaş, Ph.D.  
Assoc. Prof. Özgür Demirtaş, Ph.D.  
Assoc. Prof. Rüstem Barış Yeşilay, Ph.D.  
Assoc. Prof. Semih Soran, Ph.D.  
Assoc. Prof. Yasin Şöhret, Ph.D.  
Asst. Prof. Belis Gülay, Ph.D.  
Asst. Prof. Birsen Açıkel, Ph.D.  
Asst. Prof. Hasan Hüseyin Uzunbacak, Ph.D.  
Asst. Prof. Hatice Küçükönel, Ph.D.  
Asst. Prof. Muhittin Hasan Uncular, Ph.D.  
Asst. Prof. Nuran Karaağaoğlu, Ph.D.  
Asst. Prof. Ömer Faruk Derindağ, Ph.D.  
Asst. Prof. Özlem Çapan Özeren, Ph.D.  
Asst. Prof. Rukiye Sönmez, Ph.D.  
Asst. Prof. Tahsin Akçakanat, Ph.D.  
Asst. Prof. Uğur Turhan, Ph.D.  
Lect. Esra Çelenk  
Lect. Rıza Gürler Akgün

#### Graphic Design:

Rıza Gürler Akgün



JOURNAL OF  
**AVIATION  
RESEARCH**  
HAVACILIK ARAŞTIRMALARI DERGİSİ

**İÇİNDEKİLER / CONTENTS**

**ALİ AKAY - UMUR KURİŞ - SİBEL SENAN**

**İnsansız Hava Araçları ve Otopilotlar**

*Unmanned Air Vehicles and Autopilots* ..... 128 - 149

**ABDULLAH ORAJ HÜSEYNİKLİOĞLU**

**Havacılık Sektörünün Pilot Eğitiminde Sürdürülebilir Rekabete Etkisi**

*The Impact of the Aviation Industry on Sustainable Competition in Pilot Training* ..... 150 - 172

**NİHAN ÖZANT - MERVE KELLEÇİ**

**Uçuş Korkusu Üzerine Nitel Bir Çalışma**

*A Qualitative Study on Fear of Flying* ..... 173 - 189

**GÜLAÇTI ŞEN**

**Türk Havacılığında Girişimcilik Faaliyetleri: Türkiye’de Yerli Uçak Üretimi Çalışmaları Üzerine Bir Araştırma**

*Entrepreneurship Activities in Turkish Aviation: A Research on Indigenous Aircraft Manufacturing Operating in Turkey* .... 190 - 208

**OLCAY ÖLÇEN - BÜŞRA ÖNLER**

**Soil and Water Pollution Awareness and Fare Purchasing Behaviour of Passengers in Air Carriers**

*Toprak ve Su Kirliliği Farkındalığı ve Havayolu İşletmelerinde Yolcuların Bilet Satın Alma Davranışları* ..... 209 - 226

**SEYHAN DURMUŞ - EMRE OSMAN TOKYAY**

**Havacılık Yönetimi Lisans Öğrencilerinin Meslek Tercih Eğilimlerinin İncelenmesi**

*Examination of the Career Choice Trends of Aviation Management Undergraduate Students* ..... 227 - 242

**BATUHAN KOCAOĞLU - ŞENER ODABAŞOĞLU - İLKER HAKAN ÖZASLAN**

**Türkiye’de Pistonlu Tek Motorlu Uçak Seçiminde Çok Kriterli Karar Verme Ahp ve Topsis Yöntemlerinin Kullanılması**

*Using Multi-Criteria Decision Making Ahp and Topsis Methods in Selection of Single Piston Engine Aircraft in Turkey* ..... 243 - 263

**GÜLBENİZ AKDUMAN - GÜLNAZ KARAHAN**

**Sivil Havacılık Kabin Hizmetleri Kabin Memuru İşe Alımı İçin Bir Model Önerisi**

*A Model Suggestion for Civil Aviation Cabin Services Cabin Crew Recruitment* ..... 264 - 278

**VOLKAN YAVAŞ - ÖZGE YAVAŞ TEZ**

**Kentsel Hava Taşımacılığı Kabul ve Kullanım Modeli: Bir Ölçek Geliştirme Çalışması**

*Urban Air Mobility Acceptance and Usage Model: A Scale Development Study* ..... 279 - 298



JOURNAL OF  
**AVIATION  
RESEARCH**  
HAVACILIK ARAŞTIRMALARI DERGİSİ

**3. CİLT, 1. VE 2. SAYILARA KATKI SUNAN HAKEMLER**

***REFEREES WHO CONTRIBUTED TO VOLUME 3, ISSUE 1 AND ISSUE 2***

Doç. Dr. Ahmet Tuncay ERDEM, Abant İzzet Baysal Üniversitesi	Assoc. Prof. Ahmet Tuncay ERDEM, Ph.D., Abant İzzet Baysal University
Doç. Dr. Ahmet YILDIRIM, Süleyman Demirel Üniversitesi	Assoc. Prof. Ahmet YILDIRIM, Ph.D., Süleyman Demirel University
Doç. Dr. Akansel YALÇINKAYA, İstanbul Medeniyet Üniversitesi	Assoc. Prof. Akansel YALÇINKAYA, Ph.D., İstanbul Medeniyet University
Doç. Dr. Anıl GACAR, Manisa Celal Bayar Üniversitesi	Assoc. Prof. Anıl GACAR, Ph.D., Manisa Celal Bayar University
Doç. Dr. Hilmiye Türesin TETİK, Manisa Celal Bayar Üniversitesi	Assoc. Prof. Hilmiye Türesin TETİK, Ph.D., Manisa Celal Bayar University
Doç. Dr. Pınar Güzel GÜRBÜZ, Manisa Celal Bayar Üniversitesi	Assoc. Prof. Pınar Güzel GÜRBÜZ, Ph.D., Manisa Celal Bayar University
Doç. Dr. Rüstem Barış YEŞİLAY, Ege Üniversitesi	Assoc. Prof. Rüstem Barış YEŞİLAY, Ph.D., Ege University
Doç. Dr. Semih SORAN, Özyeğin Üniversitesi	Assoc. Prof. Semih SORAN, Ph.D., Özyeğin University
Doç. Dr. Zeynep HATİPOĞLU, İstanbul Arel Üniversitesi	Assoc. Prof. Zeynep HATİPOĞLU, Ph.D., İstanbul Arel University
Dr. Öğr. Üyesi Ahmet SONGUR, Süleyman Demirel Üniversitesi	Asst. Prof. Ahmet SONGUR, Ph.D., Süleyman Demirel University
Dr. Öğr. Üyesi Birsen AÇIKEL, Kastamonu Üniversitesi	Asst. Prof. Birsen AÇIKEL, Ph.D., Kastamonu University
Dr. Öğr. Üyesi Cenk TUFAN, Akdeniz Üniversitesi	Asst. Prof. Cenk TUFAN, Ph.D., Akdeniz University
Dr. Öğr. Üyesi Dursun KELEŞ, Iğdır Üniversitesi	Asst. Prof. Dursun KELEŞ, Ph.D., Iğdır University
Dr. Öğr. Üyesi Esra ZEYNEL, Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi	Asst. Prof. Esra ZEYNEL, Ph.D., Applied Sciences University of Isparta
Dr. Öğr. Üyesi Gökdeniz KALKAN, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi	Asst. Prof. Gökdeniz KALKAN, Ph.D., Muğla Sıtkı Koçman University
Dr. Öğr. Üyesi Gürkan BOZMA, Iğdır Üniversitesi	Asst. Prof. Gürkan BOZMA, Ph.D., Iğdır University
Dr. Öğr. Üyesi Halil İbrahim ÖZMEN, Süleyman Demirel Üniversitesi	Asst. Prof. Halil İbrahim ÖZMEN, Ph.D., Süleyman Demirel University
Dr. Öğr. Üyesi Halil ŞİMŞEK, Süleyman Demirel Üniversitesi	Asst. Prof. Halil ŞİMŞEK, Ph.D., Süleyman Demirel University
Dr. Öğr. Üyesi Hasan Hüseyin BİLGİÇ, İskenderun Teknik Üniversitesi	Asst. Prof. Hasan Hüseyin BİLGİÇ, Ph.D., İskenderun Technical University
Dr. Öğr. Üyesi M. Hasan UNCULAR, Maltepe Üniversitesi	Asst. Prof. M. Hasan UNCULAR, Ph.D., Maltepe University
Dr. Öğr. Üyesi Mehmet KAHRAMAN, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi	Asst. Prof. Mehmet KAHRAMAN, Ph.D., Mehmet Akif Ersoy University
Dr. Öğr. Üyesi Murat ONAY, Erciyes Üniversitesi	Asst. Prof. Murat ONAY, Ph.D., Erciyes University
Dr. Öğr. Üyesi Necati Berk BITRAK, Süleyman Demirel Üniversitesi	Asst. Prof. Necati Berk BITRAK, Ph.D., Süleyman Demirel University
Dr. Öğr. Üyesi Tamer SARAÇYAKUPOĞLU, Gelişim Üniversitesi	Asst. Prof. Tamer SARAÇYAKUPOĞLU, Ph.D., Gelişim University
Dr. Öğr. Gör. Ramazan ÇOBAN, Hava Kuvvetleri Komutanlığı	Lect. Dr. Ramazan ÇOBAN, Ph.D., Turkish Air Force
Dr. Kadir Berkhan AKALIN, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi	Dr. Kadir Berkhan AKALIN, Ph.D., Eskişehir Osmangazi University
Dr. Murat BAKIRCI, Tarsus Üniversitesi	Dr. Murat BAKIRCI, Ph.D., Tarsus University
Dr. Seyhan ÖZDEMİR, Süleyman Demirel Üniversitesi	Dr. Seyhan ÖZDEMİR, Ph.D., Süleyman Demirel University
Öğr. Gör. Esra ÇELENK, Maltepe Üniversitesi	Lect. Esra ÇELENK, Maltepe University



## İnsansız Hava Araçları ve Otopilotlar

Ali AKAY<sup>1</sup>

Umur KURİŞ<sup>2</sup>

Sibel SENAN<sup>3</sup>

Derleme	DOI: 10.51785/jar.894721	
Gönderi Tarihi: 10.03.2021	Kabul Tarihi: 12.04.2021	Online Yayın Tarihi: 29.08.2021

### Öz

İnsansız Hava Araçları (İHA) uzaktan kumanda edilebilen veya otomatik olarak görevini yerine getirebilen, içerisinde pilot ya da yolcu barındırmayan uçaklardır. İHA'ların askeri alanda kullanımının yanı sıra sivil ve bilimsel alanlarda da yaygın bir kullanımı mevcuttur. İnsansız hava araçlarında yer alan İHA otopilot sistemi, İHA'lara bir referans yolunu izlemeleri veya bazı geçiş noktalarında gezinmeleri için sürekli rehberlik etmektedir. Güçlü bir İHA otopilot; kalkış, yükseliş, alçalış, yörünge takibi ve karaya inme dahil tüm aşamalarda İHA'ya rehberlik edebilir. Her ülke bünyesinde stratejik öneme sahip olan İHA'ların ana kontrol bileşenlerinden olan otopilotlar ile ilgili yapılmış çalışmalar büyük bir öneme sahiptir. Bu çalışmada, literatürde yer alan otopilot sistemlerini içeren yayınların derlemesinin yapılması amaçlanmıştır. Bu amaçla, 2001-2020 yılları arasında yayınlanmış elliden fazla çalışma incelenmiş ve analiz edilmiştir. Sunulan çalışmanın İHA'larda yer alan otopilot sistemleri alanında yapılacak araştırmalara ışık tutacağı düşünülmektedir.

**Anahtar kelimeler:** İnsansız Hava Araçları, Otopilotlar, Otonom Kontrol Sistemleri

**JEL Sınıflandırma:** D20, D23

## Unmanned Air Vehicles and Autopilots

### Abstract

Unmanned Aerial Vehicles (UAVs) are airplanes that can be remotely controlled or that can automatically perform their duties, without pilots or passengers. Besides the use of UAVs in the military field, they are also widely used in civilian and scientific fields. The UAV autopilot system in unmanned aerial vehicles continuously guides the UAVs to follow a reference route or navigate some crossing points. A powerful UAV autopilot can guide the UAV in all stages including take-off, ascent, descent, tracking and landing. Studies on autopilots, one of the main control components of strategically important UAVs in every country, are of great importance. Therefore, it is aimed to review the papers in the literature about autopilot systems in UAV. For this purpose, over fifty studies published between 2001-2020 were examined and analyzed. The presented study will shed light on the researches in the field of autopilot systems in UAVs.

**Keywords:** Unmanned Air Vehicles (UAV), Autopilots, Autonom Control Systems

**JEL Classification:** D20, D23

<sup>1</sup> Bil. Tek. Öğrt. MEB, akayali38@hotmail.com

<sup>2</sup> Arş.Gör. Biruni Üniversitesi, umur.kuris@medeniyet.edu.tr

<sup>3</sup> Doç.Dr. İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, ssenan@istanbul.edu.tr (Sorumlu Yazar)

## GİRİŞ

İnsansız Hava Araçları (İHA), belirlenmiş özel amaçlara uygun ekipmanlara sahip, otomatik veya uzaktan yönetilerek çalışan, pilot ve yolcusu olmayan bir çeşit uçaktır. İHA'ların tarihine bakılacak olursa, Amerika'da insansız balonların askeri amaçlı kullanımı 1793 yılına dayanmaktadır, ancak bu balonlar sadece keşif amaçlı olarak kullanılmışlardır. Hava saldırısında ilk İHA kullanımı, 22 Ağustos 1849 senesinde Avusturyalıların, içinde zaman fitilli bombalar bulunan 200 pilotsuz balonu Venedik şehrine göndermesi ile yaşanmıştır. 1908 yılının Nisan ve Kasım aylarında Alman havacıları taşıyan 10 Alman balonunun Fransa sınırını geçerek Fransa'ya iniş yapması 1910 yılında Paris Konferansı'nın düzenlenmesine neden olmuştur. Paris konferansı, hava hukukunun uluslararası bir platformda görüşülmesi yönündeki ilk önemli çaba olarak kaydedilmektedir (Kahveci ve Can, 2017).

İHA'ların askeri amaçlı kullanımlarının yanı sıra sivil amaçlı kullanım alanları da mevcuttur. Bu alanlara örnek olarak; kötü hava ve çevre koşullarında gözlem, nükleer, biyolojik ve kimyasal olarak kirletilmiş bölgelerin tespiti, radyasyon tehlikesinin olduğu bölgelerde arama-kurtarma faaliyetleri, istihbarat ve güvenlik amaçlı kullanım, tarımsal uygulamalar, havadan suç mahalli keşfi, kentsel dönüşüm çalışmaları, doğal afetlerin izlenmesi, arkeolojik çalışmalar, 3 boyutlu şehir modellerinin oluşturulması, vb. sayılabilir.

İHA'lar günümüzde bilimsel araştırmalarda da sıklıkla kullanılmaktadır. Hava tahmini, atmosfer ve okyanuslar hakkında veri toplama, çevresel, tarım, manyetik ve radyolojik haritalama amaçlı gözetlemeler, İHA'lar tarafından toplanan multispektral, termal, hiperspektral görüntülerin işlenmesi gibi çalışmalar bunlara örnek verilebilir.

İHA'ların iki tür kontrol modu bulunmaktadır: Uzaktan kumanda ve Otopilot kontrolü. Uzaktan kumanda, İHA'yı radyo sinyalleri aracılığıyla kontrol etmek için insan pilotlar gerektirir. Uzaktan kumandaya “radyo kontrolü” de denir. Öte yandan, Otopilot, uçağı otomatik olarak istenen durumda tutabilir. Otopilotlar, uçuş sırasında İHA'lara insan operatörlerinden yardım almadan kılavuzluk eden sistemlerdir. İHA'ların görevlerini başarıyla yerine getirmesi için sağlam ve doğru bir otopilot sistemi vazgeçilmezdir. Otopilotlar ilk olarak füzeler için geliştirilmiş ve daha sonra 1910'lardan beri uçaklarda ve gemilerde kullanılmıştır. Bir İHA otopilotu, durum gözlemcisi ve kontrolör olmak üzere iki bölümden oluşan bir kapalı döngü kontrol sistemidir. İyi bir otopilot küçük, hafif ve uzun ömürlü olmalıdır (Chao, Cao ve Chen, 2007).

Son yıllarda, İHA'lar için otonom kontrol ve navigasyon sistemlerinin gelişiminde önemli bir artış olmuştur. Otopilot olarak adlandırılan otonom kontrol sistemleri; sistem ve ortamdaki uzun süreler boyunca sürmesi muhtemel önemli belirsizlikler altında iyi performans gösterecek şekilde tasarlanmalıdır. Otonom kontrol sistemleri, özerklik kazanmak amacı ile yapay zekâ yöntemlerinden faydalanır. Özerklik, özyönetim kabiliyetine sahip olmak demektir. Bu amaçla, otonom kontrol sistemleri akıllı bileşenler eklenerek geleneksel kontrol sistemlerinden geliştirilir. Otonom kontrol sistemleri, kontrol fonksiyonlarının gerçekleştirilmesinde kendi kendini yönetme gücüne ve yeteneğine sahiptir. Otonom kontrol sistemlerinin geliştirilmesi Kontrol, Tahmin ve İletişim Teorisi, Bilgisayar Bilimi, Yapay Zekâ ve Yöneylem Araştırması gibi alanlardan kavram ve



yöntemleri bütünleştirdiği için önemli disiplinlerarası araştırma gerektirmektedir (Chen, Wang ve Li, 2009).

İHA'larla ilgili en zorlayıcı hedeflerden biri otopilot adı verilen otonom kontrol sistemlerinin geliştirilmesidir. Bu çalışmanın amacı, literatürde otopilot sistemleri ile ilgili yapılmış çalışmaları inceleyerek araştırmacılara bu konuda yol gösterici bir kaynak sunmaktır. Bu amaçla, 2001-2020 yılları arasında otopilotlarla ilgili yapılmış elliden fazla çalışma incelenmiş ve analiz edilmiştir. İncelenen çalışmalardan elde edilen bulguların, konu ile ilgili yapılacak araştırmalara ışık tutacağı düşünülmektedir.

## 1. LİTERATÜR İNCELEMESİ

Ahsun, Badar, Tahir ve Aldosari'ye (2014) ait çalışmada İHA'ların manuel uçuş güvenliğini artırmak ve harici manuel pilotun kontrol girişlerini, otomatik pilot komutlarıyla birleştirmek için bir kontrol füzyon şeması sunulmuştur. İHA'nın uçuş dinamiği, Hesaplamalı Akışkanlar Dinamiği tabanlı aero modeli ile standart 6-DoF (altı serbestlik dereceli) doğrusal olmayan sistem kullanılarak Döngüde Donanım Simülasyonu (Hardware in Loop Simulation- HILS) ile simüle edilmiştir. HILS üzerinde simüle edilmiş uçak gövdesinin Uçuş Kontrol Bilgisayarı (Flight Control Computer -FCC) üzerinde manuel kontrolör tarafından uçuşuyla birkaç deneme yapılmıştır. Sonuçlar, kontrol füzyon şemasının İHA uçuşunu güvenli rejimde tutmada etkinliğini göstermiştir.

Altın ve Er (2018) yaptıkları çalışmada kumandaya bağlı kalmaksızın giyilebilir sinyal alıcılar sayesinde kas ve beyin gücü ile yönlendirilebilen bir İHA'nın başarılı bir şekilde istenilen yörüngede hareket ettirebildiğini göstermişlerdir. Geliştirdikleri bir 3B sanal gerçeklik yazılımı ile farklı kullanıcılardan aldıkları EEG ve EMG sinyallerini paralel olarak MATLAB ortamına aktarmışlar, bu sinyalleri sınıflandırarak sanal oyuna komut olarak göndermişler ve insansız hava aracını uzaktan yönlendirilebilmişlerdir. Sistemin başarısını test etmek için farklı denekler üzerinde oluşturdukları farklı rotaları, performans analizlerinde kullanmışlardır. Bu sayede, öne sürdükleri çalışmada donanımdan bağımsız olarak insandan elde edilen sinyaller ile sanal gerçeklik ortamı bütünleştirilmiş ve yapılan deneyler sonucunda başarılı bir şekilde kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

Ambroziak ve Gosiewski (2013) tarafından yapılan çalışmada, ticari olarak üretilen otopilotu sabit kanatlı küçük bir uçağa yerleştirilmiş, manuel ve otonom uçuş gerçekleştirilmiştir. Otopilot, navigasyon ve yörünge izleme görevlerini yerine getirirken, PID (Proportional Integral Derivative) kontrolörlerin ayarlarının yapılması işlemi gerçekleştirilmiştir. PID kontrolörlerin ayarlanması işleminin zor, zahmetli ve dikkatli bir şekilde yapılması gerektiği belirtilmiştir.

Anderson, Hagenauer, Erickson ve Bhandari (2008), Piccolo II otopilotu ve otonom İHA üzerine araştırma yapmışlardır. Bu çalışmada uçuş dinamiklerini geliştirmek için Sig Kadet Senior uçağı kullanılmıştır. Geliştirilen bu uçak modeli ile, otonom uçuşta gerekli olan geri bildirimleri belirlemek için Döngüde Donanım Simülasyonu (Hardware in Loop Simulation- HILS) ortamı kullanılmıştır. Otopilot uçağa entegre edilmiş ve otonom uçuş gerçekleştirilmiştir.

Andrievsky ve Fradkov (2002) yaptıkları çalışmada, İHA otopilotunun durum kontrolünü sağlamak için karma adaptif kontrol yapısını önermişlerdir. Bu adaptif kontrol, değişken yapıya sahip denetleyici, parametrik tanımlama algoritması ve paralel ileri beslemeli dengeleyiciden oluşmaktadır. Adaptasyon algoritması, İHA'nın çeşitli uçuş koşulları altında, durum kontrol sisteminin ihtiyaç duyduğu dinamik özellikleri sağlamaktadır.

Babaei, Mortazavi ve Moradi (2012) sundukları çalışmada insansız hava araçlarının irtifasını koruyabilmesi için otopilot tasarlamışlardır. Bu tasarım için, tek döngülü şema içerisinde yer alan bulanık mantık otopilot önerilmiştir. Etkin bir maliyet fonksiyonu temelinde, bulanık mantık otopilot parametrelerinin optimum şekilde belirlenmesini sağlamak için genetik algoritma kullanılmıştır. Bu maliyet fonksiyonu, hedefi aşmak, yükselme ve yerleşme süresi, kararlı durum hatası ve kararlılık gibi parametreleri içermektedir. Simülasyon sonuçlarına göre, tepki verme süresi, kendi kendini uyarlaması gibi konularda istenen sonuçlar elde edilmiştir.

Baomar ve Bentley'e (2016) ait çalışmada pilotları gözlemleyerek ve taklit ederek pilotaj yeteneklerini öğrenen Akıllı Otopilot Sistemi (AOS) önerilmiştir. AOS, Otomatik Uçuş Kontrol Sistemlerinin uçuş esnasında karşılaşılan belirsizliklerin üstesinden gelememe sorunu için potansiyel bir çözüm olarak sunulmuştur. Pilotlar verilen görevleri uçuş simülatöründe gerçekleştirirken, eğitim veri setleri bu gösteriden elde edilmektedir. Bu sayede taklit yoluyla robust (güçlü) bir öğrenme gerçekleşmektedir. Yapay Sinir Ağları (YSA), kontrol modellerini otomatik oluşturmak için bu veri setlerini kullanmaktadır. Kontrol modelleri, pilotların kötü hava koşullarında sergilediği pilotaj yeteneklerini taklit etmektedir. Deneyler, AOS' un kalkış, tırmanma, yavaş çıkış görevlerini Ortalama Mutlak Hata ve Ortalama Mutlak Sapma hesaplamalarına göre yüksek doğrulukta gerçekleştirdiğini göstermiştir. Sonuçlar, AOS' un fırtınalı havalarda düşük seviye alt bilişsel becerilerden olan hızlı ve sürekli stabilizasyon girişimlerini ve pistten kalkış yaparak sabit bir seyir için gerekli olan yüksek seviye stratejik yetenekleri taklit edebildiğini göstermiştir.

Bhar, Sayadi ve Fnaiech (2017) sundukları çalışmada orta ve küçük boyutlu İHA tipi için seyirden inişe kadar gelişmiş bir İHA otopilot simülatörü geliştirmeyi amaçlamıştır. Çalışmada MATLAB yazılımı ile geliştirilmiş, görüntülenebilir bir laboratuvar tabanlı simülatör uygulanmıştır. Simülatör, bir yörünge jeneratörü, çeşitli yönlendirme ve kontrol döngüleri, rüzgâr konuk girişi, tahrik modülü, aerodinamik parametre hesaplama, bir hareket dinamik modülü ve belirli veya belirli olmayan durumlar için başka modüller ekleme imkanı içermektedir. Küçük İHA'lar için diğer simülatörlerle karşılaştırıldığında yörünge izleme hatasını azaltmak adına gelişmiş kontrol tekniklerini uygulama olasılığı sunulmuştur. Otopilot tasarım konseptlerinin ve kontrol stratejisinin geçerliliği Penguin BE modeli de dahil olmak üzere farklı model ve simülasyon sonuçları ile kanıtlanmıştır. Çıktı sonuçlarını daha iyi anlamak ve deneysel kazayı önlemek için görsel bir modül içermekte olan bu otopilot simülatörü, yörünge taşımacılığını başarıyla sağlamıştır.

Bodson (2003) çalışmasında irtifa, yön, yana kayma ve hız komutlarının izlenmesi için yeniden yapılandırılabilir uçuş kontrol sistemi önermektedir. Bu kontrol sistemi, İHA'ların komuta edilmesinde veya pilotların kullandığı uçak için otopilot görevi üstlenmesinde

kullanılmıştır. Önerilen sistem doğrusal olmayan F-16 simülasyon ortamında değerlendirilmiş ve değişen uçuş koşulları altında tutarlı performans sergilemiştir.

Borys ve Colgren (2005), İHA'larda bulunan otopilotlardaki gelişmeler üzerine bir derleme çalışması yapmışlardır. Özellikle İHA'lar için üretilmiş ticari otopilot sistemleri üzerinde durmuşlardır. Bu otopilotlar, görev profilinde ve uçuş değişimlerinde gerçek zamanlı kararlar alarak, İHA'ların akıllı olmalarını sağlamaktadır. Bu çalışmada, otopilot teknolojisindeki son gelişmeler, donanım ve çalışan sistemlerin prensipleri üzerinde durulmakta ve detaylıca anlatılmaktadır.

Capello, Guglieri ve Ristorto (2017) yaptıkları çalışmada, İHA'ların otopilotları için kontrol ve yol gösterme algoritmalarının uygulanması ve değerlendirilmesi üzerine çalışmışlardır. İHA'nın yol izleme kontrolü iki katmana ayrılabilir: tutum kontrolü için iç döngü, rota noktalarının takibi ve navigasyonu için istikamet, irtifa ve hız kontrolü için dış döngü. Çalışmada iki adet kontrol kuralı tanımlanmıştır: Biri hem iç hem de dış döngü için PID kontrolörü, diğeri ise adaptif ve PID kombinasyonundan oluşan kontrolördür. Yörünge takibi ve parametrelerin varyasyonu açısından iyi sonuçlar elde edilmiştir. Adaptif kontrol kuralları, kontrol sapmalarını yumuşatma, daha az salınım ve aksaklığı sağlamaktadır. Önerilen kontrolörler, kolayca yerleşik olarak uygulanabilir ve hesaplama açısından çok verimli olmaktadır. Algoritmaların değerlendirilmesi, Döngüde Donanım Simülasyonu (Hardware in Loop Simulation- HILS) platformunda değerlendirildiği için platform kurma süresini ve uçuş testleri esnasında prototipi kaybetme riskini azaltmaktadır.

Chao, Cao ve Chen (2016) tarafından yapılan çalışmada küçük sabit kanatlı insansız hava araçları incelenmiştir. İlk olarak, İHA'ların tarihi gelişiminden ve kategorizasyonundan bahsedilmekte, sonraki bölümlerde ise sırasıyla İHA'ların temel fiziksel özellikleri ve mekanik aksamı, kontrol mekanizmaları, otopilotlar için gerekli olan donanım elemanları ve yazılımlar ele alınmaktadır. Kontrol mekanizmaları ise, uzaktan control ve otopilot başlıkları altında incelenmektedir. Otopilotu geliştirmek ve PID denetleyicisinin kısıtlamalarını aşmak için uygulanan modern yöntemlerden olan bulanık mantık, yapay sinir ağı ve Linear Quadratic Gaussian (LQG) ve  $H_{\infty}$  yöntemleri önerilmektedir.

Chen, H., Wang, X.-m., ve Li, Y. (2009), İHA'lar için otonom kontrol konusunda bir derleme çalışması sunmuşlardır. Otonom kontrol sistemi için uygun ve verimli bir mimari tasarlamak önemlidir. Sunulan çalışmaya göre, karmaşık kontrol mimari tasarım süreci, düşük seviyeden yüksek seviyeye, tam kontrolörden karar verme birimine kadar olduğundan, hiyerarşik mimari, gelişmiş İHA sistemi için en uygun yapıda olduğu belirtilmiştir. Otonom İHA'nın hiyerarşik mimarisinin üç seviyesi vardır: Yürütme Seviyesi, Koordinasyon Seviyesi ve Organizasyon Seviyesi. Yürütme Seviyesi olarak adlandırılan en düşük seviye, geleneksel kontrol algoritmalarını içermektedir. Sensörler ve aktüatörler aracılığıyla İHA'ya ara yüz sağlamaktadır. Organizasyon Düzeyi olarak adlandırılan en üst düzey; akıllı karar verme yöntemlerini, durum değerlendirmesini ve görev yönetimini içermektedir. Orta seviye olan Koordinasyon Seviyesi, diğer iki seviyenin eylemleri arasındaki arayüzü sağlayan seviyedir; geleneksel ve akıllı karar verme yöntemlerinin bir kombinasyonunu kullanmaktadır.

Cohen ve Bossert'e (2003) ait çalışmada, bulanık mantık otopilot tasarımı gerçekleştirilmiştir. Tasarımı yapılan otopilot, Tower Trainer 60 İHA aracının irtifasını koruması açısından test edilmiştir. Test sonuçlarına göre minimum olmayan fazlı uçuş kontrol problemi ile mücadelede bulanık mantık ve PID kontrolörlerin ikisi de başarılıdır. Ancak bulanık mantık kontrolör, bozulmuş uçuş koşullarında daha güçlü performans sergilemektedir.

Czerniejewski ve diğerleri (2016) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, Yeni Paparazzi Simülatörünü (NPS) kullanmak için jPapaBench olarak jUAV modeli sunulmuştur. Paparazzi UAV (Paparazzi İHA), günümüzde kullanılan en popüler, açık kaynaklı İHA platformlarından biridir. PapaBench ve jPapaBench ise Paparazzi İHA tabanlı, İHA lar için gerçek zamanlı kıyaslama ortamlarıdır. Bununla birlikte hem PapaBench hem de jPapaBench, uygulamalarında işlevsel bir simülasyon kullanmayarak çok daha farklı görevleri test etmeye odaklanmaktadır. Çalışmada jPapaBench'in Paparazzi İHA'dan uygulama ve performans açısından oldukça farklı gösterilmiş ve buradan yola çıkarak, Java'da uygulanan Paparazzi İHA kodunun bir alt kümesinden oluşan jUAV modeli sunulmuştur. jUAV, Paparazzi İHA'nın çerçevesiyle çalışabilen daha kapsamlı bir jPapaBench sürümüdür. jUAV modeli, hava aracına gerçek dünya fizik simülasyonu sunarak otopilotun gerçek bir İHA'da gerektiği gibi yanıt vermesini gerektiren gerçek dağıtımlarda bulunan karmaşıklığı yeniden oluşturmayı amaçlamaktadır. Tam fizik simülasyonu ile bu entegrasyon, gerçek zamanlı Java topluluğunun, gerçek sistemlerde test edilmeden önce tasarımlarını doğrulamasına izin verecektir; burada arıza, potansiyel olarak yaşam kaybı veya pahalı ekipman anlamına gelebilmektedir.

Czerniejewski, Dantu ve Ziarek (2018) tarafından sunulan çalışmada, Paparazzi UAV adlı popüler İnsansız Hava Aracı otopilotu, Java'ya ve Java için Gerçek Zamanlı Spesifikasyon'a (RealTime Specification for Java-RTSJ) taşınmıştır. Simülasyonda, Gerçek Zamanlı İşletim Sistemi (Real Time Operating System-RTOS) zamanlaması kullanan bir Gerçek Zamanlı (RT), Java Sanal Makinesi (Java Virtual Machine-JVM) kullanılarak standart bir JVM ile karşılaştırıldığında öngörülebilir zamanlama elde edilebildiği gösterilmiştir. Zorlukları anlamak ve RT Java'da zamanında robot kontrol yazılımı tasarımını mümkün kılmak için ilk adım olarak, bir uçuş kontrol cihazının RT Java uygulamasını dahil etmek için önceki çalışmaları olan jUAV üzerine inşa edilmiştir. RT Java kullanımının, platform gereksinimleri belirtilerek ve çalışma zamanının görevleri doğru bir şekilde yürütmesine izin verilerek, zamanında manuel olarak uygulama yükünü hafifletebileceği varsayılmıştır. Daha sonra jUAV'a standart ve RT JVM'leri destekleyen Paparazzi İHA'sına dayanan bir Java İHA otopilotu sunulmuştur. Fiji VM üzerinde çalışan RT Java, gerçek zamanlı olmayan uygulamaya kıyasla RT görevlerinin yürütülmesi sırasında daha düşük sapma düzenlerine sahip olduğu gözlenmiştir. Bu da mevcut algoritma uygulamalarının, zamanında spesifikasyon ve yürütmedeki statik ve çalışma zamanı desteğinden büyük ölçüde fayda sağlayabileceği hipotezlerini doğrulamıştır.

Çavuş ve Tuncer (2017) tarafından yapılan çalışmada İHA'larda rota planlama problemine çözüm getirmek amacıyla Yapay Arı Kolonisi yöntemi kullanılmıştır. Sunulan metod ile rota planlama problem için başarılı sonuçların elde edildiği yapılan deneysel çalışmalar ile gösterilmiştir.

David, Octavio, David ve Victor (2015) tarafından hazırlanan çalışmada bir otopilot mimarisi sunulmuştur. Sunulan otopilotun fonksiyonel mimarisi, hesaplama sürecini azaltarak mümkün olan minimum kontrolleri kullanmak üzere uçağın tam kontrolü için bulanık mantık kullanmaktadır. Bu sistem, uçağın tam kontrolü için 4 adet bulanık denetleyiciye sahiptir ve bu da hesaplama işlemini önemli ölçüde azaltmaktadır. Ayrıca, sunulan sistemin maliyeti Micropilot veya Piccolo otomatik pilotlarla karşılaştırıldığında daha ekonomiktir. Sunulan otomatik pilot sistemi, farklı iklim koşullarında birden fazla uçuş saatinde test edilmiştir. Ayrıca, CIDFAE İHA'sında uygulanmıştır. Sistem beklenen davranışa sahiptir ve beklenen yörüngeyi izleme sürecinde uçak eksenlerinde stabilite sağlamıştır. Uçağın dış parametrelere rağmen sabit bir yüksekliği koruduğu gözlemlenmiştir. Sistemin önemli bir avantajı da sadece küçük uçaklarda test edilmiş ticari otomatik pilotların büyük çoğunluğunun aksine, önemli boyutta (4 metre kanat uzunluğu) uçaklarda uygulanmış ve test edilmiş olmasıdır.

De Bonfim Gripp ve Sampaio'ya (2014) ait çalışmada, yapısında herhangi bir değişiklik yapmadan daha basit, daha güvenilir bir dahili döngü PID Otopilotu üzerinde uygulanacak bir denetleyici, Model Tahmin Kontrol (Model Predictive Control- MPC) sistemi sunulmuştur. Önerilen sistem, kontrol taleplerinde küçük düzeltmeler yaparak ve kısıtlamalara uyum sağlayarak iç döngüye yeni yetenekler eklemiştir. Sunulan sistem, dahili otopilot durumlarını etkin bir şekilde genişleterek ve irtifa kısıtlamalarını uygulayarak birçok zorlu koşulda güvenli inişi sağlayabilmiştir.

Dubey, Singh ve Mangal (2012) çalışmalarında sabit kanatlı İHA'lar için geliştirilmiş otopilot sistemi Aves'i sunmuşlardır. Bu otopilot, boyutları ve operasyonel hızları değişen farklı hava platformlarına entegre edilmiştir. Aves'in kontrol mimarisi, birinci dereceden kontrol ve kararlılık türevleri içeren, PID'nin küçük modifikasyonundan oluşmaktadır. Bu çalışmada, doğrusal olmayan dinamik ters çevirme (Non-linear Dynamic Inversion- NDI) ve Lineer Karesel Regülatör (Linear Quadratic Regulator-LQR) kontrol mimarisi kullanılmış ve tam bir uçuşta mevcut kontrol yapısı ile karşılaştırma yapılmıştır.

İHA otopilotlarında bulanık mantık kontrolörü uygulanmış, biri istikamet değişikliğini (yatay düzlem kontrolörü) sağlamak, diğeri ise irtifa (dikey düzlem kontrolörü) değerlerini kontrol etmek için iki adet bulanık kural seti ile gerçekleştirilir. Dziuk ve Jamshidi (2011) tarafından sunulan çalışma, bulanık mantık kontrollü İHA otopilotları konusunda genel bir bakışın yanı sıra, bulanık C-Ortalama kümelemesinden (C-Means clustering) hem yatay, hem de dikey düzlem denetleyici için giriş ve çıkış üyelik işlevlerinin seçilme işlemi sunulmaktadır. Aynı zamanda, süreçlerin doğrulanması için denetleyicilerin örnek bir uygulamasını ve üyelik işlevlerinin oluşturulması için C-Ortalama kümelemesinin kullanımının iyi bir yöntem olduğunu da kanıtlamaktadır. Çalışmada sunulanlar, başarılı bir bulanık mantık otopilotunun geliştirilmesi ve uygulanması için kritik öneme sahiptir.

Elbatal, Elkhatib ve Youssef (2020) sundukları çalışmada, Aerosonde simülasyon modelini, Simulink/MATLAB yazılımı kullanarak tasarlamışlardır. Aerosonde simülasyon modelini kullanan iki uçuş kontrol yöntemi önerilmektedir. Bu yöntemlerden biri genetik algoritma kullanan, kendi kendini uyarlayan PID, diğeri ise ANFIS (Adaptive Neuro-Fuzzy Interface System) kontrolörüdür. PID, genetik algoritma tarafından kontrol edilmekte ve İHA'nın

kontrol parametrelerini optimize etmek için otopilot olarak kullanılmaktadır. ANFIS, sinir ağı kullanılarak ayarlanmış bulanık mantık kontrolörüne dayanmaktadır. Bu iki yöntem kıyaslandığında, ANFIS'in özellikle rüzgârlı hava koşullarında, daha robust (güçlü) ve sağlam bir yapıda olduğu belirtilmiştir.

Erdos ve Watkins (2008), Avustralya'da yapılan arama-kurtarma yarışması için geliştirdikleri insansız hava aracının otopilotu üzerine bir çalışma sunmuşlardır. Bu yarışma, İHA'ların arama-kurtarma faaliyetlerini otonom bir şekilde tamamlama yeteneğini ölçmek için yapılmaktadır. Bu yarışmada İHA'lardan, arazide kaybolan insanı görüntü işleme teknikleri kullanarak tespit etmesi ve bu kişiye yardım ulaştırması beklenmektedir. İHA'ların havalanma, uçuş ve tekrar yere iniş işlemlerini otonom yapması gerekmektedir. Bu çalışmada, otopilotun İHA platformunda bulunan elektronik aksam ile tam entegrasyonu amaçlanmaktadır. Yarışmada kullanılan İHA'ların teknik özellikleri verilmiştir. Bu teknik özelliklere sahip İHA'lar uzaktan uçuş denetleyicisine entegre edilmekte ve otonom bir şekilde uçuşunu gerçekleştirmektedir. Bu çalışmada kullanılan İHA'dan beklenen dönüş, saha, rakım, rüzgâr hızı ve navigasyon performansı ile önceki performanslar karşılaştırılmış ve tatmin edici sonuçlara ulaşılmıştır.

Farras, Trilaksono ve Putra (2015) tarafından hazırlanan çalışmada, sabit kanatlı İHA için komut filtreli geri adımlamalı (backstepping) kontrolör kullanılarak geliştirilmiş, görsel tabanlı otomatik pilot denetleyicisi sunulmaktadır. Çalışmada, etkin denetleyici uygulamasını sağlamak için donanım ve yazılım ortamı geliştirilmiş ve yapılandırılmıştır. Mikrodenetleyici ile görüntü işleme ve HILS sistemi arasındaki veri iletimi etkin bir şekilde çalışmaktadır. Görsel tabanlı otopilot denetleyicisi, kamerayı her zaman hedefe doğru yönlendirmek, kamera dengelemesini sağlamak, ayrıca nesneyi her zaman takip etmek ve İHA'nın hareketlerini kontrol etmek üzere geliştirilmiştir.

Guanglin, Rujun ve Shi (2007), küçük İHA'ların otopilot sisteminde bulunan merkezi denetleyicinin navigasyon ve kontrol algoritmalarına çok zaman harcadığını gözlemlemiş ve buna ek olarak sensörlerden gelen bilgilerle merkezi denetleyicinin verimliliğinin iyice düştüğünü belirtmişlerdir. Bilgi işleme problemini çözmek ve sistemi etkin hale getirmek için ikinci bir yonga olarak FPGA entegre etmişlerdir. Bu otopilot sisteminde, açık kaynak kodlu, üreticiden bağımsız, güvenilirliğinin yüksek olması ve kolayca konfigüre edilmesinden dolayı Linux işletim sistemi kullanılmıştır.

Gunes, Sel ve Kasnakoğlu (2018) sundukları çalışmada sabit kanatlı bir uçak için bir Çıktı Geri Besleme Ayrık Zamanlı Kayar Mod Kontrolü (Output Feedback Discrete Time Sliding Mode Control- ODSMC) denetleyicisi geliştirmiştir. Çalışmada ilk olarak küçük sinyal modelleme kullanılarak, Apprentice S sabit kanatlı uçakları modellenmektedir. Çıktı geribildirimi, Kayar Mod Kontrolü (Sliding Mode Control-SMC)'nin etkinliği Matlab/SIMULINK ortamında gerçekleştirilen simülasyonlar aracılığıyla ölçülmüştür. Önemli ölçüde bozulma reddi elde edilmiştir.

Hirokawa ve Sato (2004) yaptıkları çalışmada, Katsayı Diyagram Yöntemi (Coefficient Diagram Method-CDM) kullanarak İHA'nın yanal otopilot dizaynını sunmuşlardır. CDM cebirsel kontrol sistem tasarımı yaklaşımıdır. Bu tasarım, sistem karakteristiğinin polinom katsayısını çizen, katsayı diyagramı ile gerçekleştirilir. CDM ile tasarlanan kontrolörün

başarısı ve performansı altı serbestlik derecesine sahip (six-degrees-of-freedom-6DoF) simülasyon ortamında onaylanmıştır.

Hoffer ve diğerleri (2014) küçük, düşük maliyetli İHA'lar için mevcut yöntemlerin ve sistem kimliği uygulamalarının araştırılmasını ve sınıflandırılmasını sunmuşlardır. Ayrıca, İHA'lar için pratik uygulamalar hakkında derinlemesine tartışmalarla birlikte, sistem kimliği süreci hakkında literatür araştırması sunulmuştur. Bu derleme çalışmasında, sistem kimliği araştırmasında İHA'lar; helikopter, sabit kanatlı, çoklu motorlu, kanat çırpma kanadı ve havadan hafif olmak üzere beş grubuna ayrılmıştır.

Jeevan, Narahari ve Sriram (2018) çalışmalarında Casper olarak adlandırılan sabit kanatlı bir İHA tasarlamışlardır. İHA ve adım kontrol otopilotunun geliştirilmesi ve simülasyonu için entegre bir yaklaşım Digital DATCOM, MATLAB ve Simulink Aerospace Blockset kullanılarak gösterilmiştir. Ayrıca, İHA'nın modelleme ve simülasyon aşamaları ve durum uzay yöntemleriyle otopilotun, perde kontrol alt sisteminin geliştirilmesi sunulmuştur.

Kitsios, Dimopoulos, Panagiotou ve Yakinthos (2020) çalışmalarında izole bölgelere ve dağınık adalara birkaç kilogram kargo ve hayat kurtarıcı malzemeyi hızlı bir şekilde teslim etmek amacı ile taktik bir İHA'nın aerodinamik tasarım prosedürünü sunmuşlardır. Sunulan tasarım, geniş bir iç hacmi yüksek aerodinamik verimlilikle birleştirdiği için Harmanlanmış Kanat-Gövde konfigürasyonuna dayanmaktadır. Harmanlanmış Kanat Gövdeli İHA'nın boyamsal uçuş dinamikleri analiz edilmiş ve  $H_\infty$  geri bildirim yöntemi kullanılarak otopilot tasarlanmıştır. Yapılan çok noktalı doğrusal analiz ile sunulan İHA otopilot tasarımının uygunluğu ve etkinliği doğrulanmıştır.

Koch, Mancuso, West ve Bestavros (2019), düzgün çevre koşullarında otopilotlar için olağanüstü performans sergileyen PID denetleyicilerin, öngörülemeyen ve zorlu ortamlar için yetersiz kalmalarından yola çıkarak bir Akıllı Uçuş Kontrol Sistemi (AUKS) önermişlerdir. Ayrıca, Pekiştirmeli Öğrenme (Reinforcement Learning-RL) ile eğitilmiş AUKS'nin davranış kontrolünün performans ve doğruluğunu analiz etmişlerdir. Bu çalışmayı yapabilmek için, açık kaynak ve yüksek kalitede simülasyon ortamı geliştirmişler ve uçuş kontrolü için RL yöntemini kullanmışlardır. PID denetleyicisi ve RL algoritmalarıyla geliştirilmiş AUKS performansı değerlendirildiğinde, AUKS'nin yüksek hassasiyetli kritik uçuş yeteneğine sahip olduğu gözlenmiştir.

Kortunov, Mazurenko, Gorbenko, Mohammed ve Hussein'e (2015) ait çalışmada, modern İHA otopilotlarının temel işlevsel özellikleri ve ayırt edici uygulama özellikleri tartışılmıştır. Sekiz farklı otopilot ele alınarak bunların performansları, iletişim arayüzleri, kontrollü araç türleri ve bir dizi desteklenen fonksiyonları karşılaştırılmıştır. Çalışmada, farklı üreticiler tarafından sağlanan bu modern otopilotların işlevsellikleri analiz edilmiş, teknik ve matematiksel nitelikleri üzerine tartışmalar sunulmuştur.

Li, Liao, Sun, Li ve Song (2006) yaptıkları çalışmada, çoklu İHA'ların yakın oluşum kontrolünü incelemişlerdir. Değişen uçuş koşulları altında, yakın oluşumun manevra gerçekleştirilebilmesi için robust algoritmalar öne sürülmüştür. Yakın oluşum girdap meydana getirmektedir. Bu girdaptan kaynaklanan sistem belirsizliklerini ve dışsal etkileri

aşmak için Lyapunov kararlılık teorisiyle ispatlanan etkin bir otopilot kontrol koşulu önerilmiş ve simülasyon sonuçları ile bu koşulların doğruluğu gösterilmiştir.

Liu, Egan ve Santoso (2015) hazırladıkları çalışmada dümen veya yükseltici bulunmayan yükselticiler kullanılarak kontrol edilen alışılmadık bir model ölçekli İHA için modelleme, otopilot tasarımı ve nihai saha test sonuçlarını sunmuşlardır. Gerçek zamanlı uçuş verilerine dayanarak, hava hızı, yön ve yükseklik kontrolü için doğrusal modeller elde edilmiş ve bunlar daha sonra beş Orantılı Integral Türev tabanlı (Proportional Integral Derivative- PID) kontrolörü tasarlamak için kullanılmıştır. Kontrolörler, gerçek bir saha testinde İHA üzerinde simüle edilmiş ve uygulanmıştır. İnce ayar süreci sayesinde kontrolörler yön, irtifa tutma, hava hızı regülasyonu ve dönüş koordinasyonunda tatmin edici uçuş performansları göstermişlerdir.

Lu, Zhen ve Hao (2020) yaptıkları çalışmada, sabit kanatlı İHA için doğrusal olmayan, robust otopilot tasarımı sunmuşlardır. Belirsizlikler ve doğrusal olmayan durumlar ile eş zamanlı başa çıkabilmek için geri adımlamalı kontrol (backstepping control) metodu uygulanmıştır. Doğrusal olmayan temel kontrolörler, hız, irtifa, dönüş açısı komut takibi ve yan kayma açısını düzenlemek için geri adımlamalı kontrol yöntemine dayalı, yinelemeli olarak oluşturulmuştur. Doğrusal olmayan gürültü gözlemcileri, rüzgâr kaynaklı ve aerodinamik belirsizliklerin oluşturduğu toplu gürültülerin tahminlerini almak için dizayn edilmiştir. Simülasyon sonuçları, uygulanan yöntemin komut takibi hassasiyeti, ayrıca gürültülere ve belirsizliklere karşı robust olması açısından etkin olduğunu ortaya koymuştur.

Lu ve Geng (2011), İHA'ların uçuş sistemlerinin kontrol kurallarını tasarlamak ve test etmek için etkin bir yöntem sunmayı amaçlamışlardır ve gerçek zamanlı Döngüde Donanım Simülasyonu (Hardware in Loop Simulation- HILS) ortamı geliştirmişlerdir. İHA'nın matematiksel modeli baz alınarak, hiyerarşi ve modülerlik ilkesi ışığında, İHA'nın lineer olmayan modeli Matlab/Simulink ortamında tasarlanmıştır. Bütün HILS sistemi, xPC'nin hedef sistemiyle tamamlanmış ve İHA'nın verileriyle konfigüre edilmiştir. Sonuçlar, gerçek uçuş testi ile karşılaştırıldığında, simülasyonun rasyonelitesini, modelleme teorilerini ve yöntemini doğrulamaktadır. Bu simülasyon sistemi, İHA'ların kontrol kurallarının tasarlanması ve test edilmesinde önemli bir rol oynamakta ve İHA'nın kontrol kurallarının değerlendirilmesinde iyi bir etki yaratmaktadır.

Maleki, Ashenayi, Hook, Fuller ve Hutchins (2016), İHA'lardaki otopilotların fiziksel olarak kullanılmadan önce, kontrol parametrelerinin performansını doğrulamak için adaptif bir model öne sürmüşlerdir. Uçuşu modellemek için yapay sinir ağı ve PID denetleyicisini optimize etmek için ise Genetik Algoritma kullanılmıştır. Test uçuşlarının deneysel sonuçları, sunulan yöntemin uygulanabilir yapıda olduğunu göstermiştir.

Oktay, Konar, Onay, Aydın ve Mohamed (2016), İHA'ların otonom uçuş performansını geliştirmek için eş zamanlı küçük bir İHA ve otopilot sistem tasarımı üzerine çalışma yapmışlardır. Sabit kanatlı bir uçağın dinamik modellenmesi ayrıntılı olarak sunulmuştur. Üretilen İHA'nın, çeşitli uçuş koşulları altında lineerleştirilmiş durum- uzay modeli verilmiştir. Elde edilen veriler, literatürdeki verilerle doğrulanmaktadır. Bu çalışma için PID tabanlı hiyerarşik otopilot sistemi seçilmiştir. Performansı artırmak için stokastik



optimizasyon metodu seçilmiştir. Eş zamanlı tasarım fikri sayesinde, önemli ölçüde uçuş performansı elde edilmiştir.

Rasitha, Balasubramanian ve Priya'e (2015) ait çalışma dördey temelli kapalı döngü tutum kontrolünü kullanmışlardır. Uçağın yönlendirme kontrolü, dördey esaslı geribildirimle gerçekleştirilmiştir. Dördey tabanlı kapalı döngü kontrolünün kullanılmasındaki en büyük avantajlardan biri, sensörlerden kaynaklanan hatadan bağımsız olmasıdır. Çalışmanın temel amacı, Oransal İntegral (Proportional Integral-PI) kontrolör ve Kayar Mod Kontrolör (Sliding Mode Controller-SMC) ile doğrusal olmayan İHA simülasyon modeline dördey tabanlı geri besleme yaklaşımı getirmektir. Belirli bir kontrol tekniğinin seçimi genellikle İHA kategorisine ve görev gereksinimlerine bağlıdır. Bu makalede, SMC tekniği ve PI kontrolörü kullanılarak bir yanal yönlü otomatik pilot tasarımı sunulmuştur. SMC kullanmanın avantajı, parametre belirsizliklerini ve dışsal bozuklukları tolere edebilmesidir. Bulanık mantık burada SMC ve PI kazançlarını tanımlamak için kullanılmıştır. PI ve SMC gibi iki kontrolörün performansı, dördey temelli geri besleme yaklaşımı kullanılarak karşılaştırılmıştır. Sonuç analizi, SMC'nin bunlar arasında sağlam bir kontrolör olduğunu göstermektedir.

Rao ve Ghose (2014) yaptıkları çalışmada, merkezi olmayan kayan kipli mod (Sliding Mode Controller-SMC) kontrolörler, lidersiz sürü İHA'ları, rakım ve yön açısı konusunda bir uzlaşma oluşturmak için birbirine bağlanmaktadır. Sunulan teorik ve simülasyon sonuçlarına göre, önerilen algoritmalarla bütün üyeleri otonom olan, bağlantılı İHA sürüsü meydana getirmektedir. SMC tabanlı otopilot veya konsensüs denetleyicilerle, her bir İHA bozulmalara ve parametre varyasyonlarına karşı duyarsız hale gelmektedir. YF-22 uçağından alınan, birleştirilmiş doğrusal olmayan dinamik model kullanılarak, kontrolörler tasarlanmıştır. İleriki çalışmalarda denetleyicilerin, İHA sürüsünün sert rüzgârlara karşı robust olmasını sağlayacak şekilde tasarlanması gerektiğini belirtmişlerdir.

Sagahyoon, Jarah ve Hadi (2004) İHA kontrolörünün tasarımını, modellemesini, uygulanmasını ve testi üzerine çalışma yapmışlardır. Kontrolör, bağımsız gömülü sistem temelli, tek bir denetleyiciden oluşmaktadır. Sistem, irtifa, hız, yatma, dönme ve konum gibi önemli parametreleri izlemek ve raporlamak için bir sensör paketi, GPS ve RF sistemi kullanmaktadır. İstenen uçuş operasyonunu gerçekleştirmesi ve ihtiyaç duyulan otonom özeliğe sahip olması için gömülü yazılım algoritması geliştirilmiştir.

Schwarzbach, Putze, Kirchaessner ve Schoenermark (2009), uzaktan algılama konusunda bilimsel çalışma yapmak için Paparazzi otopilotunu "Stuttgarter Adler" isimli İHA'ya entegre etmişlerdir. Otopilotun özel görev ihtiyaçlarına uyarlanabilmesi için açık kaynak yaklaşımına sahip olan Paparazzi sistemi önerilmiştir. Görüntü alma esnasında, uçağın robust(güçlü) ve hassas bir şekilde kontrolünü sağlayan otopilota ihtiyaç duyulmaktadır. Bu İHA radyometrik araştırma yapmak ve tarımda uygulanan haritalandırma ve ölçüm yapmak için çevreyi uzaktan algılamaktadır. Test uçuşları, uçağı stabilize etmek ve kamera vb. araçları kontrol etmede iyi sonuçlar vermektedir.

Sharma (2014), İHA'ların navigasyonu ve kontrolünün zorlu problem olduğunu, Reinforcement Learning (RL)'nin iyi bir çözüm olabileceğini belirtmiştir. İHA'ların otopilot tasarımı için Fuzzy Q Learning (FQL) tabanlı RL önerilmiştir. FQL, İHA'nın istenen

yörüngede hareket etmesini sağlamak için doğru kontrol hareketlerini öğrenmektedir. Önerilen RL tabanlı İHA'nın, rakım kontrolü, yörünge izleme ve keşif uçuşu olmak üzere 3 aşamalı testi yapılmış ve iyi sonuçlar verdiğini rapor edilmiştir. İHA'nın otonom navigasyon ve kontrolü için FQL önerilmektedir.

Shengyi, Kunqin ve Jiao (2009) yaptıkları çalışmada, İHA'nın boylamsal hareketi için self-adaptif bulanık PID kontrolör tasarlamışlardır. PID denetleyicileri, zamanla değişen lineer olmayan sistemlerde daha az verimle çalışmaktadır. Bu kısıtı aşmak için kendi kendine uyarlanabilir (self-adaptive) bulanık PID denetleyicisi önerilmektedir. Bu kontrol yapısı, klasik PID kontrol ile bulanık PID kontrol metodunun birleşiminden oluşmaktadır. Kendi kendine uyarlanabilir bulanık PID ile klasik PID denetleyicisi kıyaslandığında, bu yöntemin sistemin adaptif kapasitesini geliştirdiği ve daha dinamik bir performans sergilediği görülmüştür. Simülasyon sonuçlarına göre adaptif bulanık kontrol metodu sistemin adaptif kapasitesini etkili bir şekilde artırdığı ve daha iyi dinamik performans sergilediğini göstermiştir. Aynı zamanda, bu geliştirilmiş kontrolör, klasik PID kontrolörünün sahip olduğu basit yapısı ve kullanım kolaylığını miras almaktadır. Bu kontrolör, İHA'nın karmaşık çevre şartlarına ve görevlerine, daha kolay uyum sağlamasını gerçekleştirmektedir.

Shim, Kim, Chung ve Sastry (2001) yaptıkları çalışmada, işbirlikçi çok ajanlı senaryolar için rotor tabanlı İHA'ların (rotorcraft-based unmanned aerial vehicles-RUAVs) tasarımında hiyerarşik kılavuz ve kontrol sistemini önermişlerdir. Çok ajanlı sistemin problemleri, dağıtılmış hiyerarşik yapı ile çözülmektedir. Bu yapı, birden çok ajan için, soyut görev komutlarını gerçek zamanlı kontrol sinyallerine dönüştürmektedir. Sunulan bu tasarım Berkeley UAV, Ursa Magna 2 ve farklı dört adet İHA üzerinde denenmiş, yol noktası takibi ve peşinden koşma oyunları gibi kapsamlı testlerden başarı ile geçtiği gösterilmiştir.

Stilwell (2001) çalışmasında durum uzayının enterpolasyonu için bir prosedür ve doğrusal zamanda değişmeyen kazanç planlı sentez kontrolör sunmuştur. Enterpolasyon yöntemi, durum uzayının Youla parametreleştirilmesine dayanmaktadır ve doğrusal olmayan bir sistemin her bir çalışma noktasında lokal olarak stabilize eden kazanç programlı kontrolör üretmektedir. Enterpolasyon yöntemi aynı zamanda, doğrusal zamanda değişmeyen kontrolörlerin tasarımı için gerekli olan çalışma noktalarının seçiminde rehberlik etmektedir.

Stojcsics ve Molnar (2011), İHA'larda navigasyon kontrolörlerin ayarlanmasının nispeten uzun bir süreç olduğunu belirtmişlerdir. Ayarlama işleminin, sakin havalardan başlatılması ve İHA'nın verilen hava limitlerine ulaşıncaya kadar rüzgâr seviyesinin artırılması gerektiğini belirtmişlerdir. Bu çalışma, küçük boyutlu İHA'lar için uzun ayarlama zamanını düşüren bir yöntem geliştirmeyi amaçlamaktadır. Döngüde Donanım Simülasyonu (Hardware in Loop Simulation- HILS) ortamında doğrulama işlemi yapılmaktadır. Test ile simülasyon ortamında yapılan uçuşlar kıyaslanmakta ve sonuçlar sunulmaktadır. HILS uygulanabilir bir yöntem olduğunu ve bu sayede zaman tasarrufu yapılabileceğini, olası bir çarpışma durumunda İHA'nın zarar görmesinin engellenebileceğini belirtmişlerdir.

Theile, Dantsker, Nai, Caccamo ve Yu, (2020) yaptıkları çalışmada İHA'lar için güvenilir ve modüler bir otopilot yazılımı sunmuşlardır. Bir otopilotun görevi, basit yol takibi görevinden, karmaşık manevralara veya uyarlanabilir görev izlemeye kadar değişebilmektedir. Çalışmada sunulan uavAP otopilotu, C++'da nesne yönelimli bir tasarım

benimsenerek, merkezi olmayan bir şekilde tamamen modüler olmayı hedeflemektedir. Bu otopilot, global ve lokal planlayıcı ve kontrolörden oluşan kontrol yığını görevlerini uygulamaktadır.

Tu ve Du (2010), birçok ülkede küçük İHA'lara uygun otopilot üretildiğini ve bu otopilotların piyasaya sürüldüğünü belirtmişlerdir. Bu otopilotları üreten firmaların çoğu, ARM, SCM veya ikisinin kombinasyonundan oluşan işlemcileri tercih etmekte ve çok azı DSP işlemcileri kullanmaktadır. Bu çalışmada, küçük bir İHA için tasarlanan otopilot sistemi için DSP işlemcisi tercih edilmektedir. Bütün işlem aşamaları detaylıca ve yazılım hata ayıklama işlemleri ise özet olarak anlatılmaktadır.

Xie, Flores-Abad, Martinez ve Ma (2011) yaptıkları çalışmada, gövde olarak Raptor 90 RC helikopter, uçuş kontrol sisteminin çekirdeği olarak MP2128<sup>HEIL</sup> otopilot kartı kullanarak otonom bir İHA geliştirdiler. Helikopter ve otopilot birbirine uyumlu olacak şekilde tasarlanmadığından dolayı, bu iki cihazın entegrasyonu çok büyük çaba gerektirmiştir. Helikopter gövdesinin titreşimlerinden tümleşik bileşenleri izole edebilmek için önemli mekanik ve elektronik parçalar tasarlanmış ve uygulanmıştır. Bu çalışmada, elektro manyetik parazit azaltılmış, istasyon ile helikopter arasında iletişim sağlanmış ve bu sayede güvenli otonom uçuşlar gerçekleştirilmiştir.

Yadav ve Gaur (2014) yaptıkları çalışmada, elektronik valf kontrol sistemi (EVKS) kullanarak hızı ve rakımı kontrol eden İHA'nın otopilotunun tasarımı üzerinde durmuşlardır. EVKS, uygun miktarda hava akışını sağlamaktadır. Hava miktarının kontrolünü sağlamak için valfin pozisyonun kontrol eden DC Servo motor kullanılmaktadır. Kararlı bir otopilot sistemi için Yapay Zekâ (YZ) denetleyiciler tasarlanmıştır ve en çok kullanılan (Proportional Integral-PI) denetleyicilerle kıyaslanmıştır. Yakıtı ve enerjiyi verimli kullanmak, hava kirliliğini azaltmak EVKS'nin hedefleri arasında yer almaktadır ve bu çalışmada İHA'nın hızına bağlı olarak hesaplanan enerji verimliliği sunulmaktadır.

Yamasaki, Balakrishnan ve Takano (2012) entegre kılavuz ve kontrol yaklaşımlarından faydalanarak otopilot şeması önermişlerdir. Entegre kılavuz ve otopilot şemasını geliştirmek, belirsiz kayan yüzeyleri tahmin etmek için yüksek dereceli kayan mod (high-order sliding mode- HOSM) gözlemcisi içeren ikinci dereceden kayan mod (second-order sliding mode -SOSM) seçilmiştir. Önerilen yöntemin potansiyeli, gerçek uçuş ile simülasyon performansı kıyaslanarak gösterilmiştir.

Yang, Lin ve Chen (2016), İHA'lardan olan multikopterlerin sahip olduğu otopilotların performanslarını incelemişlerdir. Basit yapıları ve düşük maliyetleri ve kullanım kolaylığından dolayı multikopterlerin popüleritesinin yükseldiğini ve bu araçların, akademik çalışmalar ve ticari faaliyetlerde sıklıkla kullanıldığını belirtmişlerdir. İHA'ların temel bileşenlerinden olan otopilotlar, platform sabitleme, uçuş ve görev planını oluşturma gibi görevleri otonom bir şekilde gerçekleştirmektedir. Öncelikle, otopilotların gelişimi ve konfigürasyonu anlatılmaktadır. Sonrasında ise, piyasada kullanılan popüler otopilotlar analiz edilmekte ve performansları karşılaştırılmaktadır. Multikopterler, otopilotların robust oluşunu ve güvenilirliğini test etmek için farklı ortamlarda kullanılmışlardır.

Yardımcı (2019) tarafından hazırlanan çalışmada, Türk Sivil Havacılığı yönünden İHA'lara ilişkin genel düzenlemelerin ulusal mevzuat kapsamında hukuki açıdan bir değerlendirilmesi sunulmuştur. Ortaya konan bu literatür araştırmasında, İHA'ların ortaya çıkışı ve tanımı, Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü'nün bu konudaki görev ve yetkileri, İHA'ların sınıflandırılması, İHA'ların lisanslandırılması ve İHA kayıt sistemi konuları ele alınmıştır.

Yu, Xu ve Zhi (2011) tarafından hazırlanan çalışmada Terminal kaydırma modu (Terminal Sliding Mode -TSM) kontrolüne dayanan bazı İHA'lara yönelik entegre otopilot tasarımı için bir şema önerilmiş, sapma düzleminde İHA'ya entegre otopilot tasarımı için bir plan dikkate alınmıştır. Sapma düzleminin entegre bir otopilot modeli, geri adımlama fikrine ve terminal kaydırma modu kontrolüne dayanarak formüle edildiğinde, yönlendirme/kontrol yasası tasarlanmaktadır. Entegre tasarım şemasının etkinliğini ve doğruluğunu göstermek için, manevra hedeflerine karşı bazı İHA simülasyonları yapılmış, simülasyon sonuçlarına göre, isabetin yüksek oranda gerçekleştiği gösterilmiştir.

Zareb, Nouibat, Bestaoui, Ayad ve Bouzid (2020) yaptıkları çalışmada, Micro Quadrotor İHA'nın akıllı otopilotunun çevrim dışı tasarım stratejisini sunmuşlardır. Bu otopilot, x ve y hareketleri için iki bulanık kontrolörün hibridleştirilmesinden ve davranış/irtifa hareketleri için dört adet klasik PID kontrolöründen oluşmaktadır. Genetik algoritmalar, altı adet kontrolörün parametrelerini uyarlamak ve optimize etmek için kullanılmaktadır. Bu sayede, enerji tüketimi azaltılmakta ve en iyi performansın sergilenmesi sağlanmaktadır. Ayrıca global optimum parametreleri sağlamak için BI-GA adlı genetik algoritma kullanılmaktadır. Bu tasarım stratejisi, farklı Quadrotor araçlarda kullanılabilir. Başlangıçta, kontrolör parametrelerini almak için simülasyon testleri AR. Drone V2 adlı ticari quadrotor üzerinde yapılmıştır. Son olarak, bu parametreler, robot işletim sistemi kullanan bir deney üzerinde test edilmiştir. Deneyle sonuçlarına göre, akıllı PID otopilotu tasarımında kullanılan genetik algoritmaların etkinliği onaylanmıştır.

## 2. BULGULAR

Çalışmada ele alan yayınların basım yıllarına göre sayıları, yayın isimleri ve referans numaraları Tablo 1'de verilmiştir.

**Tablo 1.** Yıllara Göre Yayın Sayıları, Referans Numaraları ve Yayın İsimleri

Yıl	Yayın Sayısı	Referans No ve Yayın İsmi
2001	2	[46] "Multi-functional autopilot design and experiments for rotorcraft-based unmanned aerial vehicles"
		[47] "State-Space Interpolation for a Gain-Scheduled Autopilot"
2002	1	[5] "Combined adaptive autopilot for an UAV flight control"
2003	2	[9] "Reconfigurable Nonlinear Autopilot"
		[14] "Fuzzy Logic Non-Minimum Phase Autopilot Design"
2004	2	[27] "Lateral Autopilot Design For A Uav Using Coefficient Diagram Method"
		[42] "Design and implementation of a low cost UAV controller"
2005	1	[10] "Advances in Intelligent Autopilot Systems for Unmanned Aerial Vehicles"
2006	1	[34] "Robust autopilot for close formation flight of multi-UAVs"
2007	2	[12] "Autopilots for Small Fixed-Wing Unmanned Air Vehicles: A Survey"
		[25] "Application of FPGA in Small UAV Autopilot Based on Embedded Linux System"
2008	2	[4] "Flight-Testing of a UAV Aircraft for Autonomous Operation using Piccolo II Autopilot"

		[23] "UAV Autopilot Integration and Testing"
2009	3	[13] "A Survey of Autonomous Control for UAV"
		[43] "Acquisition of High Quality Remote Sensing Data Using a UAV Controlled by an Open Source Autopilot"
		[45] "Design and Simulation of the Longitudinal Autopilot of UAV Based on Self-Adaptive Fuzzy PID Control"
2010	1	[50] "The Design of Small UAV Autopilot Hardware System Based on DSP"
2011	5	[17] "Fuzzy Logic Controlled UAV Autopilot Using C-Mean Clustering"
		[37] "Real-time Simulation System for UAV Based on Matlab/Simulink"
		[48] "Fixed-wing small-size UAV navigation methods with HIL simulation for AERObot autopilot"
		[51] "Development of a Small UAV with Autopilot Capability"
		[56] "A TSM Control Scheme of Integrated Guidance/Autopilot Design for UAV"
2012	3	[6] "Fuzzy-Genetic Autopilot Design for Nonminimum Phase and Nonlinear Unmanned Aerial Vehicles"
		[20] "Design and Comparison of Control Schemes for UAV Autopilot"
		[53] "Integrated guidance and autopilot design for a chasing UAV via high-order sliding modes"
2013	2	[3] "Preliminary UAV Autopilot Integration and In-Flight Testing"
		[28] "Small Low-Cost Unmanned Aerial Vehicle System Identification: A Survey and Categorization"
2014	5	[1] "Autopilot Fusion with External Pilot Inputs for Enhancing Flight Safety of UAVs"
		[19] "Automatic Landing of a UAV using Model Predictive Control for the surveillance of Internal Autopilot's Controls"
		[40] "Sliding Mode Control-Based Autopilots for Leaderless Consensus of Unmanned Aerial Vehicles"
		[44] "Fuzzy Q learning based UAV autopilot"
		[52] "AI-based adaptive control and design of autopilot system for nonlinear UAV"
2015	5	[18] "Analysis, Design and Implementation of an Autopilot for Unmanned Aircraft - UAV's Based on Fuzzy Logic"
		[24] "Implementation of Image-Based Autopilot Controller using Command Filtered Backstepping for Fixed Wing Unmanned Aerial Vehicle"
		[33] "Review and Comparative Analysis of Mini and Micro UAV Autopilots"
		[35] "Modeling, Autopilot Design, and Field Tuning of a UAV With Minimum Control Surfaces"
		[41] "Lateral-Directional Autopilot Design of Unmanned Aerial Vehicles Using Quaternion Feedback Sliding Mode Approach"
2016	5	[7] "An Intelligent Autopilot System that Learns Piloting Skills from Human Pilots by Imitations"
		[15] "jUAV: A Java Based System for Unmanned Aerial Vehicles"
		[38] "A reliable system design for nondeterministic adaptive controllers in small UAV autopilots"
		[39] "Simultaneous small UAV and autopilot system design"
		[54] "Survey of autopilot for multi-rotor unmanned aerial vehicles"
2017	4	[8] "Improved Modular UAV Autopilot Simulator for Pinguin BE Aircraft"
		[11] "Guidance and control algorithms for mini UAV autopilots"
		[17] "İnsansız Hava Araçları İçin Yapay Arı Kolonisi Algoritması Kullanarak Rota Planlama"
		[23] "İnsansız Hava Araçları: Tarihçesi, Tanımı, Dünyada ve Türkiye'deki Yasal Durumu"??? (bu kaynak sadece giriş kısmında yer alıyor)
2018	4	[2] "İnsansız Hava Araçlarının (İHA) Sanal Gerçeklik Yazılımı ile Modellenmesi ve Farklı Kullanıcılar için Performans Analizleri"
		[16] "jUAV: a Real-Time Java UAV Autopilot"
		[26] "Stabilizer Autopilot Design For Fixed Wing UAV Using ODSMC"
		[29] "Development of Pitch Control Subsystem of Autopilot for a Fixed Wing Unmanned Aerial Vehicle"
2019	2	[32] "Reinforcement Learning for UAV Attitude Control"
		[55] "İnsansız Hava Araçlarına Türk Mevzuatından Bir Bakış"

2020	5	[22] “Intelligent Autopilot Design Based on Adaptive Neuro -Fuzzy Technique and Genetic Algorithm”
		[31] “Longitudinal Dynamics Analysis and Autopilot Design for a fixed-wing, tactical Blended-Wing-Body UAV”
		[36] “Nonlinear Autopilot Design for Fixed-Wing UAV Using Disturbance Observer Based Backstepping”
		[49] “uavAP: A Modular Autopilot Framework for UAVs”
		[57] “Evolutionary Autopilot Design Approach for UAV Quadrotor by Using GA”

Tablo 2’de, İHA’lardaki otopilot sistemleri konusunda yapılmış ele alınan yayınların kapsamları doğrultusunda bir analiz sunulmuştur. Bu analize göre, incelenen yayınların konu kapsamları kategorize edilmiş ve o kategorideki yayınların referans numaraları verilmiştir.

**Tablo 2.** Konu Kategorileri ve Referans Numaraları

Kategoriler	Referans Numaraları
Test Çalışmaları	[1], [2], [3], [4], [23], [42], [51]
Dizayn ve Modelleme Çalışmaları	[1], [2], [6], [11], [14], [18], [20], [23], [24], [25], [26], [27], [31], [35], [36], [38], [39], [40], [41], [42], [45], [46], [47], [49], [50], [51], [52], [53], [56], [57]
Survey Çalışmaları	[10], [12], [13], [28], [33], [54], [55]
Tuning Çalışmaları	[3], [35], [48]
Simülasyon Çalışmaları	[8], [15], [16], [37], [48]
Kontrol Çalışmaları	[5], [7], [8], [9], [11], [14], [15], [16], [18], [19], [20], [21], [24], [29], [32], [34], [35], [36], [38], [40], [43], [44], [45], [52], [53], [56]

İHA’lardaki otopilot sistemlerinin kontrolü, otopilot sistemleri üzerinde yapılmış çalışmalarda önemli bir yer tutmaktadır. Ele alınan yayınlarda kullanılmış kontrol yöntemlerinin analizi Tablo 3’te verilmiştir.

**Tablo 3.** Kontrol Yöntemleri ve Referans Numaraları

Yöntem	Referans Numaraları
Adaptif Controllers	[1], [5], [11], [38]
PID (Proportional Integral Derivative)	[3]
ANN (Artificial Neural Network)	[7]
Feedback Linearization	[8]
jUAV: A Java Based System	[15], [16]
Fuzzy Logic	[6], [14], [18], [21]
MPC (Model Predictive Control)	[19]
Backstepping Control Method	[24], [36],
ODSMC (Output Feedback Discrete	[26]

<b>Time Sliding Mode Control)</b>	
<b>Reinforcement Learning</b>	[32]
<b>LQR (Linear Quadratic Regulator)</b>	[20], [29]
<b>Sliding Mode Controller (SMC)</b>	[40], [41]
<b>Paparazzi</b>	[43]
<b>Fuzzy Q Learning</b>	[44]
<b>Adaptive Fuzzy PID</b>	[45]
<b>AI based Adaptive Control</b>	[52]
<b>Non-linear Dynamic Inversion (NDI)</b>	[20]
<b>Adaptive Neuro-fuzzy Inference System (ANFIS)</b>	[22]
<b>Genetic Algorithm</b>	[6], [22], [57]
<b>Coefficient Diagram Method (CDM)</b>	[27]
<b>H<sub>∞</sub> Control Method</b>	[31]
<b>High Order Sliding Mode (HOSM)</b>	[53]
<b>Terminal Sliding Mode (TSM)</b>	[56]

### 3. TARTIŞMA VE SONUÇ

Birçok alanda kullanılan İHA'ların kullanım sahasının daha da genişleyeceği tahmin edilmektedir. Düşük emisyon ve daha az gürültü seviyesine sahip olduklarından çevre dostu olarak kabul edilen İHA'lar, ekonomik yönden üretim, bakım, yakıt, hangar masrafı da olmayan araçlardır. Öte yandan, gözetleme ve keşif uygulamalarında fark edilebilme olasılıkları daha düşük olan İHA'ların insana bağlı yorgunluk ya da çalışma saati gibi sınırlamaları da yoktur. İHA'lar insanlı hava araçlarıyla kıyaslandığında yapı ve maliyet açısından daha avantajlı araçlardır.

İnsansız hava araçlarında yer alan İHA otopilot sistemi, İHA'lara bir referans yolunu izlemeleri veya bazı geçiş noktalarında gezinmeleri için sürekli rehberlik etmektedir. İHA'ların ana kontrol bileşenlerinden olan otopilotlar ile ilgili yapılmış çalışmalar büyük bir öneme sahiptir. Bu çalışmada, literatürde yer alan otopilot sistemlerini içeren yayınların bir derlemesi yapılmıştır. Bu amaçla, 2001-2020 yılları arasında yayınlanmış elliden fazla çalışma incelenmiş ve analiz edilmiştir. Derlenen çalışmaların yayınlanma senelerine göre ve konu kapsamına göre analizleri verilmiştir. Ayrıca, otopilot sistemlerin kontrolü konusunda yapılmış çalışmalarda kullanılan yöntemlere göre bir analiz de sunulmuştur. Ortaya konan çalışmanın İHA'larda yer alan otopilot sistemleri alanında yapılacak araştırmalara ışık tutacağı ve yön vereceği düşünülmektedir.

## KAYNAKÇA

- [1] Ahsun, U., Badar, T., Tahir, S., & Aldosari, S. (2014). Autopilot fusion with external pilot inputs for enhancing flight safety of UAVs. *53rd IEEE Conference on Decision and Control*, (s. 236-241).
- [2] ALTIN, C., & ER, O. (2018). İnsansız Hava Araçlarının (İHA) Sanal Gerçeklik Yazılımı ile Modellenmesi ve Farklı Kullanıcılar için Performans Analizleri. *Sakarya University Journal of Computer And Information Sciences* , 1-13.
- [3] Ambroziak, L., & Gosiewski, Z. (2013). Preliminary UAV Autopilot Integration and In-Flight Testing. *Solid State Phenomena 198* , 232-237.
- [4] Anderson, N., Hagenauer, B., Erickson, R., & Bhandari, S. (2008). Flight-Testing of a UAV Aircraft for Autonomous Operation using Piccolo II Autopilot. *AIAA Atmospheric Flight Mechanics Conference and Exhibit*, (Paper: 2008-6568).
- [5] Andrievsky, B., & Fradkov, A. (2002). Combined adaptive autopilot for an UAV flight control. *Proceedings of the International Conference on Control Applications*, (s. 290-291).
- [6] Babaei, A. R., Mortazavi, M., & Moradi, M. H. (2012). Fuzzy-Genetic Autopilot Design for Nonminimum Phase and Nonlinear Unmanned Aerial Vehicles. *Journal of Aerospace Engineering*, 25(1) , 1-9.
- [7] Baomar, H., & Bentley, P. J. (2016). An Intelligent Autopilot System that Learns Piloting Skills from Human Pilots by Imitations. *Unmanned Aircraft Systems(ICUAS)*, (s. 1023-1031).
- [8] Bhar, A., Sayadi, M., & Fnaiech, F. (2017). Improved modular UAV autopilot simulator for Pinguin BE aircraft. *2017 International Conference on Control, Automation and Diagnosis (ICCAD)*, (s. 125-129).
- [9] Bodson, M. (2003). Reconfigurable Nonlinear Autopilot. *JOURNAL OF GUIDANCE, CONTROL, AND DYNAMICS* 26(5) , 719-727.
- [10] Borys, D. N., & Colgren, R. (2005). Advances in Intelligent Autopilot Systems for Unmanned Aerial Vehicles. *AIAA Guidance, Navigation, and Control Conference and Exhibit*, (Paper: 2005-6482).
- [11] Capello, E., Guglieri, G., & Ristorto, G. (2017). Guidance and control algorithms for mini UAV autopilots. *Aircraft Engineering and Aerospace Technology Vol. 89 No. 1* , 133-144.
- [12] Chao, H., Cao, Y., & Chen, Y. (2007). Autopilots for Small Fixed-Wing Unmanned Air Vehicles: A Survey. *International Conference on Mechatronics and Automation*, (s. 3144-3149).
- [13] Chen, H., Wang, X.-m., & Li, Y. (2009). A Survey of Autonomous Control for UAV. *2009 International Conference on Artificial Intelligence and Computational Intelligence*, (s. 267-271).
- [14] Cohen, K., & Bossert, D. E. (2003). Fuzzy Logic Non-Minimum Phase Autopilot Design. *AIAA Guidance, Navigation, and Control Conference and Exhibit*, (Paper: 2003-5550).



- [15] Czerniejewski, A., Cosgrove, S., Yan, Y., Dantu, K., Ko, S. Y., & Ziarek, L. (2016). jUAV: A Java Based System for Unmanned Aerial Vehicles. *Proceedings of the 14th International Workshop on Java Technologies for Real-Time and Embedded Systems*, (s. 1-10).
- [16] Czerniejewski, A., Dantu, K., & Ziarek, L. (2018). jUAV: A Real-Time Java UAV Autopilot. *2018 Second IEEE International Conference on Robotic Computing (IRC)*, (s. 258-261).
- [17] Çavuş, V., & Tuncer, A. (2017). İnsansız Hava Araçları İçin Yapay Arı Kolonisi Algoritması Kullanarak Rota Planlama. *Karaelmas Fen ve Mühendislik Dergisi 7(1)* , 259-265.
- [18] David, V.-R., Octavio, G.-R., David, B.-M., & Victor, E.-C. (2015). Analysis, Design, and Implementation of an Autopilot for Unmanned Aircraft - UAV's Based on Fuzzy Logic. *2015 Asia-Pacific Conference on Computer Aided System Engineering*, (s. 196-201).
- [19] De Bonfim Gripp, J. A., & Sampaio, U. P. (2014). Automatic landing of a UAV using Model Predictive Control for the surveillance of internal autopilot's controls. *2014 International Conference on Unmanned Aircraft Systems (ICUAS)*, (s. 1219-1224).
- [20] Dubey, P., Singh, V., & Mangal, M. (2012). Design and Comparison of Control Schemes for UAV Autopilot. *IFAC Proceedings Volumes, 45(1)* , 103-108.
- [21] Dziuk, M. A., & Jamshidi, M. (2011). Fuzzy logic controlled UAV autopilot using C-Mean clustering. *2011 6th International Conference on System of Systems Engineering*, (s. 305-310).
- [22] Elbatal, A., Elkhatib, M. M., & Youssef, A. M. (2020). Intelligent Autopilot Design Based on Adaptive Neuro -Fuzzy Technique and Genetic Algorithm. *2020 12th International Conference on Electrical Engineering (ICEENG)*, (s. 377-382).
- [23] Erdos, D., & Watkins, S. E. (2008). UAV Autopilot Integration and Testing. *2008 IEEE Region 5 Conference*, (s. 1-6).
- [24] Farras, A. W., Trilaksono, R. B., & Putra, F. R. (2015). Implementation of image-based autopilot controller using command filtered backstepping for fixed wing unmanned aerial vehicle. *2015 International Conference on Electrical Engineering and Informatics (ICEEI)*, (s. 235-240).
- [25] Guanglin, H., Rujun, G., & Shi, Y. (2007). Application of FPGA in Small UAV Autopilot Based on Embedded Linux System. *IECON 2007 - 33rd Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society*, (s. 731-734).
- [26] GUNES, U., SEL, A., & KASNAKOGLU, C. (2018). Stabilizer Autopilot Design For Fixed Wing UAV Using ODSMC. *2018 22nd International Conference on System Theory, Control and Computing (ICSTCC)*, (s. 740-746).
- [27] Hirokawa, R., & Sato, K. (2004). Lateral Autopilot Design For A Uav Using Coefficient Diagram Method. *24th International Congress Of The Aeronautical Sciences*, (s. 1-6).
- [28] Hoffer, N. V., Coopmans, C., Jensen, A. M., & Chen, Y. (2013). Small low-cost unmanned aerial vehicle system identification: A survey and categorization. *2013 International Conference on Unmanned Aircraft Systems (ICUAS)*, (s. 897-904).

- [29] Jeevan, H. L., Narahari, H. K., & Sriram, A. T. (2018). Development of pitch control subsystem of autopilot for a fixed wing unmanned aerial vehicle. *2018 2nd International Conference on Inventive Systems and Control (ICISC)*, (s. 1233-1238).
- [30] Kahveci, M., & Can, N. (2017). İnsansız Hava Araçları: Tarihçesi, Tanımı, Dünyada Ve Türkiye'deki Yasal Durumu. *Selçuk Üniversitesi Mühendislik, Bilim Ve Teknoloji Dergisi* 5(4) , 511 - 535.
- [31] Kitsios, I., Dimopoulos, T., Panagiotou, P., & Yakinthos, K. (2020). Longitudinal Dynamics Analysis and Autopilot Design for a fixed-wing, tactical Blended-Wing-Body UAV. *2020 International Conference on Unmanned Aircraft Systems (ICUAS)*, (s. 149-157).
- [32] Koch, W., Mancuso, R., West, R., & Bestavros, A. (2019). Reinforcement Learning for UAV Attitude Control. *ACM Transactions on Cyber-Physical Systems* 3(2) *Article:22* .
- [33] Kortunov, V. I., Mazurenko, O. V., Gorbenko, A. V., Mohammed, W., & Hussein, A. (2015). Review and comparative analysis of mini- and micro-UAV autopilots. *2015 IEEE International Conference Actual Problems of Unmanned Aerial Vehicles Developments (APUAVD)*, (s. 284-289).
- [34] Li, B., Liao, X. H., Sun, Z., Li, Y. H., & Song, Y. D. (2006). Robust autopilot for close formation flight of multi-UAVs. *2006 Proceeding of the Thirty-Eighth Southeastern Symposium on System Theory*, (s. 294-298).
- [35] Liu, M., Egan, G. K., & Santoso, F. (2015). Modeling, Autopilot Design, and Field Tuning of a UAV With Minimum Control Surfaces. *IEEE Transactions on Control Systems Technology* 23(6) , 2353-2360.
- [36] Lu, H., Zhen, Y., & Hao, M. (2020). Nonlinear Autopilot Design for Fixed-Wing UAV Using Disturbance Observer Based Backstepping. *2020 Chinese Automation Congress (CAC)*, (s. 4423-4428).
- [37] Lu, P., & Geng, Q. (2011). Real-time Simulation System for UAV Based on Matlab/Simulink. *2011 IEEE 2nd International Conference on Computing, Control and Industrial Engineering*, (s. 399-404).
- [38] Maleki, K. N., Ashenayi, K., Hook, L. R., Fuller, J. G., & Hutchins, N. (2016). A reliable system design for nondeterministic adaptive controllers in small UAV autopilots. *2016 IEEE/AIAA 35th Digital Avionics Systems Conference (DASC)*, (s. 1-5).
- [39] Oktay, T., Konar, M., Onay, M., Aydin, M., & Mohamed, M. A. (2016). Simultaneous small UAV and autopilot system design. *Aircraft Engineering and Aerospace Technology Vol. 88 No. 6* , 818-834.
- [40] Rao, S., & Ghose, D. (2014). Sliding Mode Control-Based Autopilots for Leaderless Consensus of Unmanned Aerial Vehicles. *IEEE Transactions on Control Systems Technology* 22(5) , 1964-1972.
- [41] Rasitha, R., Balasubramanian, S., & Priya, N. (2015). Lateral-directional autopilot design of Unmanned Aerial Vehicles using quaternion feedback sliding mode approach. *2015 International Conference on Control Communication & Computing India (ICCC)*, (s. 125-130).

- [42] Sagahyoon, A., Jarah, M. A., & Hadi, A. -A. (2004). Design and implementation of a low cost UAV controller. *2004 IEEE International Conference on Industrial Technology, 2004. IEEE ICIT '04*, (s. 1394-1397).
- [43] Schwarzbach, M., Putze, U., Kirchgassner, U., & Schoenermark, M. v. (2009). Acquisition of High Quality Remote Sensing Data Using a UAV Controlled by an Open Source Autopilot. *ASME 2009 International Design Engineering Technical Conferences and Computers and Information in Engineering Conference*, (s. 595-601).
- [44] Sharma, R. (2014). Fuzzy Q learning based UAV autopilot. *014 Innovative Applications of Computational Intelligence on Power, Energy and Controls with their impact on Humanity (CIPECH)*, (s. 29-33).
- [45] Shengyi, Y., Kunqin, L., & Jiao, S. (2009). Design and Simulation of the Longitudinal Autopilot of UAV Based on Self-Adaptive Fuzzy PID Control. *2009 International Conference on Computational Intelligence and Security*, (s. 634-638).
- [46] Shim, D. H., Kim, J. H., Chung, H., & Sastry, S. (2001). Multi-functional autopilot design and experiments for rotorcraft-based unmanned aerial vehicles. *20th DASC. 20th Digital Avionics Systems Conference*, (s. 3C4/1-3C4/8).
- [47] Stilwell, D. J. (2001). State-Space Interpolation for a Gain-Scheduled Autopilot. *JOURNAL OF GUIDANCE, CONTROL, AND DYNAMICS* 24(3) , 460-465.
- [48] Stojcsics, D., & Molnar, A. (2011). Fixed-wing small-size UAV navigation methods with HIL simulation for AERObot autopilot. *2011 IEEE 9th International Symposium on Intelligent Systems and Informatics*, (s. 241-245).
- [49] Theile, M., Dantsker, O., Nai, R., Caccamo, M., & Yu, S. (2020). uavAP: A Modular Autopilot Framework for UAVs. *AVIATION 2020 FORUM*, (Paper: 2020-3268).
- [50] Tu, H., & Du, X. (2010). The Design of Small UAV Autopilot Hardware System Based on DSP. *2010 International Conference on Intelligent Computation Technology and Automation*, (s. 780-783).
- [51] Xie, P., Flores-Abad, A., Martinez, G., & Ma, O. (2011). Development of a Small UAV with Autopilot Capability. *AIAA Atmospheric Flight Mechanics Conference*, (Paper: 2011-6449).
- [52] Yadav, A. K., & Gaur, P. (2014). AI-based adaptive control and design of autopilot system for nonlinear UAV. *Sadhana* 39 , 765-783.
- [53] Yamasaki, T., Balakrishnan, S. N., & Takano, H. (2012). Integrated guidance and autopilot design for a chasing UAV via high-order sliding modes. *Journal of the Franklin Institute* 349 , 531-558.
- [54] Yang, Z., Lin, F., & Chen, B. M. (2016). Survey of autopilot for multi-rotor unmanned aerial vehicles. *IECON 2016 - 42nd Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society*, (s. 6122-6127).
- [55] Yardımcı, G. (2019). İnsansız Hava Araçlarına Türk Mevzuatından Bir Bakış. *Journal of Aviation* 3(1) , 61-80.
- [56] Yu, J., Xu, Q., & Zhi, Y. (2011). A TSM control scheme of integrated guidance/autopilot design for UAV. *2011 3rd International Conference on Computer Research and Development*, (s. 431-435).

- [57] Zareb, M., Nouibat, W., Bestaoui, Y., Ayad, R., & Bouzid, Y. (2020). Evolutionary Autopilot Design Approach for UAV Quadrotor by Using GA. *Iranian Journal of Science and Technology, Transactions of Electrical Engineering* 44 , 347-375.



Bu eser [Creative Commons Atıf-GayriTicari 4.0 Uluslararası Lisansı](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) ile lisanslanmıştır.



## Havacılık Sektörünün Pilot Eğitiminde Sürdürülebilir Rekabete Etkisi

Abdullah Oraj HÜSEYİNKLİOĞLU<sup>1</sup>

Derleme	DOI: 10.51785/jar.903139
Gönderi Tarihi: 25.03.2021	Kabul Tarihi: 11.07.2021
	Online Yayın Tarihi: 29.08.2021

### Öz

Bu çalışmada; havacılık sektörünün dinamikleri ve öne sürülen çıkarımlarından etkilenmekte olan pilot eğitimi veren kurumların, bu değişkenlerden nasıl etkilendikleri ve olası sürdürülebilir rekabetlerini kaybetme sorunu incelenmiştir. Çalışmada; havacılık sektörünü şekillendiren standardizasyonun etkisi sonucu, pilotluk mesleği, pilot eğitimi veren kurumlar ve pilot istihdamı sağlayan kurumlar arasındaki beklenti ve uyumsuzlukların ortaya çıkarılması ve özellikle pilot eğitimi veren üniversite programlarının yeniden konumlandırılması amaçlanmıştır. Havacılık endüstrisinin, havayolları sektörünün, pilot pazarının, pilotluğun ve pilot eğitimlerinin incelendiği bu çalışmada, belirsiz pilot pazarı, geçersiz katma değer, manipüle edilmiş standartlar, kullanıma yönelik olmayan akademik dersler ile müstakil pilot eğitimi veren kurumların; daha kısa zaman, daha az maliyet ile üniversitelerin pilotaj programlarına karşı sürdürülebilir rekabet üstünlüğü konusunda daha avantajlı olduğu değerlendirilmiştir. Üniversitelerin pilot eğitimlerinde rekabet edebilmek için dört senelik pilotaj eğitimi yerine, iki yıllık meslek yüksek okul programına dönüştürülmesinin veya havacılıkla alakalı iki yıllık bir programın yanında sürekli eğitim merkezlerinde ilave bir sertifika programı olarak verilmesinin daha faydalı olacağı öne sürülmüştür.

**Anahtar kelimeler:** Sürdürülebilirlik, rekabet üstünlüğü, standardizasyon, havacılık, havayolları, pilot, pilot eğitimi, yönetim ve organizasyon.

**JEL Sınıflandırma:** M10, M19.

## The Impact of the Aviation Industry on Sustainable Competition in Pilot Training

### Abstract

In this study, which examines how the institutions providing pilot training are affected by the dynamics and arguments of the aviation sector and how these factors reflect on the sustainable competitiveness of the institutions, it is evaluated that the university programs that provide pilot training will face the problem of losing their sustainable competitive advantage in the future. It is aimed to reposition the university programs that provide pilot training, by revealing the expectations and inconsistencies between the piloting profession, pilot training institutions and institutions that employ pilots, which are the result of the effect and manipulation of standardization, which shapes the aviation industry and is one of the survival strategies. In this study, in which the aviation industry, the airline industry, the pilot market, the pilot profession and pilot training are examined, uncertain pilot market, invalid added value, manipulated standards, non-use academic courses and individual pilot training institutions have been evaluated to be more advantageous in terms of sustainable competitive advantage against universities' pilotage programs with shorter time and less cost. In order to compete in the pilot training of universities, it would be more beneficial to transform it into a two-year vocational school program instead of four-year piloting training or to give it as an additional certificate program in continuing education centers besides a two-year program related to aviation.

<sup>1</sup> Dr. Öğretim Üyesi, Antalya Üniversitesi, a.huseyniklioglu@antalya.edu.tr

**Keywords:** Sustainability and competitive advantage, standardization, aviation, airlines, pilot, pilot training, management and organization.

**JEL Classification:** M10, M19.

## GİRİŞ

Pilot sözcüğü denizcilik kökenli olup, 16. Yüzyılda orta Fransa'da "pillote", eski İtalya'da ise "pedoto" kelimesinden türemiştir, kökeni eski Yunancada ayak anlamında "ped" kökünden gelen "pedon" sözcüğüne dayanmaktadır. Pedon; teknelerin, sallarin gerek hareketinde gerekse istikamet kontrolünde kullanılan uzun tahta bir küreğe verilen isimdir (gondol küreği vb.) (OED, 2020). Pilotaj ise dilimize limana emniyetli bir şekilde yanaşma ve ayrılma mahareti anlamında, Fransızca'da yer alan, bir şeyi yönlendiren, idare eden manasında kullanılan "pilotage" sözcüğünden gelmektedir (TDK, 2020). Havacılığın erken dönemlerinde, sıcak hava balonlarının icadı ile pek çok değişik tipte balon yapılmış ve balon sepeti olarak pek çoğunda suda kullanılan küçük teknelere benzer yapılardan faydalanılmıştır (Lynn, 2010). İşte bu balon sepetleri yerine kullanılan teknelerin (gondola) istikametlerini sağlamak amacıyla bu dümen küreklerini kullanan kişilere de pilot adı verilmesi ile denizcilik terimi olan pilot ifadesi gökyüzüne taşınmıştır. 1907 de Robert Esnault-Pelterie'in kontrol çubuğu ile kumanda edilen, ilk uçağı uçurması ile pilot ifadesi uçağı uçuran kişiler için de kullanılmaya başlanmıştır (TDK, 2020).

Pilotluk, dinamik bir sistem olan hava aracının emniyetli bir şekilde kaldırılıp, uçurulup ve indirilmesi faaliyetidir. Temelinde, insan limitlerini oluşturan performans zarfı ile makine limitlerinin oluşturduğu emniyet zarfının kesişiminden oluşan, insan makine çalışmasının uyumu yatmaktadır. Hava araçlarının doğuşu, gelişimi, uçakların güvenli ve stabil olmaya başlaması ile onlara yeni faaliyet alanlarının kapısını açmıştır. Bu durum uçakları kullanan pilotlar içinde geçerli olurken, başlangıçta deneme yanılma, sınırları bulma, nedenleri araştırma aşaması, yerini farklı görev ve sorumluluklara bırakmıştır. Önceleri keşfe ve icada dayanan faaliyetler zamanla kurallara, standartlara dönüşmüş, hava araçları sadece uçan makineler olmaktan çıkıp, içinde pek çok farklı faaliyetin icra edildiği uçan platformlara evrilmiştir.

Bir yandan iş çeşitliliğinin artması, öte yandan emniyetten ödün verilmemeye çalışılması, hava araçlarına, farklı işkollarından yeni personel istihdamını beraberinde getirmiştir. Başlangıçta yer alan, uçuş emniyet sınırlarının tanımlanması, insan-makine etkileşiminin bu belirlenen sınırlar içinde olduğunun sürekli kontrol edilmesi (monitör), aksaklıklar durumunda tekrar belirlenmiş emniyetli faaliyet zarfının içinde kalınması görevlerine ek olarak artık pilotların, hava aracı içinde yer alan farklı iş gruplarındaki personel (telsizci, uçuş mühendisi, yüklemeci, seyrüseferci, kabin ekibi vb.) görev ve sorumluluklarını da kontrol ve senkronize etmesini gerektirmiştir. Hava aracı içinde farklı görevler, farklı iş grubundan uzman insanlar tarafından bir ekip olarak icra edilmekte, her ekip üyesinin kendi sorumlulukları, kendi jargonu, bağlı olduğu şirketin kendisi için koyduğu başarılmayı bekleyen hedefleri, sürekli takip etmeleri gereken bir zaman çizelgeleri bulunmaktadır. Ekibi oluşturan bireylerin performansı, psikolojisi devamlı bir değişim içerisinde, ülkeden ülkeye, yaştan yaşa bile farklılık göstermektedir. Artık pilot tek başına icracı değil, aynı zamanda bir ekibin parçası ve lideri olmaktadır.

Teknolojinin gelişmesi ile ilave ekip üyeleri birer birer yerlerini otomasyonlara, bilgisayar programlarına ve uygulamalarına (GPS vb.) bırakmakta, pilotların bir yandan ekip koordinasyonu yükünü azaltırken öte yandan bu uygulamaların uygun çalışıp çalışmadığının sürekli kontrolü gibi yeni sorumluluklar yüklemektedir. Havacılık teknolojileri sürekli gelişmekte olup, kullanım kolaylığı artarken arka fonda yer alan teknolojik alt yapısı her geçen gün daha karmaşık bir hale gelmektedir. Hava araçları sürekli iyileştirmeler (upgrade) ve güncellemeler (updates) ile devamlı kendini yenileyen sistemler olup kullanıcılar tarafından düzenli bir şekilde takip edilmesini gerektirmektedir. Genelden özele doğru inildiğinde, havayolu pilotu; yolcu ve/veya yük taşıyan uçakların güvenli ve ekonomik bir şekilde işletilmesinden ve yönetiminden sorumlu kişi olup, rutin görevler (uçanın emniyetle kaldırılıp, uçurulup ve indirilmesi) ile farklı operasyonların (farklı noktalara uçuş, değişik tip kargo taşınması vb.) birleştiği bir mesleğin üyesidir.

### 1. Pilot Eğitimleri

Hâlihazırda Türkiye’de pilot lisanslarına yönelik eğitimler, serbest veya üniversite çatısı altındaki uçuş eğitim organizasyonları tarafından verilmekte olup bunlar; Hususi Pilot Lisansı (**PPL: Private Pilot**), Ticari Pilot Lisansı (**CPL: Commercial Pilot**) ve Havayolu Nakliye Pilotu Lisansı (**ATPL: Airline Transport Pilot**) eğitimleridir. Pilot adaylarının PPL için 45 saat, CPL modüller için 200 saat, CPL bütünleşmiş eğitimi için 150 saat, ATPL için 1500 saatlik uçuş yapılması, teorik eğitimlerde ve uçuş sınavlarında başarılı olunması gerekmektedir. SHGM İngilizce dil bilgisini tüm pilot lisansları için “iyi seviyede İngilizce bilgisi” olarak tanımlamıştır (SHGM, 2021). İngilizce yeterlilik konusunda detaylı bilgiye SHGM’nin referans gösterdiği uluslararası kaynaklardan ulaşılabilmektedir. Teorik ders içeriklerine bakıldığında;

010 Hava Hukuku (Air Law)	48 saat
021 Uçak Genel Bilgisi (UGB) Gövde ve Sistemleri (AGK Airframe and Systems)	72 saat
022 UGB Alet/Elektronik (AGK Instrumentation)	48 saat
031 Kütle ve Denge (Mass and Balance)	38 saat
032 Performans (Performance)	48 saat
033 Uçuş Planlama Flight Planning)	54 saat
040 İnsan Performansı (Human Performance)	48 saat
050 Meteoroloji (Meteorology)	72 saat
061 Genel Seyrüsefer (General Navigation)	60 saat
062 Radyo Seyrüseferi (Radio Navigation)	60 saat
070 Operasyonel Prosedürler (Operational Procedures)	24 saat
081 Uçuş Prensipleri (Principles of Flight)	60 saat
090 İletişim (Communication)	18 saat

ATPL teori eğitimi 14 ders ve minimum 650 saat olacak şekilde ve %40 sanal sınıf opsiyonu ile verilmektedir (THY, 2021).

Havacılık sektörünün talep ettiği pilot adaylarına yönelik olarak verilen eğitimin uygunluğu ancak bir havayolu pilotunun iş olarak ne yaptığı ve verilen eğitimin bu işlerin başarılmasındaki katkısı ile, eğitim üniversitede alınmıyorsa yarattığı ilave katma değeri ile ölçülebilir. Öyle ise havayolu pilotunun fonksiyonuna bir göz atmak gerekmektedir. Hava

taşıtlarıyla, insan ve yük taşımacılığı yapan ticari şirketlerde çalışan pilotlara havayolu pilotu denir. İşin doğası gereği çalışma ortamı ve çalışma saatleri, genel sosyal yaşantının dışında olan bir havayolu pilotunun normal şartlarda yaptığı işler; zaman, sıra, yetki ve sorumluluk olarak standart koyucu yetkili otoriteler ICAO (Uluslararası Sivil Havacılık Organizasyonu), EASA (Avrupa Havacılık Emniyeti Ajansı) vb. otoriteler ve uçak üreticilerinin de içinde bulunduğu sistem içerisinde detaylı olarak belirlenmiştir. Genel olarak pilot görevlerini aşağıdaki şekilde sıralamak mümkündür;

- **Uçuş Öncesi:** Gidilecek nokta ya da noktalara yönelik olarak emniyetli bir uçuşun sağlanması amacı ile kalkılacak, inilecek meydan, yedek meydanlar, rota boyu ile kullanılacak hava sahaları ve meteoroloji hakkında bilinmesi gereken bilgileri toplamak, kısıtları ve şartları değerlendirmek, ilgili meydanlar (meydan kolaylıkları), yol boyu iletişim (frekanslar), yönlendirme sistemleri (seyrüsefer yardımcıları) ile kontrol ve koordine merkezleri (hava trafik kontrol vb.) hakkında gerekli bilgileri toplamak, tüm bu bilgiler ışığında uçak ve ekip performansını göz önüne alarak talep edilen operasyona yönelik olarak yolcu/yük performans, ağırlık ve denge, gidilecek yol, uçulacak yükseklik, alınacak yakıt vb. konularda zaman akışlı planlama yapmak, uçuş öncesi gerekli doküman ve belgeleri hazırlamak, gerekli birimler ile koordinasyonu sağlamak, uçağın, yolcu ve yükün uçuş için uygunluğunu kontrol etmektir.
- **Uçuş Aşaması:** Kalkış, tırmanma (istenilen yüksekliğe çıkma), düz uçuş, alçalma ve iniş aşamasından oluşmaktadır. Uçuş aşamasında pilot uçağın bir noktadan başka bir noktaya emniyetli bir şekilde, önceden hesaplanmış (yakıt, zaman, yükseklik, konum vb.) bir plan doğrultusunda arzu edilen rotaya uygun olarak seyrettiğini ve bu amaçla, uçağı yönlendiren tüm sistemlerin entegre bir şekilde çalıştığını kontrol etmekten ayrıca bu faaliyetlerin icrası esnasında gerek sistemler arası gerek birimler (hava sahası kontrol, kule, ülke geçişleri vb.) arası gerekse ekip üyeleri arasında uygun ve kesintisiz iletişimin (veri alışverişinin) tesis edilmesi, uygun ve izin verilen kalkış tırmanış, düz uçuş, alçalış ve iniş prosedürlerini uygulamaktan sorumludur.
- **Uçuş Sonrası:** Pilotun görevi uçağın ilgili birimlere teslim edilmesi, uçuş sonrası genel değerlendirmenin yapıldığı toplantının icrası, gerekli kayıtların ve raporların hazırlanması, ilgili birimlere istenen evrakların teslimi (genel deklarasyon, manifesto, gümrük vb.) ve bir sonraki uçuş için dinlenme ve hazırlık biçimindedir.

Gelişen teknoloji, sıkışık programlar ve havayolu şirketinin politikası gereği, her ne kadar bazı sorumlulukların çeşitli birimler ile (uçuş harekât uzmanlarına, vb.) paylaşılması, iş yükü ve zaman kaybindan tasarruf edilmesine yardımcı olsa da bu pilotların bilme ve liderlik etme yükümlülüklerini ortadan kaldırmamaktadır. Tüm bunların yanı sıra uçuş esnasında veya yerde ortaya çıkabilecek planlanmamış her türlü olayın, acil durum, kaza ve kırım gibi beklenmedik hadiselerle uygun müdahalede bulunmak, gerekli koordineleri yapmak, emniyeti ve güvenliği yeniden temin ve tesis etmek yine pilotun sorumluluğudur (Belobaba, Odoni ve Barnhart, 2015).

Havayollarında kullanılan ticari uçaklarda bir değil iki pilot bulunmaktadır, bunlar her ne kadar birbirinin yedeği gibi gözükse de esasında işlevleri tamamen farklıdır. Sol koltukta



oturana “Kaptan”, sağ koltukta oturana ise denizcilik kökenli birinci süvari anlamına gelen “first officer” denir ve genel olarak Türkçe kullanımı kaptan yardımcısı biçimindedir. Kaptan olmak için geçen sürenin dünya ortalaması 8 ile 10 yıl arasındadır (Gradireland, 2020). Ancak bu süre ülkemizde 3-4 senedir. Havayolu şirketlerinin istisnalar dışındaki genel pilot istihdamının hiyerarşik yapısı; şirket kültürü içinde yetişmiş dış kaynaklı yabancı öğretmen pilotlar, yerli öğretmen pilotlar, asker kökenli kıdemli kaptan pilotlar (sivil kaynaklı kıdemli kaptan pilotların sayısının artması ile bu denge değişmektedir), yurt dışında eğitim görmüş, yabancı şirketlerde uçmuş yerli/yabancı pilotlar, şirketin kendi uçuş okulundan mezun pilotlar, şirket adına dışarıda eğitim almış pilotlar ve nihayetinde herhangi bir bağlantısı olmayan uçuş okullarından mezun olmuş pilotlar şeklindedir. Bunlara ek olarak şirketler ihtiyaç duydukları pilotları günün koşulları doğrultusunda başka şirketlerden de transfer edebilmektedir.

Pilotların pozisyonlarına göre şirket içi görevleri ve fonksiyonları farklılık göstermektedir. Başta sadece eğitim ve uçuş olan görevleri, kıdemleri arttıkça öğretim ve yönetim olarak değişmektedir. Uçaklar uçtukça para kazandıran araçlar olması sebebiyle, şirketler operasyonlarının elverdiği ölçüde uçaklarını sürekli sefer yapacak şekilde optimize etmek isterler. Öte yandan bir uçuş ekibinin emniyetli bir şekilde ne kadar uçabileceği daha genel bir ifade ile “görev süreleri” kurallarla belirlendiğinden şirketler bir uçuş ekibinin görev süresi biterken diğerinin aktif olacağı planlamalar yapmakta, kesintisiz ya da optimum sefer yapabilmek için pilot sandalyesi başına kaç pilot olması gerektiğini hesaplamaktadır. Şirket içi pilot istihdamı, havayollarının operasyon tipine ve sahip olduğu filoya göre değişiklik göstermektedir. Kaptanlar, kaptanlar ile uçabilmekte ancak kaptan olmadan first officer’ler birbirleri ile uçamamaktadırlar. Kaptanların uçuş dışı sorumlulukları arttıkça (yer dersi öğretmenliği, ilave ofis işleri vb.) uçuşları eksiltmiş tasarı ile planlanmaya çalışılmaktadır. Ayrıca uçuş ekibinin çeşitli kısıtlamalarından (OML: Operational Multicrew Limitation) dolayı her zaman bir kaptan bir first officer uçulamamaktadır. Kaptanların küçük bir yüzdesine de şirket içi yönetim kadrolarında yer verilmektedir. Sorumlu müdür, kalite, emniyet sistemi yöneticisi, uçuş, yer işletme yöneticisi, uçuş eğitimi, güvenlik ve teknikten sorumlu yönetici ve benzeri şirket içi yönetim kadrolarına getirilen bu kaptanların görevlendirmeleri aldıkları akademik eğitim üzerinden değil, kaptanın uçuş saati, uçuş tecrübesi, kendini yetiştirmesi ve şirket içi eğitimler üzerinden olmaktadır. Ancak havayolu şirketlerinin içinde bulunduğu pazarın ekonomik hassasiyeti ve rekabeti arttıkça bahse konu yönetim kadrolarına akademik (ekonomi, finans, işletme vb.) eğitim almış pilot olmayan personelin atandığı görülmektedir.

Kaptan ve kaptan yardımcısının pilot sorumlulukları sabit olmak üzere işlevleri birbirinden farklıdır. Kaptan yardımcısı uçağı uçurmaktan genel olarak uygulamalardan sorumlu iken kaptan karar vermekten sorumludur. Kaptanın karar verme süreci belli bazı sistematik yaklaşımlar ve tecrübeyle şekillenmektedir. Kaptanın karar verme, ekibin ise kararlara katılma süreci “Ekip Kaynak Yönetimi” (CRM-Crew Resource Management) denen bir teknikle yapılmaktadır. CRM’in temel amacı, gelişmiş durumsal farkındalık, öz farkındalık, liderlik, atılganlık, karar verme, esneklik, uyarlanabilirlik, olay ve görev analizi ve iletişimdir. CRM özellikle otoritenin saygıyla sorgulanabileceği bir iklim veya kültür geliştirmeyi amaçlamaktadır. (SKYbrary. 2020) Havacılık sektöründe hemen her şeyin

olduğu gibi kaptanın nasıl karar vermesi gerektiğinin bir standardı ve usulü bulunmaktadır. Bu CRM içinde yer alan FORDEC diye anılan bir yöntemdir (Hoermann, 1994). FORDEC;

- F – “Facts” Etkenler (sorun nedir?)
- O – “Options” Seçenekler (bekleme, başka meydana gitme, hemen iniş vb.)
- R – “Risks” Riskler (her seçeneğin avantajı ve dezavantajı nedir?)
- D – “Decide” Karar (en uygun seçeneğin belirlenmesi)
- E – “Execute” Uygulama (en uygun seçeneğin uygulamaya konması)
- C – “Check” Kontrol (seçim işe yaradı mı? İşler planlandığı gibi mi gidiyor? Başka ne yapılması gerekiyor?).

Özetle havayolu pilotunun yaptığı tüm işler, düşünme biçimleri, neyi ne şekilde algılamaları gerektiğinden ne reaksiyon göstermeleri gerektiğine kadar hatta nasıl istirahat edeceklerine kadar belirli şablona oturtulmuş ve global olarak standartlaştırılmıştır. Burada üniversitelerin akademik programlarının yukarıda tanımlanan iş yapısına ne tür bir katma değer yarattığı, pilot adaylarının üniversiteleri tercih etmesinin, zaman, maliyet, iş bulma, işte yükselme gibi konularda ne tür bir etkisi olduğu önemli bir husus olarak karşımıza çıkmaktadır.

Pilot eğitimi programlarının tercih edilmesinde devamlılığı sağlamak ve eğitimin kurumsal olarak sürdürülebilirliğinin değerlendirilebilmesi amacıyla öncelikle sürdürülebilirliğin ve etken faktörlerin ne olduğuna bakılması gerekmektedir. Sürdürülebilirlik; halihazırda süregelen faaliyetlerin gelecek dönemlerde de devamının sağlanması, kaynakların yok edilmeden, çevre ile uyumlu kullanılmasını temel alan bir yaklaşımdır. Sürdürülebilirlik, geleceğin ihtiyaçlarını tehlikeye atmaksızın bugünkü ekonomik, sosyal ve çevresel sistemlerin birlikte planlanmasını önermektedir (Ritzer, 2015).

Kurumlarda sürdürülebilirlik; yenilik, teknoloji ve diğer tamamlayıcı politikalarla paralel olarak ele alınmalıdır. Söz konusu amaç doğrudan yenilik ve teknoloji politikalarına dayanmaktadır. Dolayısıyla sürdürülebilirliğin mevcut sürdürülemez üretim yöntemleri ve tüketim tarzlarını ikame edecek ve aynı zamanda modern dünyanın sahip olduğu problemlerin çözülmesine destek olacak niteliğe bürünmesi gerekmektedir. Bu politikaların üretilmesinde tüm paydaşlarca (hissedarlar, çalışanlar, müşteriler, baskı grupları, topluluklar, vb.) tam bir ortak tavır içinde olması da son derece önem taşımaktadır. Sürdürülebilirliğin uzun dönemli bir politika amacı olması, özel bir paydaş desteği gerektirmesi ve hem özel hem de kamu hedefleri arasında çok yakın bir etkileşime sahip olması konuyu daha da güncel hale getirmektedir. Çevresel sürdürülebilirlik temelde kamusal bir hedef olarak algılanmaktadır (Turhan vd. 2018).

Soubbotina (2004) tarafından Dünya Bankası için hazırlanan rapora göre; birbiriyle ilişkili olan çevresel, ekonomik ve sosyal alanlarda eş zamanlı olacak şekilde bir denge sağlanması ve bu dengenin toplumun farklı gruplarının tümünün, aynı kuşakta yaşayan herkesin ve farklı kuşakların faydasına yönelik olması gerektiğini vurgulayan bir eşitlik anlayışı belirtilmektedir. Ekonominin sürekliliğinin topluma bağlı olduğu ve toplumun da devamı için çevreye gereksinim duyacağı (Giddings vd., 2002) ifade edilmektedir. Bu noktadan hareketle, kurumların, değişen çevreye uyum sağlayarak ekonomik büyümeyi ve hayatta kalmayı (Imada. 2008) sağlayabilmeleri için, ekonomik, sosyal ve çevresel olmak üzere bölünmüş olan yaklaşımların, bütüncül bir perspektifte bir araya gelmesi gerektiği (Zink,

2007) öngörülmektedir. Dolayısı ile, kurumsal sürdürülebilirlik hedefini gerçekleştirebilmek için, kurumların ekonomik, sosyal ve çevresel sermaye temellerini korumaları ve güçlendirmeleri gerekmektedir, başka bir ifadeyle; kurumsal sürdürülebilirlik, bir kurumun ekonomik, sosyal ve çevresel konularını üç boyutlu bir sistem içinde entegre etmek demektir (Dyllick ve Hockerts, 2002).

Mal ve hizmet üreten tüm kurumlarda olduğu gibi pilot üreten kurumların da pilot eğitim programlarının kurumsal sürdürülebilirliğinin sağlanması, kamu yararını ve geleceğini gözetmesi gerekmektedir. Örneğin; kendi kendine yetmeyi hedefleyen üniversitelerde açılacak pilot eğitimi bölümlerinin üniversiteye ne kattığı, topluma ne kattığı ve kaynaklarını (öğrenci adaylarını) ne şekilde yönettiği önemli bir konudur.

Havacılık endüstrisinde; ar-ge, üretim ve yönetim gibi inovasyon gerektiren fonksiyonların insan gücü kaynağı üniversiteler, konu belirlenmiş standart kalıpların uygulanmasına veya hizmet süreçlerine geldiğinde ise insan gücü kaynağı kurslar ve sertifika programlarıdır. Havacılık sektörü; üretimden tüketime, faaliyet alanındaki herkesi ve her konuyu kapsayacak şekilde, neyin ne şekilde düşünülmesi veya yapılması gerektiğini herhangi bir açık nokta bırakmaksızın şablonlaştırarak standartlaştırmış ve her konuyu en ince ayrıntısına kadar uluslararası mevzuata dökmüştür (öyle ki SHGM bu mevzuatların pek çoğunu Türkçeye çevirme gereği bile duymamış direkt atıfta bulunmuştur). Pilot ancak bu mevzuatların kendisine tanımladığı emniyet zarflarının kesişiminin alanı kadar inisiyatif sahibi bir uygulayıcıdır. Bir havayolu pilotunun genel olarak birinci görevi kurallara uymak olup özel olarak şirket tarafından görevlendirilmediği sürece raporlama dışında kendisinden bilime katkı sağlaması, akademik faaliyetler yapması, teoriler, hipotezler üretmesi, analizini, sentezini yapması, çıkarımlarda bulunması, kestirmeler geliştirmesi, ar-ge faaliyetleri yürütmesi, denemeler yapması, projeler geliştirmesi, yeni yöntemler uygulaması, keşifte bulunması beklenmemektedir. Bir havayolu pilotunun işlevi bilinen test edilmiş, onaylanmış, emniyetli ve standartlaşmış prosedürleri takip etmek olup bilinmezlikten uzak durmasıdır. Bu yönüyle pilot eğitiminin tek başına bir ana program olarak fakültelerde verilmesi, diğer pilot eğitimi veren kurumlar ile karşılaştırıldığında sürdürülebilir rekabet üstünlüğüne ilave bir katkı sağlamamaktadır.

Üniversiteler altında verilen pilot eğitiminin mezunlara iki faydası bulunmaktadır. Bunlardan biri üniversite mezunu pilot adayı alacağını beyan eden şirketlerde istihdam imkânı, ikincisi havayolları şirketleri içinde çok küçük bir yüzdeyi (10-15 kişiyi) oluşturan yönetici koltuklarının doldurulmasıdır. Ancak bu yönetici koltukları için artık illaki pilot olmaya gerek yoktur. Yönetici olacak pilotlar içinse kaptanlık tecrübesi aranmakta, akademik eğitim şart olmayıp bir destek mahiyetinde yer almaktadır.

Havayolları şirketlerinin iş ilanlarında yer alan akademik eğitim kriteri “En az önlisans derecesi mezunu (örgün veya açık öğretim) olmak” biçimindedir. Havayolları şirketleri konjonktüre göre pilot alımlarını, dört yıllık mühendislik, pilot ve benzeri niteliksel akademik programlar üzerinden değil, zaman bazlı herhangi bir bölümün mezunu olmanın yeterli olduğu nicel bir yaklaşım üzerinden değerlendirmektedir. Bunun yanında İngilizce (TOEFL-IBT; 60, IELTS; 6, ICAO Level 4 vb.) ve yetenek testleri (DLR 1-2) nitel akademik eğitimin önünde yer almakta, Fakülte programlarında ise havacılık sektörünün

en önem verdiği konulardan biri olan İngilizce dil seviyesi bir mezuniyet kriteri olarak yer almamaktadır (Hürriyet, 2019).

## 2. Sürdürülebilirlik ve Rekabet Üstünlüğü

Sürdürülebilirliğin sağlanması kurumların ancak uygun stratejiler belirlemesi ile söz konusu olabilmektedir. Örneğin Glueck stratejisi, bir organizasyonun değişen dış çevre kaynaklarını en etkin şekilde nasıl kullanılacağına tanımlanması ve organizasyonun amaçlarına ulaşmak için izleyeceği yol olarak, Shendel ise stratejiyi organizasyonun iç kaynakları ve yetenekleri ile dış çevrenin fırsat ve tehlikeleri arasında uyum sağlayacak faaliyetler olarak tanımlamıştır (Erol, 2017).

Genel anlamı ile ele alındığında, pilot eğitimi; havacılık sektörü özelinde havayolları taleplerini karşılamaya yönelik yarı mamul üreten bir işletme süreci olarak tanımlanabilir. İç çevre olarak pilot eğitimi veren kurumların yapısı ve işleyişi, dış çevre olarak; havacılık sektörü, süreç olarak ise mevzuata dayalı eğitim yapısı, kaynak ise iç ve dış çevreden temin edilen öğrenciler ve öğrenci adayları olarak tanımlanabilir.

Figge ve Hahn (2004) sürdürülebilirlik uygulamalarının organizasyona faydalarını ölçmek için genellikle, çevresel veya sosyal kayıpları karşılamak amacıyla yapılan masrafların dikkate alındığını veya yaratılan değer ile kaynak tüketimi arasındaki farka yoğunlaşılması gerektiğini belirtmekte, diğer yandan organizasyonel sürdürülebilirliğin değerlendirilmesinin, fırsat maliyetine odaklı olarak gerçekleştirilmesi konusunda “Sürdürülebilir Katma Değer” (Sustainable Value Added) yaklaşımını öne sürmektedirler. Bu yaklaşıma göre bir organizasyonun varlığını sürdürebilmesi, pazarda rekabet üstünlüğünün kazanılabilmesine ve elde edilen pozisyonun muhafaza edilebilmesine bağlıdır. Bunun içinse ekonomik, sosyal ve çevresel boyutlarda aynı anda başarılı olunması gerekmektedir. Bunun nedeni, her üç boyutun da ayrı birer sermaye kaynağı olması ve bu kaynakların birbiri ile ikame edilmesinin mümkün olmamasıdır (Figge ve Hahn, 2004).

Tüm organizasyonlarda olduğu gibi havacılık ile alakalı organizasyonlar da kurumsal sürdürülebilirliğin üç adımını oluşturan, ekonomik, çevresel ve sosyal boyutları, eş zamanlı, dengeli ve bütüncül bir yaklaşımla değerlendirilmelidir. Sürdürülebilir kalkınma anlayışı; organizasyonel düzeye kurumsal sürdürülebilirlik ifadesiyle aktarılırken, “bir kurumun, doğrudan ve dolaylı paydaşlarının (pilot eğitimleri özelinde, eğitim kurumlarını, sektörde çalışanları, öğrencileri, öğrenci ailelerini, havayollarını, vs.) ihtiyaçlarını, gelecekteki paydaşlarının ihtiyaçlarını karşılayabilme olanağını tehlikeye atmadan sağlanan kalkınma” olarak tanımlanmaktadır (Dyllick ve Hockerts, 2002).

Dolayısıyla, kurumsal sürdürülebilirlik en yalın anlatımıyla; sürdürülebilir kalkınma kavramının organizasyon düzeyine indirgenmesi olarak ifade edilebilir. Sürdürülebilir kalkınma organizasyonun rekabet gücü ile paralellik göstermekte olup bir organizasyonun rekabet gücü organizasyonun müşterilerine sunduğu mal ve hizmetlerin alternatifleri karşısında tercih edilmelerinin sürekliliğini sağlayabilme yeteneğidir (Ulusoy, 2007).

Bir organizasyonun hayatta kalması onun stratejik olarak nasıl yönetildiği ile doğrudan alakalıdır. Stratejik yönetim; organizasyonun geleceği ile ilgili kararlar ve uygulamalarla

ilgilidir. Strateji belirlenirken güdülen amaç, işletmenin uzun dönemde yaşamını sürdürebilmesi ve bunu rekabet üstünlüğü sağlayarak gerçekleştirmesidir. Rekabet stratejileri, belirli bir pazarda müşteriler için değer yaratan ve sahip olunan temel yetenekler aracılığıyla rekabet üstünlüğü sağlamaya yönelik karar ve davranışların bütünü olarak tanımlanmaktadır. Sektörde elde edilecek başarı, seçilecek ve uygulanacak rekabet stratejilerine bağlıdır (Ülgen ve Mirze, 2004).

Rekabet stratejisi, endüstrinin yapısı ve rakip analizi üzerinde durmakta ve rekabet üstünlüğü için birçok olası sonuç içermektedir. Bir endüstride, rekabet ister ulusal isterse de uluslararası olsun, ister bir ürün veya hizmet üretilsin, rekabetin kuralları genel olarak beş rekabet gücü ile şekillendirilmiştir (Porter, 1985). Rekabet stratejileri konusunda literatürde önemli bir yere sahip olan Porter'a göre, sektördeki rekabeti etkileyen bu beş güç şunlardır: (1) Potansiyel rakiplerin yarattığı tehdit. (2) İkame mal ve hizmetlerin yarattığı tehdit. (3) Mevcut rakipler arasındaki rekabet. (4) Müşterilerin pazarlık gücü ve (5) Tedarikçilerin pazarlık gücüdür. Porter hayatta kalmak için ortaya konacak rekabet stratejisinin temelini, farklılaştırma (değer yaratma) ve yaratılan değer maliyetinin düşürülmesi olarak tanımlamaktadır.

Rekabet stratejilerinin temelindeki önemli özelliklerden biri olan müşteriler için değer yaratılmasının anlamı şu şekilde açıklanabilir. Müşterilerin benimsemediği stratejik kararlar ve davranışlar, rekabet sürecinde etkili olamazlar. Bir işletmenin sektöründeki rekabet üstünlüğü, o işletmenin faaliyetlerindeki başarısıyla ilişkilendirilmiş olup, söz konusu faaliyetler rakiplerden daha fazla değer yarattığı ölçüde işletmeye rekabet üstünlüğü sağlar. Değerin yaratılıp yaratılmadığı, müşterinin satın aldığı mal ve hizmeti algılaması sonucu ortaya çıkar. Müşteri, standart bir mal ve hizmeti daha az bir maliyetle temin ettiğini düşündüğü zaman veya ödediği bedele karşın daha fazla bir yarar sağladığına inandığında değer yaratılmış olmaktadır (Ülgen ve Mirze, 2004). Bu nedenle, rekabet stratejisi farklı olmayı gerektirmekte ve özgün bir değer karması sunmak için işletme içinde farklı faaliyetler grubunu bilinçli olarak seçmek gerekmektedir (Porter, 1996). Bununla birlikte, işletmelerin rekabet üstünlüğü elde edebilmesi için, tüm bu faaliyetlerin üretilen mal ve hizmetlere kattığı değer, rakiplerinkinden daha fazla olması gerekmektedir. Söz konusu koşul sağlanmadığı takdirde, işletmede değer yaratılabilsede rekabet üstünlüğü elde edilememektedir (Ülgen ve Mirze, 2004).

Kurumsal sürdürülebilirliğin üç boyutunu oluşturan; ekonomik, çevresel ve sosyal yapıyı, eş zamanlı, dengeli ve bütüncül bir yaklaşımla değerlendirebilmek için, havacılık sektörünün ne olduğunun anlaşılmasına, endüstriyi şekillendiren ekonomik etkenlerin ve içinde bulunduğu çevre ile sosyal yapısının incelenmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Bir ara mamul olarak adlandırabileceğimiz “pilot” üretiminde, pilot eğitimi veren kurumların rekabet gücünü oluşturan unsurları değerlendirebilmek için, eğitim kurumlarının öğrencilere sunduğu eğitim hizmetlerinin alternatifleri karşısındaki durumunun, verilen eğitimin özelliklerinin, sürecinin ve standartlarının neler olduğuna bakılması gerekmektedir.

### **3. Havacılık Endüstrisi**

Havacılık endüstrisi genel olarak askeri ve sivil havacılık olmak üzere ikiye ayrılrsa da detaylı olarak incelendiğinde altında büyük bir hava aracı üretim endüstrisi yer almakta olup, sivil

ve askeri havacılık için kullanılan uçakları ve parçaları içermektedir. Devlet kurumları tarafından verilen tip sertifikaları ve savunma standartları uyarınca, uçakları inşa eden ve bakımları için uçak parçaları üreten, aynı zamanda da havacılığı destekleyen bir endüstridir. Havacılık endüstrisinin en büyük on üreticisi (Airbus, Raytheon Technologies, Boeing Aerospace Company, China North Industries Group, Aviation Industry Corp. of China, Lockheed Martin, General Dynamics, China Aerospace Science & Industry, China Aerospace Companies Science & Technology ve Northrop Grumman) hem askeri hem de sivil uçak üretiminin içinde yer almakta olup aynı zamanda uzay araçlarının üretiminde de faaliyet göstermektedir (Firms World, 2021). Atmosfer içi (aeronautics) ve atmosfer dışı (astronautics) olmak üzere pek çok farklı ürün ve hizmeti bünyesinde bulunduran bu üreticiler, kapsayıcı genel bir tanım olarak “Havacılık ve Uzay” (aerospace) endüstrisini oluşturmaktadırlar. Küresel pandemi sebebiyle 2020 ve sonrası projeksiyonların sağlıklı olmamasından dolayı geriye dönük olarak 2015 yılı havacılık ve uzay endüstrisine bakıldığında; uçak üretiminden 180,3 milyar \$ (uçak %61, iş ve genel havacılık %14, askeri uçak %12, askeri döner kanat %10 ve sivil döner kanat %3) bakım, onarım ve revizyon (MRO: Maintenance, Repair and Overhaul) faaliyetlerinden 135,1 milyar \$ ve toplamda 315,4 milyar \$'lık büyük bir pazar payı oluşturduğu görülmektedir (Michaels, 2016). Bu büyük sektörün ayakta kalması ve hayatını devam ettirmesi yaptığı satışlara, dolayısıyla ürettiği ürünlerin kalitesine, kullanım kolaylığına, emniyetli, güvenilir, idame edilebilir olmasına, satış sonrası hizmetlere, özetle müşteri memnuniyetine bağlıdır. Havacılık ve uzay endüstrisinin alt bölümlerinden biri olan havayolları endüstrisi, tüm dünyaya mal ve hizmet üreten, bu sebeple küresel etkileşimi yüksek, ekonomik dalgalanmalara karşı çok hassas bir yapıya sahip büyüyen bir endüstridir. Aktif küresel ticari uçak filosunun 2019 ve 2039 yılları arasında 25.900'den 48.400 uçağa çıkması beklenmektedir. Avrupa ve Kuzey Amerika'nın daha yerleşik pazarlarının sırasıyla %73 ve %40 civarında artması beklenirken, Asya Pasifik filosunun 2039'da %134 artarak 18.770 uçağa çıkması öngörülmektedir (Statista. 2021) Havayolları endüstrisinin bu kadar büyük olmasına ve büyümeye devam etmesine rağmen (küresel havacılık endüstrisindeki gelir, 2009 ve 2019 yılları arasında yüzde 5,3 civarında bir yıllık bileşik büyüme oranıyla 2019'da 838 milyar ABD dolarına ulaşmıştır) (Statista. 2021), sektörü etkileyen pek çok etken bulunması sebebiyle ekonomik hassasiyeti çok yüksektir.

Türkiye’de pilot eğitimi, Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü (SHGM) tarafından yetkilendirilen kurumlar üzerinden yapılmaktadır. Yetki dağıtımında, pilot ihtiyacı diğer bir değişle arz-talep dengesi gözetilememektedir. Güncel pilot ihtiyacı ve ileriye dönük varsayım yapılabilecek, paylaşılan resmi istatistiki bir veri bulunmadığından, pilot ihtiyacı sipariş verilen yeni uçak alımları veya havayolları şirketlerinin beyanları üzerinden kabaca değerlendirilebilmektedir. En son tahminler, hava taşımacılığı talebinin önümüzdeki 20 yıl içinde yılda ortalama %4,3 artacağını öngörmektedir (ICAO, 2021). Ancak net pilot açığı bilinemediğinden pilot eğitimi veren daha kaç kuruma ihtiyaç olduğu, mevcut imkanlar ile bu açığın ne kadar zamanda kapatılabileceği ya da yeterlilik eşliğinin geçilip geçilmediği değerlendirilememektedir. Bu eşliğin geçilmesi durumu, mezun pilotların doğrudan işsiz kalacakları manasına gelmektedir.

#### 4. Havayolları Sektörü

Uçakların ticari bir bağlamda gelir getiren kargo veya ödeme yapan yolcu taşıma kapasitesi (Payload) havayollarının iki itici gücü olan yolcu ve kargo taşımacılığına, diğer bir deyişle turizm ve lojistik hizmetlerine esas teşkil etmektedir. Havayollarını etkileyen hususlar doğrudan havayolları mezun pilot istihdamını da ilgilendirdiği için incelenmesinde fayda bulunmaktadır. Havayolları şirketleri müşteri ve kargo taşıdıkça para kazanan yüksek sabit maliyetleri olan kuruluşlardır. Bünyelerinde barındırdıkları uçaklar, uça da uçmasa da yüksek giderli araçlar olmaları sebebiyle ancak belirli bir gider eşliğinin üzerindeki kazançlarda (doluluk oranlarında) kâr elde edebilmektedirler. Havayolları şirketleri uzun vadeli planlamalar yapabildikleri ve bunları uygulayabildikleri sürece hayatta kalabilmektedirler. Örnek olarak; nereye, ne ile, ne sıklıkla, ne sürede uçulacağıın planlaması ve bunun sürdürülebilir olması gerekmektedir. Planlamaların uzun dönemli ve yatırımların yüksek meblağlı olması, havayolu şirketlerini öngörülemeyen olaylara karşı çok kırılgan bir yapıya sokmaktadır. 11 Eylül saldırısı yolcu talebinde düşüşe, İzlanda'daki volkanik bir patlamanın yarattığı kül bulutu Avrupa hava sahasının kapanmasına sebep olmuştur. Petrol fiyatlarındaki dalgalanmalar ve benzeri öngörülemeyen bu tip riskler havayolları şirketlerini ekonomik yönden hassas bir hale getirmektedir. Öyle ki havayollarının tarihsel sürecinde, yönetim gelenekleri değişerek pazar payı kapmak için daha çok uçağı uçuş hattına sürme eğilimi gösteren, operasyonel düşünen (havacılık kökenli) insanların yerini, artık şimdilerde kapasite yönetimi odaklı finans insanları almaktadır (Michaels, 2016).

Ülkelerin mevcut uçak pilot istihdamları ile uçak alımına yönelik yaptıkları talepler temel alınarak yapılan değerlendirmeler neticesinde ise sektörün sürekli büyüdüğü söylenebilir, Boeing yaptığı 2020-2039 Yılı Pilot ve Teknisyen Durum değerlendirmesinde, önümüzdeki 20 yıl boyunca küresel uçak filosunu uçurmak için 763.000 pilota ihtiyaç duyulacağını öngörmüştür (Boeing, 2021). Pandemi nedeniyle yapılan bir önceki tahmin yenilenmiş ve pilot ihtiyacındaki artış miktarında %5'lik bir kayıp yaşanacağı (AOPA, 2020) sektörün 2019 yılındaki performansını yakalamasının birkaç yılı bulabileceği değerlendirilmiştir. Büyüme trendinin sürdürülmesine rağmen sektör ekonomik ve sosyal dalgalanmalara karşı çok hassas olduğundan, ne kadar büyük olursa olsun havayolları şirketleri sürekli batma tehlikesi ile karşı karşıya kalmaktadır. Öyle ki Forbes'un 2019 yılında dünyanın en büyük on havayolu şirketi arasında yer alan American Airlines (AAL), United (UAL) ve Delta (DAL) havayolları bir noktada iflas başvurusunda bulunmuş ancak birleşerek toparlanabilmişlerdir. İflaslara yabancı olmayan havayolu endüstrisi, hayatta kalma gücünün bir kısmını istihdam ettiği büyük kitlelerin ülke siyasetine oluşturduğu baskı ile elde etmektedir. Örnek olarak Forbes'in Ocak 2020 itibariyle yaptığı, gelirlerine göre dünyanın en büyük halka açık havayolu şirketleri sıralamasında ilk beş içinde yer alan Lufthansa'nın 135.534, Air France-KLM 81,527 çalışanı bulunmaktadır. Bu tip şirketlerin batması, uçak taleplerini etkilediğinden Boeing gibi 145.000 çalışanı bulunan uçak üreticisi şirketlerinde zarar görmesine sebep olmaktadır (Boeing, 2020). Büyük istihdam kütlesine sahip olmayan havayolları şirketleri ise sürekli iflas, el değiştirme riski ile karşı karşıya kalmaktadır. Havacılık endüstrisini etkileyen her faktör doğrudan ve dolaylı olarak havayolları sektörünü de etkilemektedir ve genel olarak şu şekilde sıralanabilir;

- **Jeopolitik, politik ve ekonomik dalgalanma:** Çoğu havayolu siyasi gerginlik ve ekonomik konjonktür gibi dış faktörlere karşı savunmasızdır. Siyasi istikrar ve sürekli ekonomik büyüme, hava ticaretinde de uzun vadeli büyümeye neden olan temel faktörlerdir. Küresel ekonominin daralması, ABD-Çin ticaret anlaşmazlığı, Çin'in GSYİH büyüme hedefini düşürmesi, Brexit'in belirsizliği, Covid-19 salgını, ekonomik yavaşlamaya sebep olmakta, bu durum da kredi piyasalarının daralmasıyla sonuçlanmaktadır. Düşük likidite ve kredi, kur, emtia ve hisse senedi piyasalarında aşırı dalgalanma, havayollarını derinden etkilemektedir.
- **Tedarik zinciri yönetimi:** Son on yıl içinde havacılık endüstrisinde rekor sayıda yeni uçak teslimatı yapılmış ve birçok yeni uçak siparişi alınmıştır. MRO'da ortaya çıkan yoğunluk ve standart orijinal parça (OEM: Original Equipment Manufacturer) kullanımı ihtiyacı üretici ve tedarikçi firmalara büyük bir yük bindirmiş ve global tedarik zincirinin etkinliğinin sorgulanmasına yol açmıştır. Az sayıda tedarikçiye bağlı olan iniş parçaları (kompozit bileşenler vb.) için üretim süreçlerinde sıraya girme, teslimatların zamanında yapılamaması ve üretim kesintisine ilave olarak yerel tedarikçilerin, düşük maliyetli ülkeler ve alt yüklenicilerin sözleşme ihlalleri ile kalite sorunları büyük bir risk oluşturmaktadır. Tüm bunların yanında yeni programları ve teknolojileri finanse etmek de ayrı bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Bir diğer hususta sözleşmeler ve bu sözleşmelere uyabilme yeteneğidir. Firmalar ne kadar büyük olursa olsun sözleşmelere, sipariş tarihlerine uyamamaları ve proje yönetimindeki başarısızlıkları, pilot pazarında dalgalanmalara yol açmaktadır. Örneğin; Aralık 2015'ten bu yana motor performansı sebebiyle bir dizi Airbus A320 NEO'nun teslimatı gerçekleştirilememiştir.
- **Yasal sorunlar:** Ekonomik veya politik faktörlere benzer şekilde, yasal faktörler de havayolu endüstrisinin dış ortamını analiz etmede özel önem taşımaktadır. Mülkiyet hakları, ortaklıklar ve sözleşmeler yasal sorunların temelini oluşturmaktadır. Ticaretin eşit şart ve haklarda, güvenli bir şekilde yapılabilmesi hukuki alt yapıya dayanmaktadır. Dünya genelinde her ne kadar pek çok ülke serbest ticareti benimsemiş gözüke de ekonomik dalgalanmalarda, konu bayrak gösteren havayolları olunca pozitif ayrımcılık yapılarak doğal ticari rekabet dengesi bozulmakta, pek çok havayolu şirketi iflas ederken Luftansa, KLM vb. milli havayolları veya ortaklıkları kayırılmaktadır.
- **Tüketici tercihleri:** Teknolojinin gelişmesi ile sosyal hayatın değişmesine paralel olarak müşteri tercihleri de değişmektedir. Tüketicilerin değişen taleplerini karşılamak için havayollarının kendisini yenilemesi gerekmektedir. Son dönemde yolcular "business class" uçmak yerine düşük ücretlerle genişletilmiş hizmetler sunan havayollarını tercih etmektedirler. Pek çok alandaki teknolojik gelişmeler havayollarının tercih edilmesini negatif yönlü etkilemektedir. Örnek olarak; pek çok kuruluşun yüz yüze toplantı yapmak için seyahat etmek yerine video konferans (Skype vb.) teknolojilerini kullanması veya konforlu hızlı trenlerin yaygınlaşması gösterilebilir.



- **Teknolojik değişiklikler ve rekabet:** Teknolojideki hızlı değişim havayolları şirketlerinin sahip olduğu filoların, daha modern, daha hızlı, daha çevre dostu, daha güvenli ve daha ekonomik olması konusunda sürekli yenilenmeyi (upgrade) ve güncellenmeyi (update) mecbur kılmaktadır. Etkinlik ve verimlilikte değişime yol açacak bu durumun ekonomik geri dönüşü uzun bir süreç olup detaylı bir planlama gerektirmektedir. Eğer teknolojik değişim uygun bir hızda takip edilmezse havayollarının rekabet gücünü yitirmesine, ancak erken davranılırsa gerçekten ihtiyaç duyulmayan sistemlere sahip olunmasına sebep olabilmektedir. Uçak üreticisi firmaların teknoloji temelli rekabeti, klasik üretici ve tedarikçileri olumsuz etkilemektedir. Örneğin yeni sensör sistemleri daha hassas ölçümler ile stok politikalarının değişimine sebep olmakta, bir anda havayolları filolarının malzeme akış ve stok yönetimi yapısını değiştirmektedir. Kendini yenileyemeyen şirketler büyük risk altındadır. Bir diğer sorun ise dijital teknolojinin gelişim hızının havacılık endüstrisine aynı hızda yansıyamamasıdır. Havacılık sektörünün gelişimi için inovasyon ve Ar-Ge'de çalışacak personele ihtiyaç duyulmaktadır. Teknolojiyi geliştirenler kendisini daha ileriye götürebilecek, inovasyonları hayata geçirebilecek işgücüne (veri bilimcileri gibi yeni yetenek türlerine) ihtiyaç duymaktadır. Bu durum klasik anlayış ile devam eden havayolları firmalarında etkisiz personel yedeklemeye, iş çeşitliliğinin azalmasına ve yetenek hareketliliğinin sınırlanmasına sebep olmaktadır (Satair, 2020).
- **Ekolojik faktörler:** Uçakların karbon izinin yüksek olması ve çevreye negatif etkisi sebebiyle, ekolojik faktörler havayolu endüstrisini diğer tüm endüstrilerden daha fazla etkilemektedir. Bu durum havayollarının çevre dostu ve yakıt tasarruflu uçaklara daha fazla yatırım yapmaları gerektiği anlamına gelmektedir.

Havayolları sektöründe, network taşıyıcılar, düşük maliyetli taşıyıcılar (LCC: Low Cost Carriers), hibrit ve charter taşıyıcılar gibi farklı iş modelleri bulunmaktadır. Network taşıyıcılara örnek olarak Türk Hava Yolları (THY), LCC'lere örnek olarak ise Ryanair, hibrit iş modeline örnek olarak ise JetBlue ve Avrupa'da Airberlin gösterilebilir. Genel olarak havayolu şirketleri, gövde yapısı (dar veya geniş) ve koltuk sayısına göre sınıflandırılan uçaklar ile kısa, orta ve uzun menzilli rotalarda hizmet vermektedirler. Sektörde yer alan havayolu şirketinin uçak filosu pilot istihdamı için önemli bir etkidir. Havayolları sektöründe yer alan uçaklar genel olarak şu şekilde sınıflandırılmaktadır;

- **Bölgesel uçaklar (Regional aircrafts):** Genellikle 19 ila 100 koltuğa sahip uçaklar olup esas olarak daha küçük pazarları kapsayan kısa güzergâhları bir merkeze bağlamak amacıyla "hub to point" veya "point to point" kullanılan uçaklardır. Bölgesel pilotlar genellikle 30 dakika ile iki saat arasında uçarlar ve nadiren gece geç saatlerde çalışırlar. Bir mürettebat, yolcu durumuna göre günlük uçuş süresi, görev süresi veya operasyonel sınırına ulaşmadan önce günde birkaç farklı noktaya uçmaktadır.
- **Dar gövdeli jetler (Narrow-body):** Genel olarak 100 ila 220 koltuğa sahip, beş ila altı saatlik kısa ve orta mesafeli güzergâhlarda "red eye" diye adlandırılan, gece boyunca yapılan uçuşları kapsayacak şekilde hizmet veren uçaklardır. Özellikle LCC

tarafından yaygın olarak kullanılmaktadır. Günümüzde dar gövdeli jetler, küresel taşımanın %55'ini karşılamakta olup, bu sayının önümüzdeki 10 yıl içinde %60'ın üzerine çıkması beklenmektedir (CAE, 2020).

- **Geniş gövdeli jetler (Wide-body):** 220 ve üzeri koltuğa sahip, uzun menzilli 15 saatten fazla kesintisiz uçuş yapabilen uçaklardır. Yeni nesil geniş gövdeli uçaklar, havayollarının daha uzaktaki, orta ölçekli şehir çiftlerini aktarmasız uçuşlar (Hub to hub) ile kârlı bir şekilde birbirine bağlanmasını sağlamaktadır. Uzun uçuşlar mevzuat gereği uçuş ekibi takviyesi gerektirdiğinden uçak/pilot oranı pozitif olarak etkilenmektedir.

Havayolu şirketlerinin pilot ihtiyacı, sahip olunan uçak tipi, miktarı ve tercih ettikleri operasyonla alâkalıdır. Şirketler havacılık mevzuatını göz önünde bulundurarak bahse konu operasyon için uçak seçimini ve o uçak tipi için minimum kaç pilot (veya pilot koltuğu başına kaç pilot) istihdam etmeleri gerektiğini hesaplarlar. Uluslararası havacılık şirketi CAE'nin verilerine göre 2016 yılı tüm dünya genelinde uçak pilot ortalamaları; bölgesel uçaklar için 10, dar gövdeli jetler için 11 ve geniş gövdeli jetler için 16 pilot olarak gerçekleşmiştir. Bu durum ileride ne kadar pilota ihtiyaç olacağını, sipariş verilen uçak tipine göre belirlenmesi yönüyle önemli bir husustur. Havacılık endüstrisinin küresel mal ve hizmet üretimini etkileyen tüm bu değişken ve dalgalanmalara karşı ortaya koyduğu temel argüman standartlaşma, “standardizasyon” olarak karşımıza çıkmaktadır.

Havayolları sektörü herhangi bir ekonomik dalgalanma esnasında en az yatırım maliyeti olan ancak yüksek ücret ödedikleri pilotları ya da personeli azaltmak yoluna gitmeyi tercih etmektedirler. Bu durum pilot pazarının dengesini bozmaktadır. Ortaya çıkan istihdam fazlası pilotlar başka şirketler tarafından kapılmakta, bu durum da öngörülebilir pilot istihdamını etkisiz kılmaktadır. İngiliz havayolu devi Thomas Cook'un ve Alman Germania'nın iflasından sonra işsiz kalan pilotların bir kısmının topluca Pegasus Havayolları tarafından alınması (Airporthaber, 2019) bu duruma örnek olarak verilebilir.

Havayolu şirketleri ekonomik dalgalanmalardan en az etkilenmek amacıyla alışlagelmiş pilot istihdam paterni yerine ucuz yabancı personel istihdamını tercih etmekte, bir tercih kriteri olarak belirttikleri üniversite mezunu olma şartını göz ardı etmektedirler. Üniversite mezunu olan personelin istihdam edilmesi niyeti de yine kendi içinde boşluklar barındırmakta, önlisans ya da lisans mezunu olması ya da bölüm bazında bir eleme yapılması havayollarının konjonktürel tasarrufuna kalmaktadır. Bu süreç özellikle kurs formatında 18 ayda alınabilecek havayolu pilotu sertifikası ile karşılaştırıldığında üniversitede geçirilen zamanı ve okunan bölümü mezunun aleyhine çevirmektedir.

Eğitim alınan ülke ile pilot olarak istihdam edilen ülkelerin bağlı oldukları yasal mevzuatın farklılıkları, öngörülebilir mezun pilot istihdamında etkili olmaktadır. Daha kısa zaman içinde daha ucuza akredite eğitim almak isteyen pilot adayları yurtdışındaki eğitim merkezlerine yönelmişlerdir. Ancak yurtdışında alınan akredite eğitim SHGM tarafından yeterli görülmemiş ve aynı teorik eğitimlerin tekrar alınarak sınava tabi tutulmaları gerektiği konusunda mevzuat yayınlanmıştır. Bu tutumun yurtiçi pilot eğitimi veren kurumları desteklemek amaçlı olduğu değerlendirilmektedir. Bu durum pilotluk eğitimi almak isteyenleri, ülke içi göreceli olarak yüksek maliyetlere ya da uzun süren eğitimlere mahkûm

etmekte, öte yandan düşük eğitim kalitesi ulusal havacılık için bir problem olarak karşımıza çıkmakla birlikte yeni mezun pilot pazarının öngörülebilirliğinin artmasına yardımcı olmaktadır. Bir nevi sosyal etken veya politik yaklaşım olarak değerlendirilebilecek diğer bir durum da bayrak havayolları olarak adlandırabileceğimiz milli şirketler ve ortaklıklarının yabancı personel istihdam politikasıdır. Ülkemizin aksine diğer devletlerde yabancı pilot istihdamı minimumda tutularak yerli pilot pazarı lehine pozitif ayrımcılık yapılmaktadır.

ATPL'in tüm yetkilerinin kullanılabilmesi için pilotların kurs sonrası 1500 saat gibi uzun bir uçuş saatini doldurması gerekmektedir. Bu saate ulaşmaya kadar ATPL, dondurulmuş (frozen) olarak tanımlanmaktadır. Politik etkenler içinde sayabileceğimiz ve pilot pazarını etkileyen bir diğer konu da havayolları şirketlerinin dönem dönem "baby pilot" (ATPL Frozen sahibi) uygulamasını aktif hale getirmesidir. Havayolu şirketleri bu ATPL Frozen sahibi pilotları istihdam etmeden ücret karşılığı saat doldurmalarına imkân sağlamakta ancak iş garantisi vermemektedir. Bu durum havayolları şirketlerinin giderlerini azaltması yönüyle faydalı ancak bir tür gizli işsizlik ortaya çıkarması yönüyle riskli bir durumdur.

### **5. Küresel Havacılık Endüstrisi ve Standardizasyon**

Ürün yaşam döngüsünde ürünler aşama aşama sınıflandırılmış olup; ilk aşama, yeni ürün aşamasıdır. Hem üretici hem tüketici tarafından ürünle tanışma aşaması olan bu aşamayı, ikinci aşama olan olgunlaşma aşaması, diğer bir deyişle ürün karakterinin iyice belli olduğu büyük ölçeklerde üretilmeye başlanması aşaması takip etmektedir. Üçüncü aşama ise standart ürün aşamasıdır. Bu aşamada ürün iyice belirginleşmiş ve hem üreticiler hem de tüketiciler için kabul edilmiştir. Her ürünün belirli bir yaşam süresi olduğu ve bu sürede beş farklı kademedен geçtiği düşünülmektedir. Bunlar (1) Ürünün sanayileşmiş ülke (veya global firma) tarafından icat edilmesi. (2) Ürünün yaratıcı ülke tarafından ihraç, potansiyel taklitçi ülke tarafından ithal edilmesi. (3) Yaratıcı ülkenin ihracatı artarak sürerken, taklitçi ülkenin üretime başlaması ve ithalatının azalması. (4) Yaratıcı ülkenin ihracatının azalarak sona ermesi ve taklitçinin malı ihraç etmeye başlaması. (5) Yaratıcı ülkenin ürünü ithal etmeye başlaması ve ihracatın tümüyle taklitçi tarafından yapılmasıdır (Hill, 2020). Ürün yaratan ülke ya da firma bir sonraki yeni ürününü ortaya çıkarıncaya kadar, taklitçilerin herhangi bir katma değer yaratarak pazarı domine etmesine izin vermezler. Havacılık sektörü de aynı şekilde olup yeni ürün, yeni sistem veya yeni bir hizmet ortaya konmadan mümkün olan en uzun süre pazarın standart ürünler üzerinden işlem görmesini hedefler. Standart ürün pazarda ne kadar çok kalırsa yaratıcı ülke ya da firma yeni ürünlerin Ar-Ge'si için o denli zaman ve sermaye kazanmış olur. Standart ürünlerin pazarda kalış süresinin maksimize edilmesi ancak tüm yönleri ile standardizasyon kültürünün oluşturulmasına bağlıdır. Bu yaklaşım tüketicinin sorgulamadan kabul etmesine, yaratılan katma değerlerin ancak standart koyucuların onayından sonra tatbikine izin veren bir yapıya evrilmektedir. Pek çok farklı bilim ve disiplini içinde barındıran ileri teknolojili, yüksek maliyetli ve uzun süreli üretim ve hizmet sunan her küresel endüstride olduğu gibi havacılık endüstrisinde kendine ait bir dili ve takip ettiği hassas kuralları bulunmaktadır. Gerek küresel tedarik zincirinde gerekse çok katmanlı üretim sürecinde ya da müşteri taleplerinde pek çok farklı bölge ve kültürden insan ile etkileşim ve koordinasyon içinde bulunmak gerekmektedir. Aynı durum teknolojik süreçler içinde geçerlidir. Birbirini tanıyan yazılımlar, protokoller, ölçümler ve birimler, ortak bir kurallar topluluğunu gerekli kılmaktadır. Yapılan işlemlerin

belirli güvenlik kriterlerini karşılayabilmesi için her basamağın ne şekilde yapıldığının belirlenmesi ve karşılaşılan bir aksaklığın nerede ve neden olduğunun tespit edilmesine olanak sağlayacak şekilde sınıflandırılmış ve tanımlanmış olması gerekmektedir. Üretim ve hizmetin mekândan ve insandan bağımsız, her kademesinde homojen, şeffaf ve eşit olması ihtiyacı havacılık endüstrisinde standardizasyonu en önemli argümanlardan biri haline getirmiştir. Bu durum birbirinden farklı şekil, ebat ve fonksiyonda ama ortak standartlardaki “Lego”lara benzetilebilir. Standartlaşma havacılık endüstrisi gibi özellikle küresel ölçekte mal ve hizmetin pazarlanmasında önemli bir rol oynamakta, satış ve satın alma fonksiyonlarını daha kolay ve etkili hale getirmektedir. Ürünlerin ve hizmetin alım satımı, sınıf veya marka bazında yapılmakta, miktar, boyut, mal kalitesi zaten biliniyorsa, sadece fiyatın müzakere edilmesi yeterli olmaktadır, oysa standartlaştırılmamış ürünler muayene ile satın alınmakta ve satılmaktadır. Bu durum çok katmanlı süreçlerin sürekli geriye dönük kontrolünü gerektireceği için pazarın kapsamını sınırlamaktadır. Ürün ne kadar standartlaştırılır ve derecelendirilirse, müşteriden alınan geribildirimler o derece hızlı tasnif edilerek arıza takibi ve güncellemeler o kadar kolay yapılabilmektedir. Müşteri açısından bakıldığında; her malı denemeden almak, alınan malın limitlerinden, kalitesinden emin olmak, aynı standartlardaki ürünlerin fiyat avantajlarından faydalanmak, piyasa bilgilerine ve pazara daha rahat ulaşmak büyük bir zaman ve para tasarrufu sağlamaktadır. Standartlaşmaya üretici açısından bakıldığında ise seri üretim yapmak, daha kolay ve daha geniş kitlelere satış yapmak, pazarın büyümesi ve pazardaki ekonomik dalgalanmalardan daha az etkilenilmesi olarak sıralandırılabilir. Havacılık sektöründe; üzerinde mutabık kalınmış, anlaşılmış prosedürler üzerinde çalışmak, herhangi bir işlemdeki tüm adımları aynı şekilde tanımlamak ve tekrarlanmak, tutarlılığın düşmanı olan değişkenliği ortadan kaldırmak açısından büyük önem arz etmektedir (Cavalcante, 2013). Webster (2020); standardizasyonu “özellikle tutarlılık ve düzenliliği sağlamak için bir standarda uygun hale getirmek” olarak tanımlamaktadır. Kullanıcı bazında ele alındığında havacılıkta standardizasyonun diğer kısmı, kas hafızanızı ve vücudunuzu programlamaktır (American Flyers, 2019). Bu süreç; insan, ekipman ve çevre faktörlerini sınıflandırıldığı, tanımlandığı ve yapılacak tüm hareketlerin bir akış diyagramına oturtulması ile elde edilmektedir. Havacılık ile alakalı tüm operasyonların güvenli ve emniyetli bir şekilde işlenmesini sağlamak amacıyla, Standart Operasyon Usulleri (SOP: Standart Operation Procedures) adı verilen kontrol listeleri oluşturulmuştur. SOP’ler; tüm havacılık faaliyetlerinde gerek üretim gerekse hizmet süreçlerinde en makul, olası tüm koşullardan en başarılı sonucu elde etmek için pek çok araştırmadan sonra tanımlanmıştır. Bunların uygulanması isteğe bağlı değildir ve tam olarak takip edilmelidir. Yerleşik prosedürlere uyulmaması, birçok uçak kazası ve ciddi olayda nedensel bir faktör olarak değerlendirilmektedir (SKYbrary, 2020). Bu sebeple havacılık sektöründe genel kural prosedürlere tam uyulması için herhangi bir kestirme, iyileştirme veya doğaçlama yapmadan sadece sıralı işlem maddelerinin takibi disiplininin kazandırılmasıdır. Ürünün kullanımının maksimize edilmesi ürünü kullanacak kitlenin niteliklerinin minimize edilmesi ile ters orantılıdır. Kullanıcının piyasadaki ürünü veya hizmeti alması, kullanması için gerekli olan minimum teknik bilgi, beceri ve tecrübe ihtiyacı üreticinin teknolojik ara yüzler kullanması ile minimize edilmektedir. Örnek vermek gerekirse; 13 yaşında (7.sınıf) bir kişi pilot adayı (cadet) eğitimine başlayabilmekte, yaklaşık iki yıllık standart bir kurs sonucunda 26 yaşında bir kişi kaptan (BBC, 2016), 19 yaşında bir

kişi ise kaptan yardımcısı olarak İngiltere'nin Easy Jet Havayollarında Airbus A320'nin 180 yolcu kapasiteli (100 milyon \$'lık) uçaklarını uçurabilmektedir (Airlinesaffrates, 2020).

Havacılık sektörünün genelinde olduğu gibi, pilot eğitiminde de belirlenmiş standartların dışında ilave bir değer yaratılmasına yönelik olarak ne müşterilerin (pilot olmak isteyenler ve pilot istihdam edenler) ne de kural koyucuların sözde talepleri dışında bir istekleri veya gayretleri bulunmamaktadır. Bu durum standartları belirleyen kurumlar dışında hiçbir kurumun etkin bir iyileştirme ve geliştirme yapmasına olanak tanımamaktadır.

## **6. Havacılıkta Standardizasyonu Belirleyen Kurumlar ve Fonksiyonları**

Havacılık standartları; uluslararası havacılık hukuku, kamu hukuku, özel hukuk ve ikili anlaşmalar ile garanti altına alınmaya çalışılmaktadır. Kanunlaşmadığı sürece bir yaptırım gücü olmamasına rağmen standartlara uyulmaması entegrasyonun, ortak faaliyetlerin ya da ticaretin aksamasına sebep olabilmektedir. Türkiye genelinde havacılık standartlarının belirlenmesi ile alakalı havacılık hukukunu oluşturan kurumlar; uluslararası "ICAO", bölgesel "EASA", yöresel "ECAC" (Avrupa Sivil Havacılık Konferansı) ve Avrupa hava sahasını kontrol eden "EUROCONTROL" ile ulusal bazda SHGM ve DHMİ (Devlet Hava Meydanları İşletmeleri) olarak sıralanmaktadır. Bunlara ilave olarak uçak üreticilerinin (Airbus, Boeing vb.) yeni teknolojileri uygulamaya koymasıyla kullanım kılavuzu diyebileceğimiz SOP'ler de birer standardizasyon unsuru olarak karşımıza çıkmakta, pilot eğitimlerinde de revizyonu beraberinde getirmektedir. Ayrıca direkt katkısı olmasa da hava ticaretini düzenleyen (IATA: Uluslararası Hava Taşımacılığı Birliği vb.) ticari kurumlar, havayollarına destek hizmeti veren kurumların oluşturdukları uluslararası birimlerde standardizasyona etki eden kurumlardır. Eğer havacılık alanında ulusal ya da uluslararası bir faaliyet icra edilecek, bir entegrasyon sağlanacak veya bir ticaret yapılacak ise ülke bazında bu standartları belirleyen organizasyonlara üyelik ve uyum (milli uygulamalar saklı kalmak kaydı ile), şart koşulmaktadır. Tüm havacılık faaliyetleri temelde üç ana organizasyon üzerinden yürütülmekte olup, bunlar ICAO, FAA (Federal Havacılık İdaresi) ve JAA (Müşterek Havacılık Otoriteleri) den dönüşen EASA'dır. Türkiye ICAO'nun bir üyesi olup ICAO uygulamaları temel olmak üzere daha detaylı faaliyet gösteren üyesi olmadığı EASA'nın usullerini takip etmektedir. Başta uçak üreticileri olmak üzere standart koyucu bu organizasyonlar kendi ürünlerinin nasıl kullanılması gerektiğinden başlayarak, özelden genele bir havayolu operasyonunun nasıl işleme gerektiğine kadar havacılık sektöründeki her konunun eğitimini de üstlenmiş durumdadırlar. Standartlar; milli uygulamalar saklı kalmak kaydıyla çoğunlukla bir hukuki altyapı (ikili anlaşmalar vb.) ya da yaptırımlar (ticari, ekonomik vb.) ile desteklenmeye çalışılmaktadır. Havacılık sektöründeki hizmet sahasında faaliyetler sertifikalı çalışanlar üzerinden yürümekte olup, bu çalışanların eğitimi de yine standart koyucu bu kurumlar tarafından organize edilen yetkilendirilmiş tüzel kişiliğe sahip ATO tarafından yürütülmektedir. ATO'lar ilgili devletin sivil havacılık otoritesinin bağlı olduğu standart koyucu kurum meşeli sertifika programlarının eğitim kısmından sorumludurlar. Pilot eğitimleri de bu tip programlardan biridir.

Uluslararası standart bir pilot eğitimi dört basamaktan meydana gelmekte olup; ATO'larda teorik yer derslerinin verilmesi, ATO'larda bu derslerden başarılı olanların ilgili sivil havacılık otoritesi (SHGM) sınav merkezlerinde teste tabi tutulması, testlerden başarılı olanların pratik uçuş eğitimine başlaması ve ATO tarafından pratik eğitimde başarılı

olanların SHGM tarafından teste tabi tutulması biçiminde olmaktadır. Eğitimler ATO tarafından hazırlanan “training manual” adı verilen ve SHGM tarafından onaylanan kılavuzlar referans alınarak verilmektedir. Eğitimin yapısı, süresi, değerlendirilmesi, kimin tarafından, ne şekilde verileceğine kadar tüm detaylar belirlenmiş olup kapalı bir sisteme veya paket programa benzemesi sebebiyle alışlagelmiş eğitimlerden farklılık göstermektedir. ATO’ların yapısı, işleyişi ve personel kriterleri yine çeşitli sertifikalar ile onanmıştır. Eğitim programlarındaki her dersin toplam süresi önceden hesaplanmış (40 saat, 50 saat vb.), derslerde hangi konuların anlatılacağı yine standart koyucu kurumlar tarafından belirlenmiştir. Bu durum standart sınav yapısını (MCQ: Çoktan Seçmeli Sorular) ve standart soru bankasını da beraberinde getirmektedir. Her dersin testinde kaç soru olması gerektiği, her ders için soru bankasındaki sorular ve miktarları belirlenmiştir. Örnek olarak ülkemizin de entegre olmaya çalıştığı EASA’da eğitim yapısı, değerlendirilmesi, soru bankası (ECQB: Avrupa Merkez Soru Bankası) ve cevapları ülkeden ülkeye herhangi bir değişiklik göstermemektedir. EASA, toplam soru miktarını 10000 üzerinde diye belirtirken yıllık soru güncellemesini 1200 soru olarak tanımlamıştır (EASA, 2021). Ancak eski sorular ilgili ülkelerin soru havuzlarından aynı hızda güncellenmediği için yaklaşık 15000 soruluk soru bankasına açık kaynaklardan çok rahat bir şekilde ulaşılabilmektedir (Mondo Aviazione, 2021). Yıllık genel soru güncelleme oranı onda birin altındadır. EASA, uyguladığı bu sistemi önemli bir standardizasyon ve güvenlik aracı olarak görmektedir (EASA, 2021).

#### **a. Havacılıkta Standardizasyonu Belirleyen Kurumların Pilot Eğitimlerine Etkisi**

Avrupa komisyonu (EC: European commission) tarafında yetkilendirilmiş EASA, havacılık uygulamalarını, AB mevzuatının uygulanmasına yardımcı olmak için Ajans Kuralları (Soft Law) olarak adlandırılan; Sertifikasyon Spesifikasyonları (CS: Certification Specifications), Kabul Edilebilir Uyumluluk Yöntemleri (AMC: Acceptable Means of Compliance) ve Rehberlik Malzemesi (GM: Guidance Material) dokümanları üzerinden yürütülmektedir. Pilot eğitimleri, Hava Ekibi (Air Crew) başlığı altında Uçuş Ekibi Lisanslandırılması Bölümü (Part FCL: Flight Crew Licensing) üzerinden işletilmektedir. Part FCL; AMC ve GM ile güncel tutulmaya çalışılmakta olup ECQB oluşturulması da AMC ve GM'lere dayanan Part FCL revizyonlarına (yeni müfredatta) dayanarak yapılmaktadır. 2016, 2018-2019 ve 2020 revizyonları ECQB’ya versiyon 2 ve 3 biçimde yansımıştır. Müfredatın belirlenmesi, istenen öğrenim çıktılarının (LO: Learning Objectives) Teorik Bilgiye (TK: Theoretical Knowledge) dönüştürülmesi ile elde edilmektedir.

Havacılık ve uzay endüstrisindeki teknolojik değişim havacılık sektörünün pilotlardan beklentisini değiştirmekte ve bu beklenti LO üzerinden TK’yı değişime zorlamaktadır. EASA mevcut TK’nın gerek içerik olarak gerekse eğitim modeli olarak Ocak 2022 sonuna kadar yenilenmesine ihtiyaç duyulduğunu belirtmiştir. Bu yenilikler; TK müfredatı ve LO'larda kapsamlı güncellemeler yapılması, ilave dersler konması (100-Bilgi, Beceriler ve Tutumlar (KSA: Knowledge, Skills and Attitudes), modern öğretim metodolojilerinin ve gelişen öğrenme ihtiyaçlarının karşılanması, sınav prosedürlerinin tam olarak yeniden gözden geçirilmesi ile Tehdit ve Hata yönetimi (TEM: Threat and Error Management) kavramı ve uygulaması gibi konuları içermektedir (EASA, 2021). Ayrıca EASA ECQB’nin bu kadar kolay ulaşılabilir olmasına da atıfta bulunarak ECQB'nin kamuya açık olmadığını,

gizliliğinin ilgili devlet kurumlarının sorumluluğunda olduğunu, ayrıca Fikri Mülkiyet Hakları (IPR: Intellectual Property Rights) ile korunduğunu yeniden belirtmek ihtiyacı hissetmiştir.

Pilot eğitimleri SHGM'nin üyesi olduğu başta ICAO, ardından üyesi olmaya çalıştığı EASA'nın kabul ettiği standartlar üzerinden ATO'lar marifeti ile gerçekleştirilmektedir. Pilot eğitimi alan adayların eğitimleri ancak SHGM tarafından yetkilendirilmiş ATO'lar tarafından verildiğinde geçerli olmakta, üniversitelerde verilen eğitimin bir karşılığı bulunmamaktadır. Bu durum üniversitelerin çözüm ortağı bağımsız ATO'lar ile iş birliği yapmasına ya da başka bir çözüm olarak kendi bünyelerinde ATO kurmalarına yol açmaktadır. Ancak; öğretmeni, değerlendirmesi, eğitim biçimi, standart koyucu organizasyonlar tarafından belirlenen, çerçevesi çizilmiş, üzerinde bir değişiklik (inovasyon) yapılmasına izin verilmeyen, bir kurs programı üniversite çatısı altında da olsa bir kurs programı olarak kalmaktadır.

Türkiye'de yüksek öğretimin muhatabı Yükseköğretim Kurulu (YÖK), ortaöğretim muhatabı ise Millî Eğitim Bakanlığıdır (MEB). Ülkemizde pilot eğitimleri MEB tarafından bir kurs olarak tanımlanmış olup, 5580 Sayılı Özel Öğretim Kurumları Kanunu, Özel Öğretim Kurumları Yönetmeliği ile 14.08.2015 tarih ve 72 sayılı kurul kararıyla kabul edilen Özel Kurslar Çerçeve Programı mahiyetinde değerlendirilmektedir. Pilot eğitimleri; Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığına bağlı 2920 sayılı Türk Sivil Havacılık Kanunu kapsamında ilgili bakanlığa bağlı, kamu tüzel kişiliğini haiz, özel bütçeli SHGM tarafından, SHGM'nin üyesi olduğu standart koyucu organizasyonların ICAO ve EASA'nın belirlediği EASA-FCL gibi referanslar çerçevesinde hazırladığı Uçak Pilotu Lisans Yönetmeliği (SHY-1) ve Uçuş Ekibi Lisanslandırma Talimatı (SHT-FCL) kapsamında Uçuş Ekibi Organizasyon Gereklilikleri Talimatı (SHT-ORA)'ya göre yetkilendirilmiş ATO'lar marifeti ile yapılmaktadır. Eğer pilot eğitimi yüksek öğretim kurumlarının altında yapılacaksa devreye YÖK, bağımsız ATO'lar tarafından yapılacaksa MEB devreye girmektedir. Ancak nihai sorumluluk SHGM aittir. Bu durum özellikle üniversitelerde iki başlılığa diğer bir ifadeyle muhataplık sorununa sebep olmaktadır.

Başka bir sorun da sivil havacılık otoritelerinin yaptığı teorik bilgi testlerinin değişmeyen standart soru bankalarıdır. Sorular değişmediğinden öğrenciler dersleri dinleyip, anlayıp, çözmek yerine sınavlara, sadece testlerin cevaplarını ezberleyerek girmektedir. Amacı bilginin herkes için aynı şekilde değerlendirilmesini sağlamak olan standart soru bankası öğrencilerin cevapları ezberlemesi ile manipüle olmakta, standardizasyon, amacının tam tersi bir niyet ile kullanılmaktadır. Örnek vermek gerekirse, öğrenciler ilgili dersin 1000 soruluk soru bankasındaki sadece doğru cevaplarından oluşan 1000 kelimelik (yaklaşık 2,5 sayfa) hikayeler oluşturarak sınavlara girmekte ve başarılı olmaktadır. Öte yandan bu durum ATO'lardaki verilen eğitimin de kalitesini düşürmekte, öğrenci SHGM'nin sınavından geçtiği sürece ATO'lar kendilerini yeterli saymaktadırlar. Süreç ATO'ların kaliteli öğretmen istihdamını da etkilemekte, ATO'lar SHGM'deki öğrenci başarısını temel alarak en düşük maliyetli teorik bilgi öğretmenlerini (TBÖ) çalıştırmaktadırlar. SHGM'nin ATO'lar için TBÖ seçimleri ise yine aynı soru bankaları ve jüri sunumları üzerinden yapıldığından TBÖ öğretmenlerinin yeterlilikleri ayrı bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır.

## 7. Sonuç ve Öneriler

Havayollarının önemli bir iş kolunu oluşturan pilotlar, havacılık sektörünün içinde bulunduğu sorun ve dalgalanmaların odağında yer almakta, bu da pilot pazarının tahmin edilebilirliğini azaltmaktadır. Pilot arzının kaynaklarından biri olan 18 aylık pilotaj eğitimi veren müstakil ATO'lar ile üniversite çatısı altında 2 ve 4 yıllık verilen pilotaj eğitimleri arasında, sektöre kabul açısından bir fark bulunmamaktadır. Standartlaşmanın beraberinde getirdiği paket eğitim programlarının, akademik çatı altında gerçekleştirilmesi, eğitime akademik bir etiket takmaktan öte bir yarar sağlamamakta, “en kısa sürede, en az maliyetle” talebi, üniversitelerde yaratılmaya çalışılan katma değeri etkisiz kılmaktadır.

Üniversitelerde verilen pilotaj eğitiminin başarısı, standart bir paket programın aynı anda farklı kurumlar ve farklı yöntemler ile değerlendirilmesi sebebiyle net olarak belirlenmemektedir. Havacılık sektörü için en önemli şartlardan biri olan İngilizce yeterlilik seviyesi akademik programda bir mezuniyet kriteri olmadığı gibi son dönemde Türkçe eğitim veren pilotaj bölümleri açılmakta ve İngilizce yeterliliği olmayan, Türkçe eğitim alan öğrenciler tamamıyla İngilizce yapılan testlerden bir şekilde başarılı olmaktadır. Havayolları pilotunun fonksiyonları açısından ele alındığında şirket içi eğitimler de dahil olmak üzere akademik eğitimin büyük bir değişim sağladığını söylemek mümkün değildir.

Üniversitelerin pilotaj eğitimlerinin, sürdürülebilir rekabetin devamı için dört senelik pilotaj eğitimi yerine, iki yıllık meslek yüksek okul programına dönüştürülmesinin veya havacılıkla alakalı iki yıllık bir programın yanında sürekli eğitim merkezlerinde ilave bir sertifika programı olarak verilmesinin daha faydalı olacağı değerlendirilmiştir. Bu aynı zamanda eğitim dönemi esnasında uçuştan ayrılmak durumunda kalan bir öğrencinin akademik eğitime herhangi bir kayıp olmaksızın devam etmesi imkanı da sağlayacaktır. Farklı takvim ve eğitim programlarının uygulanacak olması, iki programında özüne zarar vermeyecek ve üniversitelerin uzun dönemde rekabet üstünlüklerinin artmasına sebep olacağı düşünülmektedir.



## KAYNAKÇA

- Airlinestaffrates. (2020). Easyjets Newest Pilot Luke Elsworth Just 19 Years Old. 11 Mayıs 2020 tarihinde <https://www.airlinestaffrates.com/easyjets-newest-pilot-luke-elsworth-just-19-years-old/> adresinden alındı.
- Airporthaber. (2019). Thomas Cook'un Pilotlarını Pegasus Kaptı. 21 Nisan 2020 tarihinde <https://www.airporthaber.com/havacilik-haberleri/thomas-cookun-pilotlarini-pegasus-kapti.html> adresinden alındı.
- American Flyers. (2019). Why Standardization Is Important. 20 Haziran 2020 tarihinde <https://americanflyers.com/why-standardization-is-important/> adresinden alındı.
- AOPA. (2020) Boeing's 20-Year Job Predictions Lowered 9 Haziran 2021 tarihinde <https://www.aopa.org/news-and-media/all-news/2020/october/15/boeings-20-year-job-predictions-lowered> adresinden alınmıştır.
- BBC. (2016). Meet 'Easyjet's Youngest Female Airline Captain'- 26-Year-Old Kate Mcwilliams 14 Temmuz 2020 tarihinde <http://www.bbc.co.uk/newsbeat/article/37469713/meet-easyjets-youngest-female-airline-captain---26-year-old-kate-mcwilliams> adresinden alındı.
- Belobaba, P., Odoni, A., Barnhart C., (2015). The Global Airline Industry, John Wiley & Sons, Ltd. UK
- Boeing. (2020). Boeing International. 19 Nisan 2020 tarihinde <https://www.boeing.com/company/key-orgs/boeing-international/> adresinden alındı.
- Boeing. (2021). Commercial Market Outlook 2020–2039. 9 Haziran 2021 tarihinde [https://www.boeing.com/resources/boeingdotcom/market/assets/downloads/2020\\_PTO\\_PDF\\_Download.pdf](https://www.boeing.com/resources/boeingdotcom/market/assets/downloads/2020_PTO_PDF_Download.pdf) adresinden alındı.
- CAE. (2020). Airline Pilot Demand Outlook 10-Year View. 1 Eylül 2020 tarihinde [https://www.cae.com/media/documents/Civil\\_Aviation/CAE-Airline-Pilot-Demand-Outlook-Spread.pdf](https://www.cae.com/media/documents/Civil_Aviation/CAE-Airline-Pilot-Demand-Outlook-Spread.pdf) adresinden alındı.
- Cavalcante, D. (2013). Success with Standardization. 21 Temmuz 2020 tarihinde <https://www.aviationpros.com/> adresinden alındı.
- Dyllick, T., & Hockerts, K. (2002). Beyond the Business Case for Corporate Sustainability. *Business Strategy and The Environment*, 11(2), s. 130-141.
- Erol, Y. (2017). Stratejik Yönetim ve İşletme Analizi İlişkisi: Kavramsal Bir Çalışma. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi* 12(1), s. 1-26.
- EASA, (2021). European Central Question Bank (ECQB). 9 Haziran 2021 tarihinde <https://www.easa.europa.eu/domains/aircrew-and-medical/european-central-question-bank-ecqb#group-easa-downloads> adresinden alınmıştır.
- Figge, F. ve Hahn, T. (2004). Sustainable Value Added: Measuring Corporate Contributions to Sustainability Beyond Eco-Efficiency. *Ecological Economics* 48 s.173–187.
- Firms World. (2021) Top 10 Leading Aerospace Companies in the World 2021. 9 Haziran 2021 tarihinde <https://firmsworld.com/top-10-leading-aerospace-companies-in-the-world-2021/> adresinden alındı.

- Giddings, B., Hopwood, B. ve O'Brien, G. (2002). Environment, Economy and Society: Fitting Them Together Into Sustainable Development. *Sustainable Development*, 10(4), s.187–196.
- Gradireland. (2020). Airline Pilot 14 Mart 2020 tarihinde <https://gradireland.com/careers-advice/job-descriptions/airline-pilot> adresinden alındı.
- Hill, C.W.L. (2011). International Business: Competing in the Global Marketplace NY McGraw-Hill
- Hoermann, H. (1994) FOR-DEC: A Prescriptive Model For Aeronautical Decision Making. Human Factors in Aviation Operations: proceedings of the 21st Conference of the European Association for Aviation Psychology (EAAP) Vol.3
- Hürriyet. (2019). THY kimlerin pilot olmayacağını açıkladı. 03 Nisan 2020 tarihinde <https://www.hurriyet.com.tr/ekonomi/thy-kimlerin-pilot-olmayacagini-acikladi-41240345> adresinden alındı
- ICAO. (2021) Future of Aviation 9 Haziran 2021 tarihinde <https://www.icao.int/Meetings/FutureOfAviation/Pages/default.aspx> adresinden alınmıştır.
- Imada, A. S. (2008). Achieving Sustainability Through Macroergonomic Change Management and Participation. In Corporate Sustainability as a Challenge for Comprehensive Management, (ss. 129-138), Physica-Verlag Hd.
- Lynn, M. R. (2010). The Sublime Invention: Ballooning in Europe, 1783-1820. The Enlightenment World Series, Pickering & Chatto Ltd,
- Michaels, K. (2016). MRO Industry Outlook ICF International 28 Nisan 2016 Conference Faire Du MRO AU Canada.
- Mondo Aviazone. (2021). Atpl Question Bank 2021. 9 Haziran 2021 tarihinde <https://mondoaviazone.com/2021/02/11/atpl-question-bank-2021/> adresinden alındı.
- OED. (2020). Pilot. 25 Şubat 2020 tarihinde <https://www.etymonline.com/> adresinden alındı.
- Porter, M. E. (1985). Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance. Free Press, New York.
- Porter, M. E. (1996). What is Strategy, Harvard Business Review, 74(6), s. 2-21
- Ritzer, G. ve Dean P. (2015). Globalization: A Basic Text. Sussex: Blackwell Publishing.
- Satair. (2020). The Top 10 Risks The Aviation Industry is Facing. 1 Eylül 2020 tarihinde <https://blog.satair.com/ten-risk-in-aviation-industry> adresinden alındı.
- SHGM. (2021). Havacılık Personeli Pilot Eğitim Süreci. 9 Haziran 2021 tarihinde <http://web.shgm.gov.tr/tr/pilot/2113-a-egitim-sureci> adresinden alınmıştır.
- SKYbrary. (2020). Crew Resource Management (CRM). 18 Şubat 2020 tarihinde [https://www.skybrary.aero/index.php/Standard\\_Operating\\_Procedures\\_\(SOPs\)](https://www.skybrary.aero/index.php/Standard_Operating_Procedures_(SOPs)) adresinden alındı.
- SKYbrary. (2020). Standard Operating Procedures (SOPs). 15 Temmuz 2020 tarihinde [https://www.skybrary.aero/index.php/Standard\\_Operating\\_Procedures\\_\(SOPs\)](https://www.skybrary.aero/index.php/Standard_Operating_Procedures_(SOPs)) adresinden alındı.

- Statista. (2021) Size of aircraft fleets by region worldwide in 2019 and 2039. 9 Haziran 2021 tarihinde <https://www.statista.com/statistics/262971/aircraft-fleets-by-region-worldwide/> adresinden alınmıştır.
- Statista. (2021) Revenue of commercial airlines worldwide. 9 Haziran 2021 tarihinde <https://www.statista.com/statistics/262971/aircraft-fleets-by-region-worldwide> adresinden alınmıştır.
- Soubbotina, T. P. (2004). Beyond Economic Growth: An Introduction to Sustainable Development. 2nd Edition, Washington: World Bank.
- TDK. (2020). Pilot. 21 Nisan 2020 tarihinde <https://sozluk.gov.tr/> adresinden alınmıştır.
- TDK. (2020). Pilotaj. 22.Nisan 2020 tarihinde <https://sozluk.gov.tr/> adresinden alınmıştır.
- Turhan, D.G., Özen, T., Albayrak S.R. (2018). Kurumsal Sürdürülebilirlik Kavramı, Stratejik Önemi ve Sürdürülebilirlik Performansı Ölçümü: Literatür Çalışması. Ege Stratejik Araştırmalar Dergisi, Cilt:9. Sayı:1, s. 17-37.
- THY, (2021). ATPL Programı. 9 Haziran 2021 tarihinde <https://www.turkishairlinesflightacademy.com/program/4-atp-a-modular-theory-90-online-training> adresinden alındı.
- Ulusoy, G. (2007). Sürdürülebilir Rekabet Sürdürülebilir Kalkınma, TÜSİAD–Sabancı Üniversitesi Rekabet Formu. (2007, Aralık) Lütfi Kırdar Kongre Salonu, İstanbul.
- Ülgen, H. ve Mirze, S. K. (2004). İşletmelerde Stratejik Yönetim, Literatür Yayıncılık, İstanbul.
- Webster. (2020). Standardize. 10 Mart 2020 tarihinde <https://www.merriam-webster.com/dictionary/standardization> adresinden alındı.
- Zink, K. J. (2007). From Total Quality Management to Corporate Sustainability Based on a Stakeholder Management. *Journal of Management History*, 13(4), s. 394-401.



Bu eser [Creative Commons Atıf-GayriTicari 4.0 Uluslararası Lisansı](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) ile lisanslanmıştır.



## Uçuş Korkusu Üzerine Nitel Bir Çalışma

Nihan ÖZANT<sup>1</sup>

Merve KELLEÇİ<sup>2</sup>

Araştırma Makalesi	DOI: 10.51785/jar.911774
Gönderi Tarihi: 08.04.2021	Kabul Tarihi: 16.08.2021
	Online Yayın Tarihi: 29.08.2021

### Öz

Zamandan tasarruf etmesi ve konforlu seçenekler sunması sayesinde havayollarının kullanım oranı gün geçtikçe artmaya devam etmektedir. Uçuş sektörü; iş dünyası, seyahat dünyası ve küreselleşen dünyaya hizmet eden bir çatı haline gelmiştir. Bu sebeptir ki, uçuştan korkmak ve eylemden kaçınmanın kişisel ve mesleki sonuçları olacaktır. Literatürde uçuş korkusuna bir fobi olarak bakılmış ve çeşitli tedavi yöntemleri önerilmiştir. Bu çalışmada uçuş korkusunun oluşumunda etkili olan faktörler incelenmek istenmiş ve literatüre nitel bulgular sunulmuştur. Çalışma grubu, 12 kadın 4 erkek toplamda 16 katılımcıdan oluşmaktadır. Katılımcıların yaş ortalaması 32,18'dir. Katılımcılar ikişerli gruplar halinde yarı yapılandırılmış sorularla odak görüşmeye alınmıştır. Görüşmeler kayıt altına alındıktan sonra verilere içerik analizi uygulanmıştır. Uçuş korkusunun oluşum sürecini etkileyen; ölüm riski, değerlendirme, önceki ve benzer deneyim, fizyolojik etkiler, diğer korkularla ilişki, yeniliğe açıklık olmak üzere altı temel kategori bulgulanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Uçuş korkusu, uçuş güvenliği, uçuş deneyimi, duygu

**JEL Sınıflandırma:** M10, M19.

## A Qualitative Study on Fear of Flying

### Abstract

Thanks to saving time and offering comfortable options, the rate of use of airlines continues to increase day by day. Flight industry: It has become a roof that serves the business world, the travel world and the globalizing world. It is for this reason that fear of flying and avoiding action will have personal and professional consequences. Flight fear was viewed as a phobia and various treatment methods were proposed in the literature. In this study, the factors that affect the formation of flight fear were aimed to be examined and qualitative findings were presented to the literature. The working group consists of 12 women and 4 men, a total of 16 participants. The average age of the participants is 32.18. Participants were interviewed in groups of two with semi-structured questions. After the interviews were recorded, content analysis was applied to the data. Affecting the formation process of flight fear; Six basic categories were identified: risk of death, evaluation, previous and similar experience, physiological effects, relationship with other fears, and openness to innovation.

**Key Words:** flight fear, flight safety, flight experience, emotion

**JEL Classification:** M10, M19.

<sup>1</sup> Psikolog, İstanbul Üniversitesi, nihanozant@gmail.com

<sup>2</sup> Psikolog, Gençlik ve Spor Bakanlığı, mervekellecei22@gmail.com

## GİRİŞ

Korku en temel duygularımızdan biridir ve duygu oluşumu için bir histen öte karmaşık bir bilişsel sürecin yürütüldüğü bilinmektedir (Gazzaniga, Ivry ve Mangun, 2014: 427). Fobi ise aşırı ve akıl dışı korku olarak tanımlanabilmektedir. Kaygı ve korku bizi hayatta tutan ve harekete geçiren duygulardır lakin aşırı hissedilen kaygı günlük işlevselliği etkilemekte ve olumlu etkisini olumsuzla doğru çevirebilmektedir (Ateş, 2019). Uçuş, zamandan tasarruf ettiren bir ulaşım yolu olarak kullanılabilir, havayollarının kullanım oranı her geçen yıl artmaktadır. Uçuş korkusu yaşayan bireyler için ise bu deneyim stres verici olabilir ve kaygıları deneyimden uzaklaştıkça daha da artabilmektedir (Van Gerwen ve Diekstra, 2000). Uçuş korkusu uzun zamandır psikolojik ve psikiyatrik literatürde ve ekonomik araştırmalarda bir konu olmuştur (Bor ve Van Gerwen, 2003). Uçuş korkusunu etkileyen faktörleri keşfetmek uçuş korkusuna yönelik var olan tedavilere bir destek kaynağı sunabilir.

Bu araştırmada uçuş korkusunun bireyler tarafından nasıl deneyimlendiği fizyolojik, duygusal ve davranışsal tepkiler üzerinden incelenmek istenmiştir. Bu amaçla, katılımcılarla duygu oluşum teorilerini baz alan kuramsal çerçeve üzerinden odak görüşmeler yürütülmüş ve katılımcıların uçuş deneyiminden sonra edindiği duygusal, bilişsel ve davranışsal kazanımlar üzerine konuşulmuştur.

Alınan veriler tematik analiz kapsamında analiz edilmiş üç temel çatı elde edilmiştir. Ölüm korkusu, diğer korkular ve duygu oluşumunda etkili olan fizyolojik belirtilerin yer aldığı duygular kategorisi; insana, teknolojiye ve mekanik yapılara güvenin yer aldığı güven kategorisi ve eski deneyimi değerlendirme, yeni deneyime açıklık ve deneyimi yarar-zarar hesaplaması üzerinden değerlendirme alt temalarından oluşan değerlendirme kategorisi bu üç çatıyı yansıtmaktadır.

Bu kapsamda giriş bölümünde uçuş korkusuna etkili olduğu düşünülebilen duygu oluşum teorileri, uçuş fobisinin duygu çerçevesi ve uçuşta insan faktörleri incelenecektir.

### 1. UÇUŞ KORKUSUNA KAVRAMSAL BİR BAKIŞ

#### 1.1. Duygu Oluşum Teorileri Üzerinden Uçuş Korkusu

“Duygu; bir his, fizyolojik belirtiler ve davranışsal çıktılarla karakterize bir durum olarak tanımlanabilmektedir” (Gazzaniga, Ivry ve Mangun, 2014: 427). Sadece bir hissin olması, duygu tanımı için yeterli değildir ve tanımdan da anlaşılacağı üzere duygular beraberlerinde davranışsal çıktılara eşlik ederler. Dolayısıyla daha karmaşık görülebilecek kaçınılan ve sakınan davranışsal çıktılarının kaynağı olarak duyguları görmek mümkündür. Örneğin; tiksindiğiniz bir yiyecekte uzaklaşarak kaçınma davranışı gösterebilir ve korktuğunuz mağaranın kapısından içeri girme davranışından sakınabilirsiniz. Uçuş korkusu da uçuşu eylemini gerçekleştirebileceğiniz aktivitelerden uzaklaşma ihtimalini kapsayabilmektedir.

Literatürde birden fazla duygu oluşum teorisi vardır. İlk olarak James-Lange teorisine göre; duygulardan önce düşünceler oluşur. James’in hipotezine göre zihinsel durumlar bir diğerinden öbürüne hızlı bir şekilde geçemez ve bu nedenle asıl duygu oluşmadan yani gerçekten ne hissettiğimizi anlamadan ilk olarak bedensel değişimlerimiz ve bedensel tepkilerimiz gerçekleşmektedir (James, 1884: 189). Düşüncelerle beraber bedende meydana

fizyolojik değişimlere tepki olarak duygular meydana gelir. Dolayısıyla duygu fizyolojik değişimlerin bilinçli farkındalığı ile oluşmaktadır. Önce heyecanlandırıcı uyaran algılanmakta, bu algı kendiliğinden otonom sinir sistemi tepkilerini oluşturmada, bu değişimlerin farkına varıldığında öznel bir duygu hissedilmiş olmaktadır (Barnes, 2014:238). Bir ayıyla karşılaştığımızda önce kalbimiz hızlanır, ellerimiz terler sonra duygunun farkına varır ve kaçarız. Bu hipoteze göre, insanlar korku hisseder çünkü koşarken bedenlerindeki değişimlerin farkına varır. Yani bedensel tepkiler gerçekleşmeden duygu da hissedilemez (Gazzaniga, Ivry ve Mangun, 2014: 435).

İkinci olarak Schachter ve Singer (1962) ise bilişsel yorumlama ve değerlendirmenin duygular üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Bu teoriye göre, duygu oluşumunda iki temel faktör vardır: fizyolojik uyarılma ve bilişsel etiket. Fakat, aynı fizyolojik duruma sahip bireylerde farklı bilişsel beklentilerin farklı duygusal uyarılara maruz kalındığında nasıl bir etki oluşacağı ortaya konulabilmiştir. Bireylerin içinde buldukları durumu nasıl değerlendirdikleri, yarar-zarar terazisindeki ağırlığın yaşanan duygu üzerinde etkili olabildiği görülmüştür (Reisenzein, 1983). Bu teori, James Land ve değerlendirme teorilerinin karışımıdır ve buna göre duygunun tanımlanması önce duygusal uyarılma düzeyinin değerlendirilmesi ardından da uyarının değerlendirilmesinin muhakemesi yapıldıktan sonra gerçekleşmektedir (Barnes, 2014: 238).

Son olarak değerlendirme teorileri incelenebilir. Değerlendirme teorisi duygusal süreçler, uyarının özellikleri ve yorumlanması arasındaki etkileşime bağlı olan teoriler grubudur. Bu teoriler değerlendirmenin ne olduğu ve değerlendirmede kullanılan kriterlerin ne olduğuna göre değişmektedir. Yani olayları değerlendirme şekli kişilere ve kişilerin verdiği tepkilere göre değişmektedir. Değerlendirme teorilerinden biri de Richard Lazarus'a aittir. Lazarus'a (1993) göre; duygu karşılaşılan şeyi iyi ya da kötü olarak değerlendirdikten sonra verilen tepkilerdir. Uyarının niteliğini değerlendirirken, herkes kendi çevresel ve kişisel değerlerini göz önünde bulundurmaktadır. Bu nedenle duygu hem uyarı hem de uyarının niteliği ile ilişkilidir. Bilişsel değerlendirme duygusal tepki ya da hislerden önce gelmektedir. Bu değerlendirme aşaması bilinçsiz ve otomatik şekilde gerçekleşmektedir.

Zamansal sıralamada yerleri değişse de duygu oluşumunda, fizyolojik belirtilerin ve bilişsel değerlendirmelerin yeri önemli görülmektedir. Öğrenilenler, yarar-zarar hesaplamaları ve bedensel göstergeler duyguların oluşum teorilerinde yer alsa da bireyler tarafından duyguların farkına varılması sürecinde de etkili olduğu düşünülebilir.

Korku altı temel duygumuzdan biridir (Santrock, 2014). Uçuş korkusu da duygu oluşum teorileri üzerinden değerlendirildiğinde; kalp atışının hızlanması, ellerin terlemesi gibi fizyolojik belirtiler, uçuşun getirdiği avantajlar ve dezavantajların değerlendirilmesi ve uyarının niteliği bireye sağladığı hizmetler ve bireyin tepkileri üzerinden değerlendirilebilir. Uçuş korkusunun kontrol edilemediği ve kişinin işlevselliğini bozmaya başladığı durumda korku duygusunun fobik niteliklere sahip olabilmesi olası olup korkunun uçuş fobisine dönüşmesi söz konusudur.

## 1.2. Uçuş Fobisi

Duygu mekanizmaları birbirinden farklı olsa da duygular açığa çıkan ve zamanla dengelenen bir seyir halindedirler. Yükselen ve stabile olan bir dalga gibi hareket halinden durağan hale gelebilirler. Fobik bireyler ise fobi duruma karşı ısrarlı, şiddetli ve belirgin korku yaşarlar (Lapsekili ve Yelboga, 2014). Korku, evrimsel teoride bizi hayatta tutmayı sağlayan duygulardan biridir. Korkarak kaçır, savaşır, uyarır karşı tepki veririz. Klasik bir örnek olan ayıdan korkmak normaldir (Gazzaniga, Ivry ve Mangun, 2014: 434). Fobik bireyler ise mantıklı olaylara yüksek korku tepkisi verirler. Uçağın düşmesine yönelik duyulan kaygı normal olabilirken fobik bireyler bu kaygı ve korkuyu yönetemeyecekleri derecede yoğun yaşarlar. İçsel ve sosyal kaygıya hapsolurlar (Wilhem ve Roth, 1997).

Uçuş fobisinin gelişimine ilişkin teorilerden biri kişinin uçuş esnasında yaşanabileceği olumsuz deneyimleri üzerinedir. Uçuş deneyimi esnasında gerçekleşen olumsuz başka bir deneyimin etkisi uçuşa da genellenebilir. Uçakta sevdiği birinin kaza geçirdiği haberini alan kişi, sevdiklerini kaybetme korkusunu uçuşa aktarabilir. Uyarılma transferi olarak izah edilebilecek bu durum aşk gibi karmaşık duyguların açıklanmasının da anahtarı olmuştur (Pines, 2010). Bunun yanı sıra uçuş deneyimi hakkında yanlış veya eksik bilgiye sahip olmak da uçuş fobisi geliştirmeye yönelik zemin hazırladığına dair bir teori de söz konusudur (Bor, Parker ve Padadopoulou, 2000; Saadat, Izadi, Ahmadi ve Shahyad, 2014).

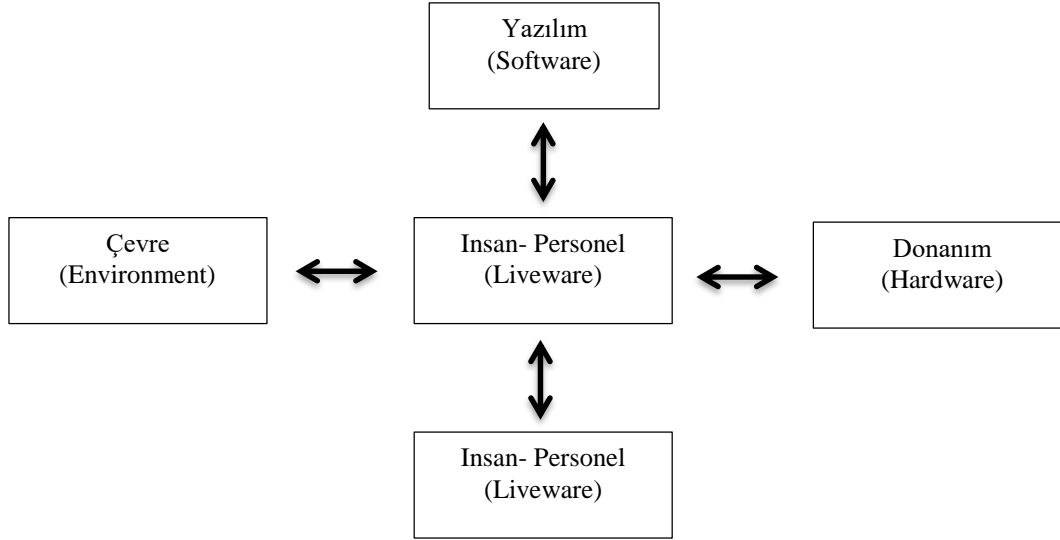
Uçuş fobisine ilişkin davranış-tepki modellemesi üzerinden oluşturulmuş teorilerin dışında uçuş fobisinin heterojen bir yapıda olduğunu söyleyenler de mevcuttur. Diğer bir deyişle, bireyde uçuş deneyimini olumsuz etkileyebilecek yükseklik korkusu (akrofobi), kapalı alan korkusu (agorafobi) gibi korkular söz konusuysa havayolu taşımacılığı birey için kaçınılacak şeyler arasında yer alacaktır. Bu durumda uçuş eylemini gerçekleştirmeyi deneyimlemeyi engelleyebilecek diğer fobilerin varlığı, uçuş korkusu geliştirebilir veya uçuş korkusunu şiddetini arttırabilir (Van Gerwen, Spinhoven, Van Dyck ve Diekstra, 1999).

Zamandan tasarruf ve konfor seçenekleriyle havayollarının kullanımı her geçen gün artmakta ve kullanmayanlar dezavantajlı duruma düşmektedir. Uçuş korkusunun telafi edilemeyen mesleki ve kişisel sonuçları olabilmektedir (Fredrikson, Annas, Fischer ve Wik, 1996). Bireyi dezavantajlı konuma sokan bu olgunun oluşumuna dair teorilere bakıldığında uçuş fobisinin daha çok davranışsal açıdan alındığı görülmekte olup kişinin deneyimleri üzerinden inşa olduğu çıkarımı yapılabilmektedir. Öyle ki daha önce deneyimlemiş olduğu uçuşla ilgili eylemler, etkileri ve o eylem için not aldıkları kodlar yeni bir uçuş deneyimi üzerine görüşünü etkileyebilir.

## 1.3. Uçuşta İnsan Faktörü

Havacılık güvenliği büyük ölçüde sistemdeki herkesin çabalarına bağlıdır ve bu maalesef risksiz hale getirilemez. Havacılık kazalarında nedensel faktörler olabilen insan faktörlerinin rol oynadığı iyi bilinmektedir (Chang ve Wang, 2010). Havayolu taşımacılığı sektörü, sistem ve alt sistemlerden oluşur. Bu sistemlerin amacı uçuşun emniyetli bir şekilde gerçekleşmesini sağlamaktır. Sistemlerde oluşan aksaklıklar uçuş kazalarına zemin hazırlayabilir. Uçuş kazalarını sistem dâhilinde inceleyen SHELL gibi teoriler sadece havacılık değil sağlık gibi diğer sektörlerdeki hataları incelemek için geliştirilen teorilerdir

(Aydemir, 2017). Shell modeli, havacılıkta insan faktörleri, sistem kaynakları ve çevre arasındaki ilişkileri açıklamak için geliştirilen kavramsal bir yaklaşımdır. Bu yaklaşımın merkezinde insan unsuru bulunmaktadır. İnsan unsuru, donanım, yazılım, çevre ve diğer insanlarla etkileşim modelin temel unsurlarıdır. Tüm unsurlar insan ile etkileşim halindedir. Modelin yapı taşları Şekil 1'deki gibidir (Edwards, 1972; Hawkins, 2001: 1-10);



Şekil 1. SHELL Yapı Taşları Modeli

Model, insan faktörlerini anlamaya yönelik tasarlanmıştır. İnsanların karşılaştığı durumları veya çalışma ortamında onlara ne olduğunu tanımlamak için kullanılmaktadır. Pilot ve kabin ekibinden yolcu davranışlarına, uçağın mekanik parçalarından otomatik pilotun yazılım kodlarına, hava şartlarından coğrafi özelliklere kadar pek çok unsur bu başlıklar altında değerlendirilir. Buradaki kilit nokta sektörün bir sistem içinde var olduğuna dairdir.

İnsanların uçaktaki güvenlik sistemlerini bilmedikleri için ufak bir sarsıntıda dahi uçağın düşeceğine ve ölümle yüzleşmeleri gerektiklerine inanabilmektedirler zira uçağı koca bir metal parçası olarak görmekteyiz (Çetingüç, 2016: 138).

#### 1.4. Araştırmanın Amacı ve Önemi

Araştırmada uçuş korkusunun duygusal ve fiziksel açıdan bireyler tarafından nasıl deneyimlendiği ile bireylerin benzer deneyimleriyle ilişkilerinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Bu amaç ile uçuş korkusunun, duygu oluşum teorileri üzerinden nitel araştırma temelinde incelenecektir. Yapılan yazın taramasında, nitel araştırma yöntemleri kullanılarak uçuş korkusunun ilgili değişkenler üzerinden incelenmesi bir boşluk olarak saptanmıştır. Araştırmada, korku oluşumunda etkili olan faktörler, kategorize edilerek belirlenmeye çalışılmıştır. Uçuş korkusunun kategorizel bir haritalandırması oluşturularak, uçuş korkusunu anlamlandırmak istenmiştir. Uçuş korkusunun fenomolojik tabanda anlamlandırılması belli bireysel algılama ve özelliklere sahip gruplara özelleşmiş bir tedavi programının gerekliliğine işaret edebilir. Araştırmanın sonraki ilişkisel, deneysel ve nitel çalışmalara fikir vermesi beklenmektedir. Bu amaçla katılımcılara 6 temel 4 sonda soru hazırlanmıştır. Bu araştırma soruları üzerinden 6 temel kategori oluşturulmuştur.



## 2. YÖNTEM

### 2.1. Çalışma Grubu

Çalışmada veriler Ankara’da ikamet eden ve uçuş ve/veya benzeri deneyim yaşamış kişilerdir. Araştırmada çalışma grubuna kartopu ve ölçüt örnekleme yöntemiyle ulaşılmış ve 18 yaş altı bireyler reşit olmaması sebebiyle etik kurallar çerçevesinde dahil edilmemiştir. Katılımcılar ikişerli gruplar halinde odak görüşmeye alınmışlardır.

24 ve 45 yaş arası, Ankara’da ikamet eden lise veya üniversite mezunu 12 kadın ve 4 erkek katılımcı uçuş korkusu geliştirme düzeylerine göre gruplara alınmıştır. Uçuş deneyimi olup, uçmaktan korkmayıp deneyimlemeye devam eden katılımcılar “uçuş korkusu geliştirmemiş” kategorisine alınmışlardır. Benzer bir uçuş veya yüksekte bulunma deneyimi olan ve daha sonra herhangi bir uçuş eylemine maruz kalmaktan korkan katılımcılar “uçuş korkusu geliştiren” kategorisine alınmışlardır.

Toplam 8 grup bulunan çalışmada, üç grupta iki katılımcı da uçuş korkusu geliştirmeyen, iki grupta iki katılımcı da uçuş korkusu geliştiren kategorisindedir. Diğer üç grupta ise katılımcılardan biri uçuş korkusu geliştirirken, diğeri uçuş korkusu geliştirmemiştir. Her grup için belirlenen ölçütler aşağıdaki gibidir;

- Uçuş veya benzeri deneyimi yaşamış olmak
- 18 yaş üstü olmak
- Ankara’da ikamet ediyor olmak

Araştırmada 16 katılımcıyla odak görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Katılımcıların demografik bilgileri Tablo 1’de sunulmaktadır.

**Tablo 1.** Çalışma Grubunun Demografik Bilgileri

	KATILIMCI	CİNSİYET	YAŞ	Uçuş Korkusu	MESLEK
Grup 1	K1	Kadın	26	Var	Öğretmen
	K2	Kadın	33	Var	Öğretmen
Grup 2	K3	Kadın	26	Yok	Öğretmen
	K4	Kadın	24	Yok	Öğretmen
Grup 3	K5	Kadın	45	Var	Güvenlik görevlisi
	K6	Kadın	25	Yok	Öğrenci
Grup 4	K7	Kadın	24	Var	Öğretmen
	K8	Kadın	35	Var	Ev hanımı
Grup 5	K9	Kadın	44	Var	Yardımcı öğretmen
	K10	Kadın	25	Yok	Öğretmen
Grup 6	K11	Kadın	36	Yok	Eczacı
	K12	Kadın	37	Yok	Ev hanımı
Grup 7	K13	Erkek	26	Var	Memur
	K14	Erkek	34	Yok	Memur
Grup 8	K15	Erkek	30	Yok	Memur
	K16	Erkek	45	Yok	Memur

## 2.2. Veri Toplama Yöntemi

Odak görüşmelerde yarı yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme tekniği ne tam yapılandırılmış görüşmeler kadar katı ne de yapılandırılmamış görüşmeler kadar esnektir (Karasar, 1995: 165). Görüşme soruları hazırlanmadan önce uçuş korkusuyla ilgili literatür taranmış ve uzman görüşüyle sorular hazırlanarak 2 kişiden oluşan bir grupta pilot görüşme uygulanmıştır. Grup odaklı yürütülen görüşmelerde katılımcıların birbirleriyle iletişim halinde olmaları desteklenirken araştırmacı moderatör konumunda katılım sağlamıştır. Araştırmada kullanılan sorular aşağıda sıralanmıştır;

1. Daha önceki uçuş deneyimlerinizden bahsedebilir misiniz?

2. Bu deneyimler size ne hissettirdi?

3. Hislerinizi nasıl tanımlıyorsunuz?

Sonda 3.1. Bedensel olarak farklılıklar hissediyor musunuz, bunları tarifler misiniz?

Sonda 3.2. Duygusal değişimlerinizi tarifler misiniz?

4. Bu korku veya duygularınıza çevrenizden etkilendiğiniz bir örnek verebilir misiniz?

5. Farklı korkularınız da var mı?

Sonda 5.1. Yaşadığınız korkulara örnek verebilir misiniz?

6. Uçuş ekip ve ekipmanlarına dair neler biliyorsunuz?

Sonda 6.1. Uçuş ekip ve ekipmanlarına güveniyor musunuz?

Araştırmada katılımcıların kendilerini rahat ve huzurlu hissedebileceği ve görüşlerini içtenlikle açıklayabilecekleri bir görüşme ortamı sağlanmasına özen gösterilmiş, uygun bir etkileşim ortamı oluşturulmuştur. Katılımcıların görüşmeleri katılımcı onayları eşliğinde ses kaydına alınmıştır.

## 2.3. Çalışma Deseni

Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden fenomenolojik desen kullanılmıştır. Fenomenolojik yaklaşım, bireyin özgü algılayışını ve yaşantısı üzerinden bireyin davranışlarını anlayabileceğimizi öne sürer. Odak grup görüşmeleri ise katılımcıların odadaki konu hakkındaki görüş, beklenti, ilgi, deneyim, yaşantı ve duygularını aktarmasını amaçlayan bir görüşme yöntemidir. Bu araştırmada katılımcıların uçuşa dair görüş, deneyim ve duygularının derinlemesine incelenmesi amaçlandığı için odak grup görüşme tekniği kullanılmıştır.

## 2.4. İşlem

Bu araştırmada 16 katılımcı ikişerli gruplar halinde odak grup görüşmelere alınmıştır. Görüşme süreleri yaklaşık 30 dakikadır. Görüşmelerin analizinde, niteliksel bir yöntem olan tematik analiz yöntemi kullanılmıştır. Bu çalışmada, veriler açık kodlama yaklaşımıyla ele alınmıştır. Tematik analiz; bireysel veya odak görüşmeler, gözlem ve dokümanlar bağlamsal anlamda kategorilere ayırarak analiz edilir (George, 1959).

Analizde alt ve üst temalara ayırma yöntemi kapsamında katılımcıların hangi tema veya alt tema altında görüş bildirdiği tematik olarak verilebilir (Günbayı, 2019).

Katılımcıların 8'i uçuş korkusu geliştirmiş diğer 8'inde uçuş korkusu bulunmamaktadır. Üç grup uçuştan korkmayan, iki grup uçuştan korkan katılımcılardan oluşurken son üç gruptaki katılımcıların biri uçuş korkusu geliştirmiş diğeri uçuş korkusu geliştirmemiştir. Yarı yapılandırılmış görüşme yapılmış, sorular yapılan pilot görüşme sonucunda revize edilerek oluşturulmuştur.

## **2.5. Analiz**

Tüm ses kayıtları dosya halinde yazıya dökülmüş ve iki araştırmacı ayrı ayrı verileri açık kodlama yöntemine göre tematik analize almıştır. Verilerin kodlanması, Kodlanan temaların belirlenmesi, temaların ortak çatılara dağılımı, bulguların tanımlanması ve yorumlanmasını içeren dört aşamada veriler analiz edilmiştir ve geçerlik ve güvenilirliğin yüksek olması için önerilen adımlar izlenmiştir (Yıldırım ve Şimşek, 2008: 228). Katılımcıların hangi görüşe dayanak sağladığına dair alıntılar tematik kategoriler altında olarak kodlanmıştır (George, 1959; Günbayı, 2019).

İç geçerliliği sağlamak için literatürle uyumlu bir şekilde okumalar yapılmaya devam edilmiştir. Elde edilen temalar literatürdeki bilgilerle uyumlu ve eşli olarak değerlendirilebilmektedir. Ayrıca kişilerin ilerleyen zaman içinde kendilerini daha iyi ifade edebilecekleri bakış açısına göre görüşmeler esnasında zaman kısıtlamasına gidilmemiştir. Aktarılabirliği arttırmak için kişiler odak görüşmelere farklılıkları yansıtabilecek şekilde seçilmiştir.

Güvenirliği arttırmak için iki araştırmacı önce kendi temalarını dörder kez ikişer hafta arayla incelemişlerdir. Daha sonra araştırmacılar kodladıkları temaları karşılıklı olarak değerlendirmişler ve uyum yakalanana kadar kodlama ve tartışma süreci devam etmiştir. Araştırmada, uçuş korkusu geliştiren ve geliştirmeyen katılımcılar odak görüşmelere alınmışlardır. Uçuş korkusu geliştiren grup, uçuş korkusu geliştirmeyen grup ve aynı zamanda katılımcılardan biri uçuş korkusuna sahipken diğerrinin uçuş korkusu geliştirmedığı grup da vardır. Grup çeşitliliği farklı uçuş hakkında farklı görüşlere sahip katılımcıların birbirini desteklemesi veya karlı çıkmasına bağlı olarak daha fazla söylem çeşitliliğini getirmesi ve araştırmanın güvenilirliğini arttırması amaçlanmaktadır.

## **3. BULGULAR**

Uçuş korkusu ölüm riski, değerlendirme, önceki ve benzer deneyim, fizyolojik belirtiler, diğerkorkularla ilişki, yeniliğe açıklık olmak üzere Tablo 2'de görüldüğü gibi 3 temel kategori altında toplanabilmiştir.

**Tablo 2.** Uçuş Korkusunun Temaları

TEMALAR	ALT TEMALAR	KODLAR
Duygular	Ölüm Korkusu	Uçuş kazalarından kurtulamamak, uçağın düşme riski, ölüm tehlikesi
	Diğer Korkular	Yükseklik korkusu, kapalı alan korkusu, düşmekten korkmak, yanmaktan korkmak
	Fizyolojik Etkiler	Panik atak belirtileri, kalp atışının hızlanması, ellerin terlemesi, kesik veya hızlı nefes alma
Güven	İnsana Güven	Pilotların eğitimi, uçuş ekibinin yetkinliği-yetersizliği
	Mekanik Yapılara Güven	Uçağın mekanik parçaları, iniş takımları, uçağın motoru gibi mekanik özellikler
	Teknolojiye Güven	Otomatik pilot, uçağın hız ve yüksekliği gibi özellikleri gösteren göstergeler
Değerlendirme	Önceki Deneyim	Geçmiş uçuş deneyimlerinin etkisi, kanaat önderleri veya toplumsal örnekler, kaza örnekleri
	Yarar-Zarar Hesaplama	Uçuşun avantaj ve dezavantajlarını değerlendirmek, zaman tasarrufu veya kaza riskini değerlendirmek
	Yeni Deneyim	Yeni deneyime açıklık, yeni aktivitelere karşı duyulan heyecan ya da eksiklik

## 1. Duygular

Uçuş korkusunun ölüm korkusu, diğer korkularla ilişkili olduğu ve duygu oluşumunda etkin fizyolojik belirtilerin sıklıkla dile getirildiği görülmüştür. Duygular, düşüncelerimizi ve davranışlarımızı etkileyen ve aynı zaman çift taraflı etkileşim halinde olan bir döngünün parçasıdır. Bir durumu anlamlandırırken duygularımız aktif rol oynar.

### 1.1. Ölüm Korkusu

Ölüm, yok olma endişesini temsil eder. Yok olup gitmek yerine hayata tutunmak esastır ve tutunma sırasında tüm tehlikelerden kaçınılır. Uçuş kazalarında ölümden kurtulma oranı oldukça düşüktür. Uçak kazalarının oranları düşük olsa da kazanın gerçekleşme oranı yerine kazanın sonucuna odaklanma durumu uçuş korkusunu etkileyebilir.

Katılımcı 1/ 26 yaş/ Uçuş korkusu geliştiren

“Düşünsene bir, uçak düşerse kurtulma şansın yok.”

Katılımcı 2/ 33 yaş/ Uçuş korkusu geliştiren

“...kaç metre yükseklikten düşüyorsun, çakılıyorsun. Kurtulamazsın. Arabada kaza olsa en azından kurtulma şansın var.”

### 1.2. Diğer Korkularla İlişki

Uçuş korkusunun diğer korkularla ilişkili olabildiği bulgulanmıştır. Yüksekten, düşmekten, kapalı alandan korkmak günlük davranışları etkileyebilmektedir.

Katılımcı 2/ 33 yaş/ Uçuş korkusu geliştiren

“Düşmekten korkuyorum ben. Düştü o uçak, çakıldı. Bir de üstüne patladı. Yanarsın içinde cayır cayır. Ben yanmaktan çok korkarım.

Katılımcı 5/ 45 yaş/ Uçuş korkusu geliştiren

“Yükseklikten korkuyorum ben. Bakamam aşağı, ben üçüncü katta oturan komşuma çıktığımda balkonun kenarına yaklaşmam, aşağı bakamam. Nasıl uçayım”

Katılımcı 4/ 24 yaş/ Uçuş korkusu geliştirmeyen

“... dar, kapalı alanda duramazdım ben. Uçağı düşününce, klostrofobim olduğu zamanlarda binmem gerekse belki ben de binemezdim...”

Katılımcı 8/ 35 yaş/ Uçuş korkusu geliştiren

“...balkondan aşağı da bakarken içim bir tuhaf olur mesela. Sanırım yükseklik korkusu var bende...”

Katılımcı 10/ 25yaş/Uçuş korkusu geliştirmeyen

“...Uçağın içi biraz dar, bazen daralıyor gibi oluyorum ama geçiyor hemen. Kasmıyor beni. Pencereden dışarıyı izliyorum. Aslında dar değil sonsuz gelmeye başlıyor...”

### **1.3. Fizyolojik Etkiler**

Duygu oluşumunda olduğu gibi korkunun oluşmasında fizyolojik belirtiler etkindir. Kalp atışı hızlanır, eller terler, göz bebekleri büyür, vücutta titremeler olabilir. Parasempatik sistemi aktive eden bu belirtiler korkuyu anlamlandırmada etkin olabilmektedir.

Katılımcı 1/ 26 yaş/ Uçuş korkusu geliştiren

“... İşte bende ondan korkuyorum, kalbim çok hızlı atar, panik atar geçirirsem. Hani lunaparkta da olur ya, böyle bir şey oturur kalbine bir hoplarsın.”

Katılımcı 2/ 33 yaş/ Uçuş korkusu geliştiren

“Böyle çok hızlı çarpıyor kalbim, yerinden çıkacak gibi oluyor, nefes alamıyorum Daha küçüğü böyle araba kavisten geçince olur, hani bir cız olur için. Onun çok daha fazlası oluyor”

Katılımcı 3/ 26 yaş/ Uçuş korkusu geliştirmeyen

“Çok ufak bir akış oluyor kalpten aşağı, sonra geçiyor. Enerji ve mutluluk veriyor o his.”

Katılımcı 8/ 35 yaş/ Uçuş korkusu geliştiren

“Teleferiğe bindim. Kalbim hızlı hızlı çarptı, terledim. Eşimin bacağını o kadar çok sıkmışım ki indiğimizde morarmıştı bacağı”

## **2. Güven**

Güven teması; pilot, kabin ekibi, mekanik uçak, otomatik pilot ve teknolojik özelliklere güven veya güvensizliği içermektedir. Güvenmek; ilişkilerimizde, iş ortamımızda, eğitim hayatında ve pek çok alanda karar almamızda yardımcı olur. Güvenmek, risk almak olsa da bu riskin güvensiz koşul altında değerlendirilmesi durumun anlamlandırılması etkileyebilir.

### **2.1. İnsana Güven**

Tıpkı öğretmene, müdürüne, çalışma arkadaşlarına güvenmek gibi pilot ve kabin ekibine güvenmek de uçuşa dair anlamlandırmada etkin görülebilmektedir.

Katılımcı 13/ 26 yaş/ Uçuş korkusu geliştiren

“... Motor durdu diyelim, pilot ne yapabilir, uçuş ekibi ne yapacak, sağ sol çıkışları mı gösterecek uçak düşerken...”

Katılımcı 15/ 30 yaş/ Uçuş korkusu geliştirmeyen

“... Pilotlar çok uzun ve meşakkatli bir eğitimden geçiyorlar. Kazalar oluyor tabii ama ne yapması gerektiğini öğreniyorlar...”

## **2.2. Mekanik Yapılara Güven**

Uçak sisteminin mekanik yapısı hakkında doğru bilgi edinmek belirsizliği yöneten bir süreç hizmet etmesi açısından da değerlidir ve uçuşa dair güveni artırıp azaltabilir.

Katılımcı 1/ 26 yaş, Uçuş korkusu geliştiren

“...Uçak ne bileyim, kanadı var desen kuş değil, metal bir şey, ne diye soruyorum kendime bu uçak... Düşse paramparça, şöyle büyükçe bir paraşüt mü açılrsa uçak yere süzülse... Yok nasıl güveneyim”

Katılımcı 17/45 yaş/ Uçuş korkusu geliştirmeyen

“... Uçağın birden fazla motoru var, biri dursa bile öteki devreye giriyor diye biliyorum mesela, aslında tehlikeli bir ulaşım aracı olduğu sanırım çok şeyi düşünüp yedeğini takıyorlar...”

## **2.3. Teknolojiye Güven**

Yeni teknolojiye güven telefon bankacılığı kullanımı gibi uçuş korkusunu da etkileyebilmektedir.

Katılımcı 13/ 26 yaş/ Uçuş korkusu geliştiren

“... Otomatik pilot kullanıyor diyorlar. Kaç metre yüksekliktesiniz, direksiyonu tutan bir insan bile yok, neyi kimin uçurduğu belli değil...”

Katılımcı 14/ 34 yaş/ Uçuş korkusu geliştirmeyen

“... Kazaların çoğunda insan faktörü etkili aslında. Otomatik pilotlar daha güvenilir bile olabilir. Tüm kodları giriyorsun ona o götürüyor uçağı...”

## **3. Değerlendirme**

Uçmanın barındırdığı olumlu ve olumsuz özelliklerin, yarar ve zarar hesaplarının, önceki deneyimlerin ve yeni deneyimlerin değerlendirilmesidir.

### **3.1. Önceki Deneyimlerin Değerlendirilmesi**

Uçuş korkusu geliştirmede önceki veya benzer deneyimlerin, çevreden gelen deneyim mesajlarının etkili olduğu görülmüştür.

Katılımcı 1/ 26 yaş/ Uçuş korkusu geliştiren

“Kemal Sunal da uçak da öldü ya! İşte bende ondan korkuyorum, kalbim çok hızlı atar, panik atar geçirirsem”

Katılımcı 5/ 45 yaş/ Uçuş korkusu geliştiren

“Kemal Sunal da istememiş, korkuyormuş. Israr etmişler. Sonra uçakta kalp krizi geçirmiş korkudan. Yok, ben istemem!”

Katılımcı 7/ 24 yaş/ Uçuş korkusu geliştiren

“...Titanige de batmaz diyorlardı. Battı. Biliyorum. Uçak kazaları karayol kazalarından daha az ama gayet de düşebilir...”

Katılımcı 2/ 33 yaş/ Uçuş korkusu geliştiren

“Teleferige binmeyi denedim. 2 dk içinde ölüyordum neredeyse. Ağladım korkudan. Aşağıdan yukarı bakamıyorum şimdi teleferiği gördüğümde.”

### **3.2. Yarar-Zarar Hesaplarının Değerlendirilmesi**

Geleceğimizle ilgili karar alırken sıklıkla yararlanılan yöntem olan yarar-zarar analizi durumun değerlendirilmesinde etkili olabilmektedir.

Katılımcı 2/ 33 yaş/ Uçuş korkusu geliştiren

“Hafta sonu için Alanya’ya gitmek istedim ben de. Uçakla 1 saat. Kafam dağılırdı, çok da güzel olurdu ama yok. Evimde otururum daha iyi. Gerek yok.”

Katılımcı 4/24 yaş/ Uçuş korkusu geliştirmeyen

“Ya ne güzel, kısa zamanda istediğin yere gidiyorsun. Hem konforlu hem de zamanın yolda geçmiyor. Uçuş kazaları trafik kazalarından daha az.”

Katılımcı 13/ / Uçuş korkusu geliştiren

“Ya bir kere mola veremiyorsun. Oturmak zorundasın. Benim kuzenim 5 saat uçuşla geldi Türkiye’ye 5 saatte İstanbul’a giderken daha az yoruluyordum dedi...”

Katılımcı 14/ / Uçuş korkusu geliştirmeyen

“Uçmak özgür hissettiriyor bir kere. Kısa zamanda yol almaktan öte bulutların üstünde kuş misali uçuyorsun. Her şeye gökten bakıyorsun, her şey küçücük kalıyor, dertler önemsizleşiyor. Hostes servis yapıyor sana. Ne bileyim işte... İyi hissettiriyor, rahat...”

### **3.3. Yeni Deneyimlerin Değerlendirilmesi**

Uçuş korkusunun yeni deneyimlere açık olmamakla ilişkili olabileceği saptanmıştır.

Katılımcı 1/ 26 yaş/ Uçuş korkusu geliştiren

“Ben uslu uslu arabamla giderim... Hayvanlara dokunmam ben, nereye gittiği belli değil, farklı onlar... Uçak ne bileyim, kanadı var desen kuş değil, metal bir şey, ne diye soruyorum kendime bu uçak...”

Katılımcı 6/25 yaş/ Uçuş korkusu geliştirmeyen

“Farklı ve heyecanlı bir deneyim uçmak. Gökyüzünü görmek, bulutlara bakmak hatta aşağıyı yukardan izlemek...”

#### Katılımcı 7/24yaş/Uçuş korkusu geliştiren

“...Otobüs varken niye uçağa bineyim. Otobüs zaten bildiğim bir şey, niye bilmediğim bir şeye binip maceraya sokayım kendimi...”

#### 4. SONUÇ ve TARTIŞMA

Uçuş korkusu geliştirmede duyguların etkin bir rol oynadığı söylenebilir. Katılımcıların ölüm korkusu, diğer korkular ve duyguların oluşmasında etkili fizyolojik tepkilerin uçuş korkusu tarifinde kullanıldığı görülmektedir. Uçuş kazalarında ölüm riskinin yüksek olması, kazanın gerçekleşme sıklığından daha etkin bir rol üstlendiği düşünülebilir. Katılımcıların tank oldukları, deneyimledikleri uçuş kazalarından öte olası bir uçuş kazasının barındırdığı ölüm riskinden uçuş korkusu geliştirdikleri göze çarpmaktadır. Uçuş korkusunun ölüm korkusuyla ilişkilendirildiği görülmektedir.

Bulgulara göre uçuş korkusunun sadece uçağa binmekle bağlantılı ölüm korkusuyla değil diğer korkularla da ilişkili olabileceği bulgulanmıştır. Yükseklik korkusu ve klostrofobi uçağa binmede etkili korkular olarak görülmektedir. Uçuş korkusunun sekonder gelişme ihtimali düşünülebilir. Benzer uçuş deneyiminin bellekte oluşturduğu iz, diğer korkuların sağladığı genelleme ifadeleriyle uçuş korkusu, öğrendiklerimize yüklediğimiz bilişsel etiketli duygu yükü olarak değerlendirilebilir. Etiketleme, kişinin temel inançları ve otomatik düşüncesi doğrultusunda korku duyulan nesne veya olayı fobi olarak değiştirip yaşam kalitesini düşüren ve günlük işlevlerini sürdürmesini zorlaştıran bir durum doğurabilir.

Literatürde birden fazla duygu oluşum teorisi vardır (Gazzaniga, Ivry ve Mangun, 2014: 434-437). James'in hipotezine göre zihinsel durumlar bir diğerinden öbürüne hızlı bir şekilde geçemez ve bu nedenle asıl duygu oluşmadan yani gerçekten ne hissettiğimizi anlamadan ilk olarak bedensel değişimlerimiz ve bedensel tepkilerimiz gerçekleşmektedir. Bedensel durumlardan sonra ikinci olarak duygu oluşmaktadır (James, 1884: 169). Katılımcıların fizyolojik değişimlerinin farkına varmaları ve bundan duydukları rahatsızlık uçuş korkusunun oluşmasında etken görünmektedir. Fizyolojik belirtilerin şiddetinin de etkili olabileceği düşünülebilir. Ufak bir adrenalin hissinin mutluluk oluşturduğu dile getirilmiştir. Uçuş anında duyulan fizyolojik belirtiler için de benzer durum geçerli görünmektedir. Uçuş sevgisi ve uçuş motivasyonu fizyolojik belirtilerden kaynaklanan uçuş korkusunu bastırabilmektedir (Rojas, 1974). Böylece insanlar uçuştan duydukları hazza odaklanabileceklerdir. Bedensel tepkilerinin yanı sıra uçuşa dair beklenti ve muhakeme sonucu kişiler duygularına karar verecektir (Schachter ve Singer, 1962). Uçuşa dair olumlu ve olumsuz düşüncelerinin yapılandırılması, uçuşa dair ağır basan özellikler kişiyi korkuya veya hazza çekebilecektir. Bu değerlendirme aşaması ise bilinçli veya otomatik şekilde ilerleyebilir (Lazarus, 1993). Zira, uçuş esnasındaki hareketler aracılığıyla kalp atışının hızlanması uçuş motivasyonu olanlarda heyecan olarak, uçuş korkusu olanlarda korku olarak yorumlanmıştır. Fizyolojik belirtiler her iki grupta farklı değerlendirmeler eşliğinde yorumlanmıştır.

Katılımcıların risk analizi yaparak uçuş korkusu geliştirdikleri görülmektedir. Uçuşun zamandan tasarruf etmesi ortak bir değer olarak algılsa da, uçuşun barındırdığı riskin



yüksek veya düşük algılanması uçuş deneyimine karar vermede etkin görünmektedir. Bu durum, duygu oluşum teorilerindeki Lazarus'un (1993) değerlendirme teorisiyle örtüşmektedir. Kişilerin uçuşa dair bilişsel bir etiket verdikleri ve bu etiketi pekiştiren hikâyeye ve özelliklerine yani Titanic'in batması, Kemal Sunal'ın ölümü gibi yaşantılara dikkat yöneltebildikleri görülmektedir. Uyarının niteliğini değerlendirirken, herkes kendi çevresel ve kişisel değerlerini göz önünde bulundurmaktadır. Uçuşun değerlendirilmesi ise kişiler ve kültürler arasında farklılaşmaktadır. Uçuş deneyiminin ölüme götüreceğini düşünen katılımcılarımızın yanı sıra, Birleşik Krallık 'ta refakatsiz sığınmacı çocukların uçuş öncesi deneyimlerinde ölümden kaçıyor olma düşüncesi uçuş motivasyonunu arttırabilmektedir (Thomas, Nafees ve Bhugra, 2004). Uçuşun niteliği, bireye kazandırdığı anlam dikkat çekmektedir. Kaza riski, ölüm riski, hareket edememe, mola verememe gibi uçuşun dezavantajlarına odaklanıldığı, uçuş motivasyonu yüksek kişilerin ise zamandan tasarruf, konfor gibi avantajlı önlerine odaklandığı gözlenebilmektedir (Soykan, 2019). Uçuş korkusu geliştirenlerin önceki deneyimlerinden taşıdıkları olumsuz atıflar varken, uçuş korkusu geliştirmeyen kişilerin yeni deneyimlere daha açık olduğu görülmüştür. Lakin uçuş korkusu geliştirmeyenler de ortak kültürel anılara atıf yaptıkları görülmemektedir. Hezârfen Çelebi veya Vehbi gibi uçuşla olumlu eşleşebilecek karakterlere bu araştırmada katılımcılar tarafından atıf yapılmadığı göze çarpmıştır.

Uçuşla ilgili yeni deneyimleri ve geçmiş deneyimleri değerlendirmek de uçuş korkusunun gelişmesinde etkili olabilir. Bu araştırmada yeni deneyimlere açık olan bireylerin uçuş motivasyonunu korumaya daha yatkın oldukları bulgusu öne sürülebilmektedir (Davis, Johnson, Stepanek ve Fogary, 2008). Yeni deneyimlere açık insanlar hayatına giren olgulara karşı istekli olabilmektedirler. Yeni deneyimlere kapalı insanlar ise bildikleri yoldan ayrılmak istemez, yenilikleri tehdit olarak algılayabilmektedirler.

Şu anki deneyimin değerlendirilmesinin, önceki ve gelecek uçuş deneyimlerinin etkisinin yanında uçuşun bağlantılı olduğu alanlar da sonraki araştırmalar için araştırma çatısına dahil edilebilir. Engellilerin uçuş deneyimi araştıran çalışmaya göre ise; insanların uçuş deneyimlerini kendi bakış açıları belirlemektedir. Körlerin ve tekerlekli sandalye ile koltuk değneğini kullananların karşılaştığı fiziksel ve sosyal engeller farklı bir bakış açıdan uçuş deneyimi etkiler görünmektedir. Bulgular, katılımcıların tekerlekli sandalye kullananlar için aşağılanma ve fiziksel ıstırapla sonuçlanan fiziksel ve sosyal zorluklarla karşı karşıya olduğunu göstermektedir (Poria, Reichel ve Brandt, 2009). Bu durum uçuştan duyulabilecek hazzı ketleyebilmektedir.

Araştırmada uçuş korkusunun gelişmesinde etkili görünen faktörlerden biri güven temasıdır. Uçuş korkusu geliştirenlerin uçağa güvenmedikleri onu bir mekanik parça olarak gördükleri söylenebilir. Aynı zamanda kontrolün kendi ellerinde olmadığı bu dünyada bilmedikleri bir teknolojiye kendini teslim etmek istemedikleri görülmektedir. Teknoloji ve mekaniğin arıza verebileceği ve o süreden sonra pilotun da yeteneklerinin etkisiz kalacağını düşünmektedirler. Uçuş korkusu geliştirmeyen bireylerin ise uçak ve uçuş hakkında daha fazla bilgiye sahip oldukları uçağın mekanizmalarına, teknolojiye ve uçuş ekiplerine güven duydukları gözlenmektedir. İnsanların uçaktaki güvenlik sistemlerini bilmedikleri için ufak bir sarsıntıda dahi uçağın düşeceğine ve ölümlerle yüzleşmeleri gerektiğine inanabilmektedirler zira uçağı koca bir metal parçası olarak görmektedirler (Çetingüç, 2016:

138). Aynı zamanda bu kişilerin uçuş kazalarına dair risk algılarının azaldığına dair bulgular mevcuttur. Uçuş güvenlik sistemlerinin bilinmesi, uçuş stresine yönelik eğitim alınması gibi unsurların risk algısının şekillenmesinde etkili olduğu göze çarpmaktadır (Jones, 1986; Jong, 1977).

Bu araştırma sonunda, uçuş korkusuna yönelik tedavilerde bütüncül bir yaklaşım izlenebileceği düşünülebilir. Bireyin, bilişsel etiketi, yarar- zarar hesaplama strateji üzerine bilişsel yeniden yapılandırma uygulanabilir. Önceki uçuş deneyimleri yeniden yapılandırılarak yeni deneyimlere açıklık eğilimi arttırabilir. Duygular fizyolojik ve bedensel tepkiler veren süreçlerdir. Korku esnasında var olan fizyolojik belirtilerin nefes ve gevşeme gibi egzersizlerle söndürebileceği literatürde ifade edilmiştir. Aynı zamanda anksiyete puanlarının azalmasının korku puanlarının azalmasına eşlik ettiğine dair çalışmalar mevcuttur (Ateş, 2019; Wolpe, 1968).

Uçuş korkusu geliştirmede tek bir nedenden öte bir çeşit ilişki ağı biçiminin olduğu düşünülebilir. Tıpkı uçuş kazalarında olduğu gibi uçuş korkusunun gelişmesi de tek bir nedenden öte bir sistem içerisinde değerlendirilmelidir. Zira kategoriler altındaki söylemler birbirini çağırıştırır niteliktedir. Diğer korkuların vardığı ölüm riski, önceki deneyimlerle birlikte yapılan risk değerlendirmesi ve değerlendirmenin de ölüm riskini kapsamaması, yeniliğe kapalı birinin oluşan fizyolojik belirtileri algılama şekli, bu fizyolojik belirtileri değerlendirme ve riskli görme algısı birbirini etkileyen özellikler olarak görülebilir. Tek bir neden yerine çeşitli tetikleyicilerin oluşturduğu bir örüntü, birbirini etkileyen süreçlerin varlığı göze çarpmaktadır.

Araştırmada çalışma grubu küçük ölçekli bir gruptur ve sadece Ankara ili sakinleri ile görüşme yapılmıştır. Bir sonraki araştırmalar için daha geniş ölçekli çalışma grupları ve farklı il sakinlerinin bakış açıları incelenebilir. Uçuşu değerlendirme yöntemleri yeniliğe açıklık gibi kişilik özelliklerine bağlı olarak değişme durumu sorgulanabilecek bir husus olabilir. Kişilik ölçeği kullanılarak yapılan nitel görüşmeler dahilinde kişilik özellik gruplarına göre uçuşu anlamlandırma durumu incelenebilir.

## KAYNAKÇA

- Aydemir, İ. (2017). Sağlık kurumlarında sistem kaynaklı tıbbi hataların analizi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Dergisi*, 19(4), 665-681.
- Ateş, A. (2019). Bilişsel davranışçı terapi ile dental fobi olgu çalışması. *International Journal of New Trends In Arts, Sports & Science Education*, 8(2), 58-67.
- Barnes, J. (2014). Duyguların biyopsikolojisi, stres ve sağlık. İçinde A. Altındağ ve S. Erdoğan (Ed.), *Temel Biyolojik Psikoloji* (ss. 236-260). Ankara: Nobel Yayınları.
- Bor, R., Parker, J. ve Padadopoulos, L. (2000). Psychological treatment of fear of flying: a review. *Journal of the British Health Association*, 1, 21-26.
- Bor, R., Van Gerwen, L. (2003). *Psychological Perspectives on Fear of Flying*. The Netherlands: Ashgate.
- Chang, Y. ve Wang, Y. (2010). Significant human risk factors in aircraft maintenance technicians. *Safety Science*, 48 (1), 54-62.
- Çetingüç, M. (2016). *Havacılık ve Uzay Psikolojisi*. İstanbul: Nobel Yayınları.
- Davis, J., Johnson, R., Stepanek, J. ve Fogary, J. (Ed.). (2008). *Fundamentals of Aerospace Medicine*. Philadelphia: LWW Press.
- Edwards, E. (1972). Man and machine: systems for safety. Proceedings of British Airline Pilots Associations Technical Symposium, British Airline Pilots Associations, London, 21-36.
- Fredrikson, M., Annas, P., Fischer, H. ve Wik, G. (1996). Gender and age differences in the prevalence of specific fears and phobias. *Behaviour Research and Therapy*, 34, 33-39
- Gazzaniga M., Ivry R., Mangun G. (2014). *Cognitive Neuroscience: The Biology of the Mind*, 425-467.
- George, A.L. (1959). Quantitative and qualitative approaches to content analysis. In Pool, I. d .S. (Ed.), *Trends in content analysis* (pp. 7 - 32). Urbana: University of Illinois Press.
- Gunbayi I. (2019). Developing a qualitative research manuscript based on systematic curriculum and instructional development. *European Journal of Social Sciences Studies*, 3(3), 124-153.
- Hawkins, F. (2001). *Human Factors in Flight*. Burlington: Ashgate Publishing, 1- 10.
- James, W. (1884). What is an emotion? *Mind*, 9(34), 188– 205.
- Jones, D. R. (1986). Flying and danger, joy and fear. *Aviat Space Environ Med*, 57, 131-136.
- Jong E. (1977). *Uçuş korkusu*. (A. İlkin, Çev.). İstanbul: E Yayınları.
- Karasar, N. (1995). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Ankara: 3A Araştırma Eğitim Danışmanlık Lisansüstü Öğretim Yönetmeliği, <http://www.yok.gov.tr/yasa/yonet/yonet11.html>. 16.05.2003.
- Lapsekili, N. ve Yelboga, Z. (2014). Treatment of Flight Phobia (Aviophobia) Through The Eye Movement Desensitization and Reprocessing (EMDR) Method: A Case Report. *The Journal of Psychiatry and Neurological Sciences*, 2 (27), 168- 172.

- Lazarus, R. ve S. (1993). From psychological stress to emotion: A history of changing outlooks. *Annual Review of Psychology*, 44, 1-21.
- Pines, M., A. (2010). *Aşık olmak*. İstanbul: İletişim Yayıncılık.
- Poria, Y., Reichel, A. ve Brandt, Y. (2009). The Flight Experiences of People with Disabilities: An Exploratory Study. *Journal of Travel Research*, 49(2), 216-227.
- Reisenzein, R. (1983). The Schachter theory of emotion: Two decades later. *Psychological Bulletin*, 94(2), 239-264.
- Rojas, L, T. (1974). Flying decompensation syndrome and fear of flying. *Aerospace Med*, 9, 1078- 1080.
- Saadat, S. H., Izadi, M., Ahmadi, K. ve Shahyad, S. (2014). Non-pharmacologic treatments for fear of flying. *International Journal of Travel Medicine & Global Health*, 2(1), 31-37.
- Santrock, J. W. (2014). Duygusal gelişim. G. Yüksel (Der.), içinde, Yaşam boyu gelişim (s.179- 183). Ankara: Nobel.
- Schachter, S. ve Singer, J. (1962). Cognitive, social and physiological determinants of emotional state. *Psychological Review*, 69, 379-399.
- Soykan, A. (2019). *Sınır kişilik özelliği deneyimleyen bireylerin bağlanma stilleri ile duygu farkındalığı ve duygu düzenleme güçlüğü düzeylerinin incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Başkent Üniversitesi, Ankara
- Thomas, S., Nafees, B. ve Bhugra, D. (2004). "I was running away from death"- the pre-flight experiences of unaccompanied asylum seeking children in the UK. *Child: Care, Health and Development*, 30(2), 113-122.
- Van Gerwen, L. J. & Van Dyck, R. (1999). Construction and psychometric characteristics of two self-report questionnaires for the assessment of fear of flying. *Psychological Assessment*, 11(2), 146-158.
- Van Gerwen, L. J., Diekstra, R. F. W. (2000). Fear of flying treatment programs for passengers: an international review. *Aviation, Space and Environmental Medicine*, 71, 430-40.
- Yıldırım, A. ve Şimşek H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Wilhem, H., F. & Roth, W. (1997). Clinical Characteristics of Flight Phobia. *Anxiety Disorders*, 11(3), 241- 261.
- Wolpe, J. (1968). Psychotherapy by reciprocal inhibition. *Conditional Reflex: A Pavlovian Journal of Research & Therapy* 3: 234- 240.





## Türk Havacılığında Girişimcilik Faaliyetleri: Türkiye’de Yerli Uçak Üretimi Çalışmaları Üzerine Bir Araştırma

Gülaçtı ŞEN<sup>1</sup> 

Araştırma Makalesi	DOI: 10.51785/jar.928440	
Gönderi Tarihi: 26.04.2021	Kabul Tarihi: 17.07.2021	Online Yayın Tarihi: 29.08.2021

### Öz

Günümüzde insanlığın ortak birikimi olarak değerlendirilen havacılık, 1903 yılında Wright kardeşlerin havadan ağır ilk motorlu uçağı icat etmesiyle farklı bir boyut kazanmıştır. Havacılığın askeri alanda kullanılmaya başlanması, ardından sivil havacılığın gelişimi ile ülkelerin kendi havacılık faaliyetlerinin hız kazanması günümüz havacılığının şekillenmesinde etkili olmuştur. Geçmişten günümüze havacılık girişimi faaliyetlerinde ülkelerin uçak üretimi girişimleri de önemli bir konu olmuştur. Hem uçak üretiminde hem de diğer havacılık çalışmalarında, Türk havacılığının bireysel ve toplumsal olarak girişimcilik faaliyetleri oldukça önemlidir. Türkiye’de havacılıkta girişimcilik faaliyetleri özellikle 1920 – 1950’li yıllarda ön planda olmuş ve 1923 yılında Türkiye’de Cumhuriyet’in ilanıyla Ulu Önder Mustafa Kemal Atatürk’ün önderliğinde bu faaliyetler artmış, hatta ilk yerli uçak üretimi de gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada, 1920 – 1950 yılları arasında Türk havacılığında girişimcilik faaliyetleri adı altında gerçekleştirilen yerli uçak üretimi çalışmaları aktarılmıştır. Buna ilaveten 1950 yılından 2000 yılına kadar Türk havacılığında yerli uçak üretimi ile ilgili çalışmaların neden sekteye uğradığı açıklanmaya çalışılmıştır. 2000’li yıllardan sonra Türkiye’de havacılık faaliyetlerinin hız kazanmasıyla, yerli uçak üretimi girişimleri tekrar gündeme gelmiş ve yerli uçak üretimi çalışmaları başlamıştır. Bu çalışmanın amacı, Türkiye Cumhuriyeti’nde havacılıkta girişimcilik faaliyetleri çerçevesinde geçmişten günümüze yerli uçak üretimi çalışmalarını değerlendirmek ve bu doğrultuda günümüzde planlanan yerli uçak üretimi projelerini ortaya koyarak literatüre katkı sağlamaktır. Çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden biri olan durum çalışması yöntemi uygulanmıştır. Günümüzde Türkiye Cumhuriyeti’nde gerçekleştirilen üretimler ve planlanan projeler ortaya konulduğunda ve geçmişteki yerli uçak üretimi girişimleri göz önüne alındığında, Türk havacılığının yerli uçak üretiminde başarılı olacağı görülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Girişimcilik, Havacılık Endüstrisi, Türk Havacılığı, Yerli Uçak Üretimi

**JEL Sınıflandırma:** M10, M13, M19.

## Entrepreneurship Activities in Turkish Aviation: A Research on Indigenous Aircraft Manufacturing Operating in Turkey

### Abstract

Aviation, which is considered as the common accumulation of humanity today, gained a different dimension in 1903 when the Wright brothers invented the first heavier-than-air-powered aircraft. The use of aviation in the military field, followed by the development of civil aviation and the acceleration of countries' own aviation activities have been effective in shaping today's aviation. Aircraft production initiatives of countries have also been an important issue in aviation initiative activities from the past to the present. The individual and social entrepreneurial activities of Turkish aviation are very important in both aircraft production and other aviation works. entrepreneurial activities in aviation in Turkey, especially in 1920 - in the 1950s been at the forefront and in 1923 these activities have increased in the leadership of the Great Leader Mustafa Kemal Atatürk, the proclamation of the Republic of Turkey, even the first domestic aircraft production was also performed. In this

<sup>1</sup> Doç.Dr., Esenyurt Üniversitesi, gulactisen@esenyurt.edu.tr

study, domestic aircraft production studies carried out under the name of entrepreneurial activities in Turkish aviation between 1920 and 1950 are presented. In addition, it has been tried to explain why the studies on domestic aircraft production in Turkish aviation from the 1950s to the 2000s were interrupted. After the 2000s, with the development of the aviation activities in Turkey, domestic aircraft production initiatives have been raised again and began domestic aircraft production work. The purpose of this study, in the framework of entrepreneurial activity in the Republic of Turkey to assess the present domestic aviation aircraft production work in the past and putting out domestic aircraft production projects currently planned in this direction is to contribute to the literature. In the study, the case study method, one of the qualitative research methods, was used. When the productions and planned projects carried out in the Republic of Turkey today, and the domestic aircraft production initiatives in the past are taken into account, it is seen that Turkish aviation will be successful in domestic aircraft production.

**Key Words:** Entrepreneurship, Aviation Industry, Turkish Aviation, Indigenous Aircraft Manufacturing

**JEL Classification:** M10, M13, M19.

## GİRİŞ

Geçmişten beri girişimcilik kavramı toplumların gelişmesinde etkili olmuştur. Toplumların hayatta kalmak için yaptıkları avcılık, çiftçilik, hayvancılık ve ticaret gibi her türlü faaliyetler, çok eski tarihlerden beri insanların girişimci olduğunu ortaya koymaktadır. Modern üretim ve yönetim tekniklerinin kullanılması, ardından bilgi toplumuna geçişle birlikte girişimcilik kavramında yenilikler olmuştur (Aşkın vd., 2011: 56). Girişimcilik kavramının günümüze ulaşmasında farklı yazarların farklı tanımları etkili olmuştur. Ancak günümüzde girişimcilik tanımı, ‘büyüme ve kâr amacıyla bir iş kurma ve yönetmedir’ şeklinde ifade edilmektedir. Ancak girişimcilik faaliyetinin tarihi çok eskilere dayanmakta ve eski Yunanlarda ekonomik ve sosyal reform için girişimler yapıldığı görülmektedir (Hisrich, Langan ve Grant, 2007: 575). Girişimciliğin temeli ekonomik büyüme, istihdam sağlama ve yeniliktir. Schumpeter'in girişimcilerin rekabet karşısında yenilikler yarattığını ve dolayısıyla ekonomik büyüme yarattığını savunmaktadır (Tülüce ve Yurtkur, 2015: 720). Girişimciliğin özellikle ekonomik yenilenme sürecinin ayrılmaz bir parçası olduğu ifade edilebilir (Kuratko, 2003: 3). Buna ilaveten girişimcilik kavramı günümüzde strateji ile ilişkilendirilmiş ve işletmelerin yeni fırsatlar arayan girişimci eylemleri rekabet avantajı yaratan stratejik eylemlerle nasıl birleştirdiğini anlamaya odaklanmıştır (Kotha, 2010: 284). Esasında kavramın zaten stratejik hedeflerle birlikte yürütüldüğü bir gerçektir. Bunun en güzel örneği ise Türkiye Cumhuriyeti kurulduğunda gerçekleştirilen girişimcilik faaliyetlerinde görülmektedir.

Literatürde bazı yazarlar tarafından girişimciliğin Türkiye’de son yıllarda geliştiği, girişimcilik kültürünün hem bireysel hem kurumsal ölçekte yaygınlaştığı ve teşvik edildiği belirtilmektedir (Soysal, 2010: 84). Bazı yazarlar tarafından ise Osmanlı İmparatorluğu dönemi ve Cumhuriyet dönemi olarak iki bölümde incelendiği görülmektedir (Aşkın vd., 2011: 62).

Girişimcilik, Türkiye’de Osmanlı İmparatorluğu’nun son dönemlerinde, sanayi devriminden sonra batıyla sıkı ilişkide olan girişimciler tarafından gerçekleştirilmiştir. Cumhuriyet döneminde ise kazanılan zaferlerden sonra ulusal girişimciler grubu yaratma çalışmaları başlamıştır. Bu doğrultuda 1923 yılında toplanan İzmir İktisat Kongresi çalışmaları Türkiye’de planlı olarak yapılan girişimcilik faaliyetlerinden en önemlisidir. 1928 – 1938 yıllarında Türkiye sınırlarında bazı yabancı şirketlerin satın alınarak millileştirilmesi, yurt

dışında yaşayan göçmen Türklerin öğrendikleri üretim kültürlerini Türkiye'ye getirmeleri; 1970'li yıllarda kurumsal yapıların oluşturulmaya başlanması ve 1980'li yıllarda ithalat stratejisinden serbest piyasa ekonomisine geçilmesi önemli girişimcilik faaliyetleridir (Güney, 2008: 18-19). 1990'lı yıllara gelindiğinde dış pazar bilgisine sahip, neyi, nasıl yapabileceğini bilen, yabancı dil öğrenen kalite, verimlilik, rekabet gücü artırıcı teknolojik gelişmelere karşı duyarlı yeni bir girişimci tipi ortaya çıkmıştır (Aşkın vd., 2011: 69). Günümüz toplumunda ise girişimcilik, ekonomik büyümeye, iş yaratmaya ve teknolojik ilerlemeye olan önemli katkılarından dolayı başarı için hayati bir unsur olarak kabul edilmektedir (Neneh, 2019: 273).

Türkiye'de girişimcilik faaliyetlerinin ülkenin kalkınması ve gelişimi için her alanda olduğu ve önemli kararlar alındığı bilinmektedir. Havacılık, bu alanlardan sadece biridir. 29 Ekim 1923'te Cumhuriyetin ilan edilmesinden sonra Türk havacılığının gelişimi hızla gelişme göstermiştir. Bu tarihten itibaren hem bireysel hem de toplumsal girişimcilik faaliyetleri, Türk havacılığının gelişiminde etkili olmuştur. Bu perspektiften yola çıkılarak, çalışmada 1920 – 1950 yıllarda Türk havacılığında gerçekleştirilen yerli uçak üretimi çalışmaları aktarılmaya çalışılmıştır. 1950'li yıllardan itibaren sekteye uğrayan yerli uçak üretimi 2000'li yıllardan itibaren tekrar gündeme gelirken, üretimde nasıl bir yol izlendiği, hangi çalışmaların yapıldığı incelenmiştir. Bu çalışmanın amacı geçmişten günümüze Türkiye Cumhuriyeti'nde yerli uçak üretimi çalışmalarını araştırmaktır. Bu perspektiften günümüz Türk havacılığında yerli uçak üretimi çalışmalarını değerlendirmektir.

## **1. 1920-1950 YILLARINDA TÜRK HAVACILIĞINDA GİRİŞİMCİLİK FAALİYETLERİ**

Türk havacılığının gelişiminde 1920'li ve 1950'li yıllar arasında gerçekleştirilen girişimcilik faaliyetlerinin önemli olduğu görülmektedir. Nitekim 1920'li yıllarda Birinci Dünya Savaşı'ndan sonra dünya havacılığı hızlı bir şekilde ilerlerken, yeni bir devlete, havacılığın gelişimini destekleyecek, projeler üretecek insanların sayısı oldukça azdı. Bunu bilen Mustafa Kemal Atatürk, Türk havacılığının gelişimi için halkın desteğinin alınmasının zorunlu olduğunu görmüş ve havacılığın yalnızca askeri alanda olmayıp, batıda olduğu gibi sivil alanlarda da gelişmesi gerektiğini düşünerek çalışmalar başlatmıştır (Akdemir, 2005: 177).

29 Ekim 1923'te Cumhuriyetin ilan edilmesinden sonra 20 Aralık 1923 tarihinde, görevlendirilen bir heyet Avrupa'da havacılıkla ilgili girişimleri ve gelişmeleri yakından takip etmek üzere Fransa, Almanya, İtalya, İngiltere gibi ülkeleri ziyaret ederek incelemelerde bulunmuştur. Ancak Avrupa ülkelerinin dünya savaşından çıkmış olması, havacılıkta gözle görülür bir gelişme olmadığı, heyetin ilk izlenimleri olarak kayıtlara geçmiştir (Derişoğlu, 2014: 70). Çeşitli uçakların incelenmesiyle 1924 yılında Bakanlar Kurulu kararıyla 16 adet "Brege" uçağının alınmasına karar verilmesi, havacılık alanında gerçekleştirilen ilk girişimlerden biri olmuştur (Deniz, 2018: 121).

Atatürk'ün milli havacılık sanayisini kurma hedefiyle, Avrupa'da yapılan incelemeler neticesinde, Türkiye'de de dünyadaki havacılık kuruluşları gibi bir kuruluşun kurulması gerektiği kararı alınmıştır. Nitekim Türk Tayyare Cemiyeti Nizamnamesi Türkiye Büyük

Millet Meclisinde kabul edilmiş ve 16 Şubat 1925 tarihinde de Türk Tayyare Cemiyeti kurulmuştur (Akdemir, 2005: 177). Cemiyetin 15 Mayıs tarihindeki açılış töreninde Mustafa Kemal Paşa “... İstikbal göklerde; çünkü göklerini koruyamayan milletler yarınlardan asla emin olamazlar... Her işte olduğu gibi havacılıkta da en yüksek seviyede, gökte seni bekleyen yerini az zamanda dolduracaksın. Ey Türk Genci! Kısa zamanda gökte seni bekleyen yerini alacaksın.” diyerek Türk milletinin havacılık alanındaki hedefinin ne olması gerektiğini göstermiştir (Akpınar, 2017: 208). Türk Tayyare Cemiyeti’nin kuruluşu, Türkiye’de havacılığın güçlenmesi için ülkenin kendi uçaklarını üretmesi gerektiğini düşünen ve buna önem veren Atatürk önderliğinde olmuştur. Cemiyetin kurulma sebepleri de Atatürk tarafından belirlenmiştir. Türk havacılığını her yönüyle geliştirmeyi amaçlayan Atatürk, cemiyetin kuruluşuyla havacılık sanayinin temellerini inşa ederek, gerçekleştirmeye ve belirlenen hedefler doğrultusunda uçan bir Türk gençliği meydana getirileceğini duyurmuştur (Yalçın, 2012: 270).

Türkiye Cumhuriyeti’nin yepyeni bir tayyare yapabilmesi ya da satın alabilmesi için bağış kampanyaları düzenlenmiştir. Böylece hem devletin hem özel teşebbüslerin yanında halkın da desteği istenmiştir. Müsamere, eğlence alanları gibi halkın toplu olarak bulunduğu yerlerde para toplanmış ve toplanan yardımlarla uçaklar satın alınmıştır. Ağırlıklı olarak 1925–1935 yılları arasında toplam 250 uçak satın alınmış ve Türk Hava Kuvvetlerine hediye edilmiştir. Uçakların gönüllü olarak alınmasında Türkiye’nin çeşitli il ve ilçelerinden destek gelmiştir. Bu sebeple uçaklara “İsim Konma Töreni” düzenlenerek, bağışta bulunan il ve ilçelerin isimleri verilmiştir. Dönemin havacılık alanında önemli girişimcilik faaliyetlerinden biri olarak ifade edilebilen bu netice sonrasında sıra, ilk uçak fabrikalarını hizmet sokmak olmuştur (Aydın, 2011: 52). Yeni ve genç bir Türkiye kurduğunu belirten Atatürk, Türkiye Cumhuriyeti’nin hiçbir ülkenin geride kalmış teknolojilerine gereksinimi olmadığını ve ülke olarak en iyisini yaparak onlarla rekabet edebileceğine inanmış ve halkını da inandırmıştır. Bu doğrultuda 1925 yılında Ankara’da Türk Tayyare Cemiyeti’nin Akköprü Planör atölyesi, yine 1925 yılında Kayseri’de ve 1926 yılında Eskişehir’de olmak üzere uçak fabrikaları kurulmuştur (Akdemir, 2005: 178).

1926 – 1939 yılları arasında Türkiye Cumhuriyeti’nde, zor ekonomik şartlarına rağmen uçak fabrikaları kurulmuş ve yabancı ülkelerle görüşülerek önemli bir yol kat edilmiştir. İkinci Dünya Savaşı başlamadan gelişmeleri değerlendiren Atatürk, halkın desteğiyle alınan uçaklar ve milli birlik gücüyle oluşturulan hava kuvvetlerini de stratejik bir plan ile konumlandırmıştır. Bu konumlandırmada halkın da destek olduğu bağış kampanyalarının önemi fazladır (Aydın, 2011: 63). 1935 yılında Türk Kuşu kurulmuş ve Türk gençliğini göklere çıkarmak, Türk hava sahasının savunmasında en kudretli kaynağı yaratmak için gençleri yetiştirmek amaçlanmıştır. Türk Kuşu’nun açılışında Mustafa Kemal Atatürk Türk çocuğunun havacılıkta en üst düzeyde, gökteki yerini almasını vurgulamış ve kuruluş amacının Türkiye Cumhuriyeti’nin geleceği için önemini anlatmıştır (Kline, 2011: 168).

Türk havacılığının gelişimi için toplanan bağış kampanyaları karşısında, dönemin önemli iş adamlarından Nuri Demirağ, uçak fabrikası kurmaya talip olmuş ve 1937 yılında etüt atölyesini kurmuş ve atölye zamanla genişleyerek fabrika haline gelmiştir (Aydın, 2011: 76). Nuri Demirağ’ın fabrikalarında görev alan Vecihi Hürkuş da Türk havacılığının gelişiminde önemli girişimcilerden biridir. Vecihi Hürkuş, Türk havacılığı için önemli isimlerden biridir.



I. Dünya Savaşı ve İstiklal Savaşı'nda görev alan Türk pilotu olarak Türk havacılık tarihindeki ilk sivil girişimciler arasındadır. 1926'da ilk sivil uçağı üreten, 1932 yılında ilk Türk Sivil Havacılık Okulu'nu kuran, kendi kurduğı uçak fabrikasında ilk Türk spor eğitim uçakları üreten ve 1954 yılında Hürkuş Hava Yolları'nı kuran Vecihi Hürkuş, Türk havacılığının gelişiminde önemli katkıları olan biridir (Bocutoğlu ve Dinçaslan, 2014: 161).

Özel girişimlere ilave olarak 1941 yılında THK Etimesgut Uçak Fabrikası, 1947 yılında THK Gazi Uçak Motor Fabrikası faaliyete geçmiştir (Yavuz, 2013: 32). Ancak Türkiye'de 1948-1952 yılları arasında Amerika Birleşik Devletleri'nin Marshall planı ile yerli uçak üretimi sekteye uğramıştır. Çünkü buna göre Türkiye'nin uçak yapmaması ve Amerika'dan alması şartı uygulanmıştır (Yusufoğlu ve Pilehvarian, 2017: 260). Buna ilaveten 1948 ve 1950 yıllarında "American Standart Oil" şirketi ile ilişkili olan Thornburg raporları yayınlanmış ve Türkiye'de havacılık sanayini bitiren kararlar alınmıştır. Rapora göre Türkiye'de ağır sanayi kurulmasına gerek yoktur ve Karabük Demir Çelik Fabrikası da kapatılmalıdır. Yıldız (2017)'in çalışmasında aktardığına göre Thornburg raporu, dışarıdan yapılması planan yardımlar neticesinde gerçekleşecek büyük bir dönüşümün ipuçlarını verir gibidir. Tüketim ekonomisine geçen halkın manevi değerlerini kaybetmesi, sonuç olarak özentili bir topluma dönüşmesi, ithal mallarının satıldığı bir pazardan bahsetmektedir (Yıldız, 2017: 312).

Gerek Marshall planı gerek Thornburg raporları, Türkiye'de yerli uçak üretiminin sonunu getirmiştir. Türkiye Cumhuriyeti yerli uçak konusundaki girişimlerin uzun vadede gerçekleştirilmesi engellenmiştir. Günümüzde havayolu işletmelerinin uçuşlarını gerçekleştirdikleri uçaklar göz önünde bulundurulduğunda, Amerika Birleşik Devletleri'nin ülkemizdeki yerli uçak üretimini bitirme konusunda hedeflerine ulaştığı görülmektedir.

## **2. YÖNTEM**

Bu makale nitel araştırma yöntemlerinden biri olan durum çalışması yöntemi uygulanarak ortaya konulmuştur. Türkiye'de havacılık endüstrisinin gelişimi araştırılmış ve 1920 – 1950 yıllarında havacılık alanındaki girişimcilik faaliyetleri açıklanmıştır. Bu kapsamda özellikle günümüzde havacılık endüstrisinin gelişimi için önemli olan yerli uçak üretimi çalışmalarına odaklanılmıştır. Bu yıllarda yerli uçak üretimi amacıyla kurulan dönemin önemli uçak fabrikaları ele alınmış ve bu fabrikaların günümüze kadar ulaşamamasının sebepleri araştırılmıştır. Bu çalışmada geçmişten günümüze Türkiye'de havacılık alanındaki girişimcilik faaliyetlerinde yerli uçak üretimi çalışmaları açıklanmaya çalışılmış olup, 2021 yılı Türkiye'deki havacılık endüstrisinin durumu değerlendirilerek, günümüzde yerli uçak üretimi çalışmaları ortaya konulmuştur.

## **3. TÜRKİYE'DE YERLİ UÇAK FABRİKALARI**

Türkiye Cumhuriyeti Devleti'nde 1920 – 1950 yılları arasında havacılıkla ilgili girişimcilik faaliyetleri sonucunda kurulan uçak fabrikaları şu şekilde sıralanabilir;

1. Kayseri Uçak Fabrikası
2. Eskişehir Uçak Tamirhanesi/Fabrikası
3. Nuri Demirağ Uçak Fabrikası ve Uçuş Okulu
4. Etimesgut Uçak Fabrikası

## 5. Gazi Uçak Motor Fabrikası

### **Kayseri Uçak Fabrikası**

Türkiye Cumhuriyeti’nde milli harp sanayisi kurma girişimleri, savaştan yeni çıkmış bir ülke için oldukça maliyetli bir durumdu. Konuyla ilgili Mustafa Kemal Paşa, havacılık ve sanayiye ordu bünyesinde geliştirmeye çalışmış; ayrıca uçak sanayinin üretime geçmesi için havacılık sanayinin gelişmiş olduğu ülkelerle görüşülmesini ve iş birliği sağlanmasını istemiştir (Aydın, 2011: 77). Türkiye’nin gelişimi için ülkemize yardımcı olacak dostlar bulmaya mecbur olduğumuzu ifade eden Mustafa Kemal Atatürk, yabancı sermayenin Türkiye’ye girişi ile ilgili yatırımları teşvik etmiştir. Bu konuda, siyasi ve ekonomik ilişkilerin yoğun olduğu ve imzalanan bir anlaşmaya bağlı olarak kendi ülkesinde uçak üretiminin yasaklandığı ülke olan Almanya ile anlaşılmıştır (Akpınar, 2017: 210). Bu doğrultuda yapılan görüşmeler sonucunda Bakanlar Kurulu tarafından, Junkers Flugzeugwerke AG şirketiyle birlikte bir Türk Anonim Şirketi kurulmasına karar verildi. Millî Savunma Bakanlığının öncülüğünde tayyare ve motor fabrikası inşa edilecekti; ancak bu fabrika sadece uçak üretimini değil, yolcu ve eşya taşımacılığını kapsayan bir havayolu hizmetini ve zehirli gaz fabrikasını da kapsıyordu (Dervişoğlu, 2014: 74).

Türkiye Cumhuriyeti tarihindeki en önemli girişimlerden biri olarak ifade edilebilen Kayseri uçak fabrikası, Tayyare ve Motor Türk Anonim Şirketi (TOMTAŞ) olarak cumhuriyet döneminde alanındaki ilk şirket olarak 6 Ekim 1926 tarihinde büyük bir törenle açılmıştır (Akpınar, 2017: 215). Şirket sermayesinin büyük çoğunluğu Türklere ait olmakla birlikte, Alman Junkers şirketinin Türkiye Cumhuriyeti Hükümeti ile arasında varılan anlaşma gereği 3.360.000 Türk Lirası ile şirket ortaklığına girmiş ve şirketin sermayesi 7 milyon Alman Markı olarak belirlenmiştir. (Kline, 2011: 114). Ayrıca fabrikanın teçhizatları ve personelinin bir kısmı Almanya’dan getirilmiştir. 5 mühendis, 120 Alman ve 240 Türk işçisi karşılanmıştır (Bocutoğlu ve Dinçaslan, 2014: 160).

1926’dan 1928 yılına kadar TOMTAŞ adıyla ve 1932’de Kayseri Uçak Fabrikası adıyla faaliyetlerini sürdüren fabrikada 1941 yılına kadar 200 adet uçak üretimi başarıyla tamamlanmıştır (Yavuz, 2013: 38). Yedi ayrı tipte üretilen bu uçakların üretimi için farklı ülkelerde fabrikalarda anlaşmalar yapılmıştır. Bu ülkeler Almanya, ABD, Polonya ve İngiltere’dir. Fabrikada ABD Hawk ve Fledging, Alman Gotha 145, Polonya PZL 24A- 24C, İngiliz Miles ve Magister tipi uçaklar üretilmiştir. Bu uçakları şu şekilde sıralayabiliriz (Yalçın, 2010: 582).

- 30 adet A-20 Lmontajı (1926)
- 3 adet F-13 (1926-1927)
- 24 adet Hawk-II (1933-1934)
- 8 adet Fledgling 2C1
- 43 adet Gotha 145 A (1936 ve 1937)
- 4 adet P.Z.L.-24 A ve 21 adet P-24 G
- 11 adet US-4, 11 adet PS-2 ve 5 adet G-9 olmak üzere 27 adet planör

- 24 adet İngiliz Miles Magister uçaklarıdır. Sonrasında ise Amerikan uçakları sebebiyle bu üretimden vazgeçilmiştir. Fabrikada bakım ve revizyon faaliyeti sürdürülmüştür.

Planlandığı gibi geliştirilemeyen Kayseri Uçak Fabrikası'nın ismi 1950 yılında Hava İkmal Merkezi olarak değiştirilir. Bu, fabrikanın kapatılması anlamını taşımaktaydı (Akpınar, 2017: 222). Fabrikanın kapatılma nedenleri ise şu şekilde sıralanabilir (Bocutoğlu ve Dinçaslan, 2014: 160).

- Fabrikada Almanlarla birlikte çalışacak yeterli teknik bilgiye sahip Türk mühendis ve teknisyen kadrosunun olmaması,
- Fabrikada çalışanlar arasında ücret farkının olması ve bu farkın Alman ve Türk işçileri arasında dikkat çekecek kadar belirgin olması,
- Fabrikanın faaliyetlerinde anlaşma gereği doğan yükümlülüklerini yerine getirilmesinde Junkers firmasının sorumsuz davranmasıdır.

Çalışanlar arasında maddi ve teknik açıdan sorunların ortaya konulması, Kayseri uçak fabrikasının kapatılma sebebi olarak ifade edilmiştir. Ancak Türk havacılık tarihinde uçak üretimine ilişkin fabrikaların kapatılma sebepleri göz önüne alındığında, bu fabrikanın da kapatılma sebeplerini sadece çalışanlar arasındaki anlaşmazlık olduğunu düşünmek yanıltıcıdır. Nitekim fabrikada Alman çalışanların üstün durumda olduğu ifade edilirken, Junkers firmasının belirli bir bedel karşılığı olarak haklarından feragat etmiş olması ve hisselerini Türk Tayyare Cemiyeti'ne devretmesi şaşırtıcıdır. Türk Tayyare Cemiyeti Kayseri Tayyare Uçak Fabrikasının cemiyete devredilmesinden sonra Türk havacılığının gelişimi için çalışmalarını sürdürmüştür. Dünyada yeni gelişen havacılık endüstrisinde Türkiye'de bir uçak fabrikasının kurulması oldukça önemlidir. Türkiye'de ilk havacılık endüstrisi ile ilgili yapılan girişimcilik faaliyetlerinin, kurulduğu dönemde teknolojik ve altyapı olarak dünya havacılık sanayisiyle yarışabilecek kapasitede yatırım yapılmış ve üretim sağlanmıştır. Buna ilave olarak yabancı ülkelere satın alınan uçakların montajının ve bakım onarımının yapıldığı, dönemin en önemli fabrikalarından biri olarak işlevlerini sürdürmüştür (Akpınar, 2017: 219-222).

### ***Eskişehir Uçak Tamirhanesi/Fabrikası***

Türkiye Cumhuriyeti Millî Savunma Bakanlığı ve Alman Junkers Uçak Fabrikası A.Ş. arasında imzalanan anlaşma gereği 7 Eylül 1925'te Kayseri Uçak Fabrikası dışında uçakların montaj ve onarım işlerini yapacak bir fabrika kurulmasına karar verilmiştir (Meydan, 2012: 101). Yeni kurulan fabrikada faaliyetler Tomtaş fabrikasında üretilen uçaklara yöneliktir. Junkers uçaklarının orta ölçekli bakım revizyonları, uçakların bomba salma panelleri ve diğer silah sistemlerinin montajı çalışmaları yapılmıştır. 1928 yılında ise Tomtaş'ın iflası üzerine Eskişehir Uçak Fabrikası da Hava Müfettişliği'ne devredilmiştir. Sonrasında 'Eskişehir Bakım Tesisleri' olarak faaliyetlerini sürdüren tesis, günümüzde Hava Kuvvetleri'nin, I. İkmal ve Bakım Merkezi olarak çalışmalarını devam ettirmektedir. (Erdemli, 2011: 78-79).

Eskişehir Uçak Fabrikası'nda gerçekleştirilen faaliyetler, Türkiye'de uçak üretimi konusunda girişimcilik faaliyetlerinin önemini ortaya koymaktadır. Türkiye

Cumhuriyeti’nin ilk Tayyare mühendisleri olarak yetiştirilmek üzere Türk Tayyare Cemiyeti (T.Ta.C.) tarafından yurt dışı eğitimine pilotlar göndermeye başlamıştır. Gönderilen ilk grupta yer alan ve askeri bröveli pilot olarak yurda dönen ilk tayyare mühendisi Selahattin Reşit Alan (Erel, 2014: 46), 1930 yılında o dönemki adıyla Milli Müdafaa Vekâleti olan Millî Savunma Bakanlığı adına Eskişehir Tayyare Fabrikası’nda işe başlamış ve Alan’ın uçak imalatı konusunda girişimleri başlamıştır. Esasında dönemin kadrolarında uçak gövde teknisyenlerine, uçak ressamlarına ya da aerodinamikçilere ilişkin bir düzenleme bulunmamaktaydı. Halihazırda aerodinamik vasıfları test edebilecek bir rüzgâr tüneli de yoktur. Milli savunma bakanlığı üretecek yerli tip uçağın ne tip hizmet yapacağını da tespit edememiştir. İşte böyle bir durumda Selahattin Reşit Alan ortaya atılmıştır. Dönemin zorlu şartlarında Fransa’da mühendislik eğitimi gören ve hatta bu esnada Amatör Pilot brövesini de alan Selahattin Reşit Alan Eskişehir Tayyare Tamir Fabrikasında görevli bulunduğu sırada kendi inisiyatifi ile prototip imalatına başlamıştır (www.uteddergi.com). “Selâhattin-1” tasarımına dayalı “Milli Müdafaa Vekâleti 1” (M.M.V.1) tayyaresini ikinci Türk askeri tayyaresi prototipi olarak gerçekleştirmiştir. Fakat M.M.V.1 tayyaresinin üretimi için gerekli desteği bulamayınca ulusal havacılık sanayisi kurmayı düşünen Mühürdarzade Mehmet Nuri Demirağ’ın iş ortaklığı teklifini Kabul etmiş ve yerli uçak üretimi çalışmalarını sürdürülebilmek üzere “Tayyare Tamirhanesi” nden istifa etmiştir (Erel, 2014: 49).

### ***Nuri Demirağ Uçak Fabrikası ve Uçuş Okulu***

Nuri Demirağ, cumhuriyet döneminde milli kaynaklarla yapılan demiryolu yapımı projesinde yer alan ve bu projeden sonra havacılıkla ilgili çalışmalarını sürdürerek ülkesinin kalkınmasına katkıları olan önemli bir girişimcidir. Türkiye’de havacılığın gelişimi için hükümetin, özel teşebbüsün ve halkın desteği ile bağışlar toplanmıştır. Türkiye’de farklı alanlarda önemli girişimlerde bulunmuş iş adamı Nuri Demirağ da bağış kampanyası konusundaki farkını ortaya koymuştur. Demirağ, ülkesi ve milleti için en iyisini, en mükemmeli istemektedir. Uçak ihtiyacını, bağış olarak değil, uçakların fabrikalarını yaparak karşılamaya karar verir ve büyük girişimlerde bulunur (Yalçın, 2009: 743). Sonrasında ise Nuri Demirağ, Türkiye’nin savunma sanayisindeki yatırımlarını yetersiz görebilir havacılık sektörüne girmeye karar vermiş ve 1936 yılında havacılıkla ilgili çalışmalarına başlamıştır (Aydın, 2011: 75).

Türkiye Cumhuriyeti’nde dönemin en büyük şahsi servetine sahip olan Nuri Demirağ, yabancı lisanlarla uçak üretimi yapmanın kopyacılıktan başka bir şey olmadığını ifade ederek, diğer alanlarda olduğu gibi havacılık alanında da girişimci faaliyetlerde bulunmuştur. İlk olarak Avrupa ve Amerika’daki son model uçaklara karşın, yeni bir Türk Tipi uçak üretmenin gerekli olduğu düşüncesindedir (Dervişoğlu, 2007: 90). Hazırladığı eylem planı ile İstanbul’da bir Tayyare etüt (tasarım) atölyesi ve Sivas Divriği’de bir Tayyare Fabrikası açılması planlanmıştır. Buna göre, 1936 yılında Hayrettin İskelesi’ndeki (Beşiktaş, İstanbul) tayyare atölyesinin temeli atılmış ve etüd (Ar-Ge) faaliyetlerini de kapsayacak şekilde 1937 yılında ‘Nuri Demirağ Tayyare Atölyesi, NuDTA’ kurulmuştur.

NuDTA tesislerinde faaliyetlerin başlamasıyla Türk Hava Kurumu’nun Türk Kuşu girişimi ile gelişen sportif havacılık faaliyetleri ile artan tayyare ve planör ihtiyacı nedeni ile açılan 24 adet eğitim tayyaresi ve 65 adet planör temini ihalesi kazanılmıştır (Erel, 2014: 50). Nuri

Demirağ havacılık girişimciliğinde sadece uçak üretimi değil, eğitime de çok önem vermiştir. Bu doğrultuda 1936 yılında Divriği’de “Gök Okulu” nun temelini atarak açmıştır (Dervişoğlu, 2007: 59).

Türkiye Cumhuriyeti’nin ilk tayyare mühendisi ve aynı zamanda pilot olan Selahattin Reşit Alan ile ortaklık kuran Nuri Demirağ, yönetimde her türlü esnekliği Alan’a sağlamıştır. Pilotaj eğitimi sebebiyle üretilen uçuşların test uçuşlarını bizzat yapması, olası hataları bulup düzeltmesi ve uçakların başarısı açısından önemlidir. Fabrikada sürdürülen çalışmalar sonucunda Nu.D.36 uçağı tamamlanmıştır. Diğer bir proje de Nu.D.38 tipi uçaktır (Yalçın, 2009: 758-759).

Nuri Demirağ, Türkiye’nin sayılı uçak fabrikalarından birinin sahibi olan, ülkesine ve havacılığa gönül vermiş, ülkenin ve havacılığın gelişimi için tüm servetini ortaya koyarken, emeğini, aklını, iradesini ve azmini eksik etmemiş ve gece gündüz çalışarak yerli uçak yapmayı başarmıştır (Meydan, 2013: 113). Ancak pilot Selahattin Reşit Alan’ın Eskişehir’de ND-36 (AI-2) tipi uçakla tanıtım yaparken iniş esnasında düşmüş ve şehit olmuştur. Bu gelişme sonucunda Türk Hava Kurumu tarafından verilen uçak siparişlerinin iptal edilmesi, sipariş vermesi beklenen havayollarının Nu.D.38 uçağına ilgi göstermemesi sebeplerinden Nuri Demirağ’ın hukuksal olarak mücadelesi başlamış ve hem maddi hem de manevi olarak çabalarını sürdürmüştür. Tüm zorluklara ve özellikle fabrikada faaliyetlerin durdurulmasına rağmen, 1944 yılında Nu.D.-38 Tipi uçağın üretimi tamamlanmıştır. Olumsuz sebeplerden dolayı üretime devam edemeyen şirket, verilen kamulaştırma kararı ile iflas etmiştir. Yeşilköy’deki Nuri Demirağ tesisleri havaalanı yapılmak üzere kamulaştırılırken, Türkiye Cumhuriyeti tarihindeki yerli uçak çalışmaları sonlandırılmıştır (Yusufoğlu ve Pilehvarian, 2017:260). Uçak Yüksek Mühendisi Mehmet Kum, Nuri Demirağ’ın fabrikalarının kapatılmadığını, uçakların dünya standartlarında olmasına rağmen iflas ettirildiğini belirtmiştir (Yavuz, 2013: 636). Türkiye Cumhuriyeti’nin uçak yapımı çalışmalarında önemli özel girişimlerden biri Nuri Demirağ, diğeri ise Vecihi Hürkuş’un yaptığı çalışmalardır (Canlı, 2018: 379).

Cumhuriyet döneminde Türk havacılık tarihinde adını ilk sivil girişimci olarak anılan Vecihi Hürkuş, I. Dünya Savaşı ve İstiklal Savaşı’nda görev alan Türk pilotudur (Dervişoğlu, 2010: 52). 1914 yılında havacılık kariyerine başlamış, hayatı boyunca 102 farklı uçakla ve havada toplam 30.000 saat kokpitte bulunmuştur (Kline, 2011: 37). Vecihi Hürkuş’un havacılık alanındaki girişimleri saymakla bitmez. 1926 yılında ilk sivil uçağı üreterek uçmayı başarmıştır (Dervişoğlu, 2010: 52). Nuri Demirağ Uçak Fabrikası’nda ürettiği uçaklar, gerçekleştirdiği uçuşlar, ardından kendi adıyla kurduğu havayolu şirketi, yetiştirdiği pilotlar ile Türk havacılık tarihinin önemli isimlerinden biridir. Nuri Demirağ ile anlaşarak 1933 yılında Nuri Demirağ Uçak Fabrika’sında imal ettiği uçaklar; (1) İlk kapalı kabin Türk uçağı, (2) Vecihi K-XVI (Nuri Bey adıyla), (3) Tek satırlı Vecihi K-XV uçağı, (4) İki tane Vecihi XIV, (5) İki tane Vecihi XV, (6) Vecihi K-XVI uçağıdır. Bu uçaklarla İstanbul’da öğrencileriyle gösteri uçuşları gerçekleştirmiş olan Hürkuş, Vecihi SK-X adlı uçak motoru ile çalışan bir deniz botu da imal etmiştir. (Erdemli, 2011: 55).

### ***Etimesgut Uçak Fabrikası***

1941 yılında kurulan Türk Hava Kurumu Etimesgut Uçak Fabrikası, dönemin önemli uçak fabrikalarından biri olarak önemli ürünler ortaya koymuştur. 1942 yılında kadrosunda 100’ü aşkın mühendis, 200’ü aşkın teknisyen ve işçi ile çalışmaya başlayan fabrikanın, 1945 yılında toplam 957 çalışanı bulunmaktaydı. Havacılık alanında gerçekleştirilen girişimlik faaliyetleri sonucunda fabrikada 1941 – 1950 yıllarında yapılan işler ve projeler aşağıdaki gibidir (Yavuz, 2013: 34-35):

- Miles Magister Uçağı
- **THK-1** Askeri taşıt planörü
- **THK-2** Akrobasi eğitim uçağı
- **THK-3** Tek kişilik akrobasi planörü
- **THK-4** Tek kişilik öğrenim planörü
- **THK-5** Ambulans uçağı
- **THK-5A:** Turizm uçağı
- **THK-7** İleri öğrenim planörü
- **THK-9** İki kişilik eğitim planörü
- **THK-10** Hafif bakliye uçağı
- **THK-11** Turizim uçağı
- **THK-12** Yolcu uçağı
- **THK-13** Uçan Kanat Planörü
- **THK-14** İki kişilik öğretim uçağı
- **THK-15** Eğitim uçağı
- **THK-16** İki kişilik jet motorlu uçağıdır.

Etimesgut Uçak Fabrikası’nın faaliyette olduğu dönemde Amerikalılar teknik elemanlarıyla fabrikayı sürekli ziyaret etmiş ve üretimi kontrol altında tutmuştur. Hatta ABD’nin Sivil Havacılık Dairesi’nin Başkanı dahi fabrikayı ziyaret etmiş ve ardından Marshall planı adı altında sözde yardımlar başlamıştır. Fabrikada Türk Hava Kuvvetleri ve Türk Hava Kurumu için 200 civarında uçak üretilmiştir; ancak Amerika yardım edecek diye, hükümet ve özellikle Türk Hava Kuvvetleri tarafından siparişler kesilmiştir. Sonrasında fabrikanın Türk Hava Kurumu’na ve memlekete yük olması ve işsizlik gibi sorunların gündeme gelmesi ile Etimesgut Uçak Fabrikası 1951 yılında kapatılmıştır. Bu fabrikada görev yapan Uçak Yüksek Mühendisi Şükrü Er’e göre ise aslında fabrikalar kapatılmadı. Fabrikalar sipariş alamadığı için iflas ettirildi (Adıgüzel, 2006: 263).

### ***Gazi Uçak Motor Fabrikası***

Atatürk Orman Çiftliği’nde 1947 yılında üretime geçen Gazi Uçak Motor Fabrikası, başlangıçta İngiliz De Havilland şirketinin lisansı ile Gipsy Major 10 motorlarının üretimine başlamıştır (Yavuz, 2019: 179). Fabrikada önemli görevlerde çalışmalar gerçekleştiren Yüksek Mühendis Şükrü Er tarafından Avrupa’nın en modern fabrikası olarak tanıtılan Gazi Uçak Motor Fabrikası, ilk olarak yedek parçalar üretmiş, sonrasında montaja başlamıştır. Diğer yandan atölyelerde hazırlanan taslaklar geliştirilmiş ve üretilen parçalar montaj atölyesinde birleştirilmiştir. Üretilen uçaklar tamamen yerli olmasa da ‘De Havilland’ lisansı

ile 30 adet uçak motoru yapılmıştır. Türkiye'nin ilk yerli benzin motoru ve bunlarla birlikte çalışacak santrifüj pompalar da bu fabrikada imal edilmiştir (Adıgüzel, 2006: 258). Kısmen yerli imalatla ürünler ortaya konulan olan fabrika, Türk havacılığında yerli uçak üretimi konusunda önemli katkılar gerçekleştirilmiştir. Türk havacılığında girişimcilik faaliyetlerinin engellenmesinden, üretimin durdurulmaya çalışılmasından Gazi Uçak Motor Fabrikası da nasibini almıştır. Fabrika 1954 yılında THK Merkez İdare Kurulu kararı ile Makine Kimya Endüstrisi Kurumu (MKEK) tarafından devralınmıştır (Güngör, 2019: 52).

#### **4. GÜNÜMÜZ TÜRKİYE'SİNDE YERLİ UÇAK ÜRETİMİ ÇALIŞMALARI**

1940'lı yıllarda Türkiye havacılık endüstrisinde Avrupa'da üçüncü sırada yer almaktaydı. Dönemin önemli uçak ve motor fabrikalarının ve havacılıkla ilgili tüm girişimcilik faaliyetlerinin bunda etkisi oldukça fazladır. Nitekim Nuri Demirağ girişimleriyle Türk tipi yerli uçağı üretilmiş ve 1938 yılında Nu/D-38 tipi bir yolcu uçağı 'Avrupa A Klası' yolcu uçağı kategorisinde birinci seçilmiştir (Yılmaz, 2020: 116).

Türkiye'nin yerli uçak üretimine ilişkin başarıları, yabancıların müdahaleleri ile engellenmeye çalışılmıştır. Elbette dönemin Türkiye'sinde görev alan hükümetin verdikleri kararlar da fabrikaların kapanmasında etkili olmuştur. Türk Hava Kurumu'na ait olan Uçak ve Motor fabrikaları, eski Askeri Fabrikalar Genel Müdürlüğü olan ve sivilleştirilen yeni Makine Kimya Endüstrisi Kurumu (MKEK) tarafından devralınması, yerli uçak üretimlerinin göz göre göre sekteye uğratılması anlamına geliyordu. 1952 tarihinde THK Etimesgut Uçak Fabrikası'nı devralan MKEK, 1954 yılında THK Gazi Motor Fabrikası'nı THK Merkez İdare Kurulu kararı ile devralmış oldu (Güngör, 2019: 52). Devamında uçak üretimi faaliyetlerine ilişkin başarı elde edilememiştir. Türk Hava Kurumu ile iş birliğine giren MKEK tarafından üretilen uçak prototipleri toplam 7 adet olmak üzere MKEK-1 (Gözcü,), MKEK-2, MKEK-3 (Mehmetçik), MKEK-4 (Uğur), MKEK-5, MKEK-5A, MKEK6, MKEK7 şeklindedir. Bu uçaklardan sadece MKEK-2 ve MKEK-4 modeli uçakların üretimi gerçekleştirilebilmiş ve 1959 yılında fabrikadaki uçak üretim faaliyeti sona ermiştir (Genç, 2018: 120-123).

1950'li yıllardan sonra Türkiye'de yerli uçak üretimi ciddi anlamda sekteye uğramıştır. Ancak sadece uçak üretimi değil, 1983 yılına kadar 'havayolu taşımacılığı'nda da çok fazla gelişme gösterilememiştir. Havacılıkta meydana gelen gelişmeler paralelinde İngiliz ve Amerikan menşeli uçaklar alınmaya başlanmıştır (Kurt, 2011: 46). Dışarıdan satın alınan uçaklarla faaliyetler yürütülmeye çalışılırken, 1973 tarihinde savunma sanayiinde dışa bağımlılığı azaltmak amacıyla Türk Uçak Sanayii A.Ş. (TUSAŞ) kurulmuştur (Gerede, 2015: 166).

TUSAŞ tarafından 1984 yılında Türk-ABD ortak yatırımı ile 25 yılına TUSAŞ Havacılık ve Uzay Sanayii A.Ş. (TAI) kurulmuştur. 1985 yılında ise Eskişehir'de TUSAŞ Motor Sanayii A.Ş. (TEI), Türk Havacılık ve Uzay Sanayii A.Ş., General Electric (GE), Türk Silahlı Kuvvetlerini Güçlendirme Vakfı (TSKGV) ve Türk Hava Kurumu (THK) arasında kurulmuş bir anonim şirket olarak, havacılık sanayisine yüksek kaliteli ürünler ve hizmetler sunmak üzere kurulmuştur (TEI, 2021).

1984 yılında kurulan TUSAŞ’ın başlangıçtaki amacı Türk savunma sanayiinde dışa bağımlılığı azaltmaktır. Ancak kuruluşundan bir süre sonra TUSAŞ’ın Amerika Birleşik Devletleri ile ortaklık kurması dikkat çekicidir. Cumhuriyet tarihinde havacılık faaliyetlerinde ve Türkiye’deki yerli uçak girişimlerinde, ABD ilk takipçi ülke olmuştur. Amerika’nın Türkiye’nin havacılık girişimlerine yönelik engelleri göz önüne alındığında, 1980’li yıllarda da Amerika’nın etkisinden kurtulmada başarılı olunamamıştır. Buna ilaveten Türk-ABD ortaklık amacının Türk Hava Kuvvetleri’nin savaş uçağı ihtiyacının karşılanmasına yönelik F-16 uçağının üretiminin planlanması milli bütünlük açısından oldukça dikkat çekicidir. Nitekim 25 yıl dolmadan, 2005 yılında TAI’nin yabancı hisselerini Türk hissedarlar devralmıştır. Hisselerin el değiştirmesinin ardından TAI ve TUSAŞ birleşerek, TUSAŞ-Türk Havacılık ve Uzay Sanayii A.Ş. çatısı altında faaliyetler tekrar yapılandırılmıştır. Yeni kurulan şirket, havacılık ve uzay sanayi sistemlerinin geliştirilmesi, üretimi, modernizasyonu, sistem entegrasyonu ve yaşam döngüsü destek süreçlerinde Türkiye’nin teknoloji merkezi konumuna gelmiştir (TUSAŞ, 2021). Yabancı hisselerin işletmeden çekilmesi ve Türkiye adına havacılık ve uzay sanayinin geliştirilmesi adına projelerin planlanması, yürütülmesi ile günümüzde yerli uçak üretimine ilişkin ciddi ilerleme kaydedildiği görülmektedir.

1980’li yılların ortalarından itibaren Türk uçak sanayiinin modern dönemi olarak adlandırılan dönemde yerli uçak üretimi girişimlerinde bulunulmuştur. TAI’de yerli hava aracı üretimine ilişkin gerçekleştirilen girişimcilik faaliyetlerinde, seri üretime geçilememiş ve satış yapılamamıştır. Tasarlanan prototiplerden ancak birer adet yapılabilmektedir. Sadece öncü test uçuşları yapılan uçak projeleri şu şekildedir: (1) TAI T & G Bölümü’nün ilk özgün İHA projesi olan UAV-X1 (1989-1992), (2) Tek motorlu keşif ve gözetleme uçağı TG-X1 (~1995), (3) İlk bölgesel yolcu uçağı HD-19 (~1990), (4) İlk özgün tasarım zirai ilaçlama uçağı ZİU (~2000)’dir (www.tusas.com). Satışı olmasa da, seri üretime geçmese de, bu projelerin Türkiye’de yerli uçak üretimi çalışmaları konusunda önemi büyüktür. TAI tarafından girilen projeler gerçekleştirilmemiş olsa da, bugün TAI ve TUSAŞ işbirliği ile Türk Silahlı Kuvvetlerine satışı da gerçekleştirilen insansız hava araçlarının ve eğitim uçaklarının temelini, bu projeler aracılığıyla olduğu ifade edilebilir. 2000’li yıllar itibarıyla Türkiye’de TUSAŞ bünyesinde uçak üretimi girişimleri hayata geçirilmiştir. TUSAŞ tarafından üretilen ve TUSAŞ Hürkuş ya da TAI Hürkuş ‘Türk Başlangıç ve Temel Eğitim Uçağı Projesi’ nin ürünü olan eğitim uçağıdır. İlk uçuşunu 2013 yılında gerçekleştiren uçağın hizmete giriş tarihi 2018’dir. HÜRKUŞ, A (Temel eğitim uçağı) uçağının yanısıra, B (Askeri eğitim uçağı) ve C (Silahlı yakın hava desteğı uçağı) olmak üzere üç farklı konfigürasyonda üretilmesi amaçlanmaktadır (www.millisavunma.com).

TUSAŞ tarafından üretilen ve projesi devam eden yerli hava taşıtları tablo 1’de aktarılmıştır. Uçak, Helikopter, İnsansız Hava Aracı, Uzay Sistemleri alanında önemli adımlar atan TUSAŞ’ın Türk Silahlı Kuvvetleri ihtiyaçlarını karşılamak üzere Milli Muharip Uçak (MMU) projesini başlatmıştır (www.tusas.com).



**Tablo 1. TUSAŞ Yerli Hava Taşıtları Projeleri**

<b>UÇAK GRUBU</b>	HÜRKUŞ A
	HÜRKUŞ B
	HÜRKUŞ C
	F-16 ÖNCEL I
	F-16 ÖNCEL II
	F-16 ÖNCEL IV
	ÜRDÜN F-16
	Yerli Uçağı Yolcu Projesi
<b>HELİKOPTER GRUBU</b>	GÖKBEY
	T129 ATAK Helikopteri
	T70 Genel Maksat Helikopteri
<b>İNSANSIZ HAVA ARACI (İHA) SİSTEMLERİ GRUBU</b>	ANKA - İnsansız Hava Aracı
	AKSUNGUR - Yüksek Faydalı Yük Kapasiteli İHA
	ŞİMŞEK
	TURNA
<b>UZAY SİSTEMLERİ GRUBU</b>	GÖKTÜRK-1
	GÖKTÜRK-2
<b>MİLLİ MUHARİP UÇAK (MMU) GRUBU</b>	Proje kapsamındadır.

TUSAŞ, yerli hava taşıtları projeleri ile Türk havacılık sanayinin gelişimine öncülük ederek faaliyetlerini sürdürmeyi amaçlamaktadır. Ülkenin ulusal güvenlik ihtiyaçlarını karşılamak ve bu konuda çözümler üretmek, yerli ürünler üreterek küresel pazarda rekabet gücünü arttırmak ve bu doğrultuda ülkenin güçlü havacılık ve uzay şirketi olarak yer almayı hedeflemektedir. Projesi tamamlanan ve devam eden, hatta gelecekte planlanan projeleri Türk halkıyla şeffaf bir şekilde paylaşan şirketin, Türkiye havacılık tarihinde kapattırılan uçak fabrikaları sonrasında halk için bir umut olduğu söylenebilir. Dünyada küresel rekabet alanında önemi her geçen gün artan havacılık ve uzay çalışmalarında, Türk havacılığının artık kendi yerini alması şarttır. Diğer ülkelerden gelecek baskılara ya da yaptırımlara boyun eğmeden politikaların yürütülmesi ve şirketin desteklenmesi ülkenin geleceği için önem teşkil etmektedir. Nitekim şirketin geleceğe ilişkin projeleri, küresel uçak üretimi gerçekleştiren fabrikaları rahatsız edecektir.

Şirketin bir diğer projesi de Genel Müdür Temel Kotil tarafından duyurulan yerli yolcu uçağı projesine ilişkindir. Şirketin çalışan mühendis sayısına paralel olarak tasarım ve sonrasında üretimine geçebileceğini duyurmuştur. Özellikle küresel pazarda 70-100 kişilik yolcu uçaklarının bir fırsat olduğu ve projenin 100 kişilik yolcu uçağı olarak planladıklarını belirtmiştir ([www.tr.sputniknews.com](http://www.tr.sputniknews.com)).

Türkiye’de uçak üretimi çalışmalarını sürdürebilmek amacıyla yapılan bir diğer girişimcilik faaliyeti de Ankara Rüzgar Tüneli’dir. Ulusal havacılık sanayii için gerekli alt yapının

sağlanması ve diğer ülkelere bağımlılığın azaltılması amacıyla, 1950 yılında tamamlanmıştır. Ancak uçak fabrikalarının MKEK’e devredilmesiyle işlevsiz hale gelmiş ve tünel ile ilgili 1993 yılına kadar hiçbir çalışma yapılmamıştır (Yavuz, 2019: 195). Tünelin işletilmesi 1993 yılında Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) – SAGE’e devredilmesiyle 1996 yılında bakım, onarım ve yetenek artırım faaliyetleri gerçekleştirilerek tam kapasiteyle faaliyet verebilecek aşamaya gelmiştir. 2000 yılında Subsonic Aerodynamic Testing Association (SATA) üyeliğine hak kazanmıştır. 2011 yılına gelindiğinde ise Kalkınma Bakanlığı destekli ASARTA projesi ile Ankara Rüzgar Tüneli bir kez daha yenilenmiş ve kapasitesi artırılmıştır. Ankara Rüzgar Tüneli’nde günümüzde havacılık başta olmak üzere otomotiv ve sivil uygulamalar gibi farklı kategorilerde çok sayıda test gerçekleştirilmiştir ([www.art.gov.tr](http://www.art.gov.tr)).

2000’li yıllarda yerli hava aracı çalışmaları kapsamında gerçekleştirilen girişimcilik faaliyetlerine, otomotiv endüstrisinde yer alan Baykar Makine de dahil olmuştur. Şirket, havacılık endüstrisine yönelerek insansız hava aracı üretimi çalışmalarına başlamıştır. İnsansız hava araçları, kısa adıyla İHA’lar günümüzde hem sivil hem askeri havacılıkta kullanımı yaygındır. Çevrenin korunması, orman yangınlarının kontrol altına alınması, yük taşınması, medyada haber, program çekimleri gibi sebeplerle sivil uygulamalarda kullanıldığı gibi mayınların tespit edilmesi, sınır kontrolleri gibi askeri amaçlı uygulamalarda da kullanılmaktadır (Korkmaz, İyibilgin ve Fındık, 2016: 108).

Bayraktar TB2 taktik sınıf İHA üretim sürecine başlanarak 2004 yılında tamamlanmıştır. Sonrasında ise silahlandırılarak Türk Silahlı Kuvvetlerin Envanterinde taarruz ve savunma alanında da faaliyet göstermeye başlamıştır. Baykar Makina’nın havacılık alanında İHA’ların üretimi konusundaki başarısı bünyesinde kısa adı MİNİ İHA olan insansız hava aracının da üretimi tamamlanmış ve 2007’de Türk Hava Kuvvetleri envanterine katılmasıyla kanıtlanmıştır. Şirketin seri üretime devam etmesiyle 2015 yılında toplam 12 adet İHA Türk Silahlı Kuvvetlerin envanterine girmiş olup hizmet vermeye başlamıştır. İHA’ların üretimindeki başarı, ihracatının yapılmasını da mümkün kılmıştır. Katar ve Ukrayna hükümetleri ile anlaşmalar yapmıştır (Güngör, 2019: 71-74).

Şirketin TB2 gibi kendi sınıfında lider olmayı hedefleyen Akıncı İHA isimli insansız hava aracı ise havadan bombardıman gibi savaş uçaklarının yaptığı bazı görevleri yerine getirebilecek savaş uçaklarının yükünü azaltabilmesi hedeflenmektedir. Alanında dünyanın en ileri teknolojik sistemi haline gelmek için bir diğer proje Bayraktar Akıncı Taarruzi İnsansız Hava Aracı Sistemi’dir. Akıncı İHA’nın yerli ve milli olarak üretilen MAM-L, MAM-C, Cirit, L-UMTAS, Bozok, MK-81 İ MK-82, MK-83, Kanatlı Güdüm Kiti (KGK)-MK-82, Gökdoğan, Bozdoğan, SOM-A gibi mühimmat, füze ve bombayla donatılması planlanmaktadır. Türk havacılık tarihinde yerli uçak üretimi konusunda girişimlerde bulunan Nuri Demirağ ve Vecihi Hürkuş’un çalışmalarından ilham aldığı belirtilen şirket, onların ilkeleri doğrultusunda, mümkün olduğunca bağımsız ve milli bir teknoloji birikimini sağlamak için çabaladıklarını duyurmuştur. Şirket, Ar-Ge faaliyetleriyle Türk havacılık ve savunma tarihinde önemli başarılarla imza atmış ve Türkiye’de %93 oranında yerlilik oranına ulaşmıştır ([www.baykarsavunma.com](http://www.baykarsavunma.com)).

Türkiye’de yerli uçak üretimi ile ilgili bir diğer projenin, sahiplerinin Türk olduğu Amerika Birleşik Devletleri merkezli bir havacılık ve uzay sistemleri şirketi olan Sierra Nevada Corporation (SNC)’nin iştiraki olarak 2015 yılında kurulan TRJet Havacılık Teknolojileri Anonim Şirketi (TRJet) tarafından gerçekleştirileceği duyurulmuştur. Bir Türk şirketi olan TRJet, Ankara, Türkiye’de yerleşik olacak ve Bölgesel Uçak Projesini başlatarak, Türkiye'nin ilk yerli yolcu uçağı olan *TRJ628*™'nin üretimine doğru ilk adımı atacağını ve bunun yanısıra diğer varyantları da üretilip satmayı ve Türkiye'nin ilk yerli yolcu uçağını gerçeğe dönüştürme planlarını paylaşmaktadır ([www.sncorp.com](http://www.sncorp.com)). 2018 yılında temsili bileti satılan uçağın 2019 yılında uçuşulmasının hedeflendiği duyurulmaktaydı. Projenin, Türkiye Cumhuriyeti Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı'nın imzaladığı Mutabakat Zaptı kapsamında gerçekleştirilmesi amaçlanmaktaydı.

Proje kapsamında Dornier 328'in modernize edilmiş bir versiyonu olan *TRJ328* ve daha büyük versiyonu *TRJ628* üretilmesi planlanmaktaydı. Her iki uçak TRJet'in Ankara'daki yeni ticari tesisinde üretilecek, sertifikalandırılacak ve proje ana ihale kurumu olan Savunma Sanayi Müsteşarlığı'nın (SSM) öncülüğünde yürütülecekti ([www.lojiport.com](http://www.lojiport.com)). Ancak projenin belirtildiği tarihlerde yerli uçak üretimine ilişkin herhangi bir somut çalışma ortaya konulmamışken, SNC şirketi tarafından 2019 Ağustos ayında yayınlanan bir bültenle, Dornier 328 uçağını yeniden üretme projesine Almanya'nın destek verdiklerini açıklamıştır. Projeyi hayata geçirmek için, yeni bir orjinal ekipman üreticisi (OEM), DRA GmbH (DRA), Leipzig Almanya 'da kurulduğunu duyurmuştur ([www.dunya.com](http://www.dunya.com)). TRJet yerli uçak projesi, günümüzde Türkiye’de yerli uçak çalışmalarına ilişkin gerçekleştirilememiş bir proje olarak kalmıştır.

## 5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Girişimcilik toplumlari, ekonomik ve sosyal açıdan etkileyerek kültür oluşumunda ve sosyal hareketliliğinde önemli bir mekanizma olmuştur. Günümüzde ise girişimcilik kavramının yeni bir olgu gibi aktarıldığı görülmektedir. Ancak geçmişten günümüze kadar tüm toplumlarda, dönemin şartlarına uygun olarak girişimcilik faaliyetleri gerçekleştirilmiştir. Türkiye Cumhuriyeti’nde de kurulduğu ilk günden itibaren birçok alanda girişimcilik faaliyetleri yapılmıştır. Bunlardan biri de havacılık alanındadır.

Havacılık günümüzde olduğu gibi geçmişte de ülkelerin siyasi, politik, ekonomik faktörleri açısından önemli bir güç olmuştur. Bu gücün önemini anlayan Mustafa Kemal Atatürk, Türkiye Cumhuriyeti’nde havacılıkla ilgili önemli girişimlerde bulunmuş, halkı cesaretlendirmiş ve bilhassa yerli uçak üretimi konusunda girişimcileri desteklemiştir. 2000’li yıllarda Türkiye’de yerli uçak üretimi girişimlerinin ilk kez yapılmış gibi yansıtılması söz konusudur. Ancak geçmişte Türkiye Cumhuriyeti’nde faaliyet gösteren Kayseri, Eskişehir, Nuri Demirağ, Etimesgut ve Gazi Uçak Motor fabrikaları yerli uçak üretimine ilişkin önemli havacılık girişimleridir. Nuri Demirağ, Vecihi Hürkuş, Selahattin Reşit Alan ve birçok girişimci ruhun katkıları ile yerli uçak üretimi çalışmaları yapılmış ve başarıya ulaşmıştır. Ancak iflas ettirilen, kapatılan bu fabrikalar gözönüne alındığında, havacılık girişimlerinin dış güçlere takıldığı ve bu durumun hükümet nezdinde görmezden gelindiği ortadadır.

Türkiye’de 1950’li yıllardan 2000’li yıllara kadar yerli uçak üretimi ciddi sektöre uğramıştır. 1980’li yıllarda yerli uçak üretimine ilişkin girişimlerde bulunulsa da projelerin planlandığı gibi gerçekleştirilmediği görülmektedir. 2000’li yıllardan sonra ise TUSAŞ ve TAI iş birliği ile yerli hava aracı konusunda başarılı ve somut projelere imza atılmıştır. Uçak, helikopter, insansız hava aracı vb. gruplarda projeler hayata geçirilmiştir. Buna ilaveten yerli hava aracı kapsamında Bayraktar İnsansız Hava Aracı (İHA) çalışmalarının başarısı ve ihracata başlamaları ise havacılık endüstrisinin geleceği açısından önemlidir.

Türkiye’de yerli hava aracı üretimi ile ilgili projeler hayata geçirilirken ve yeni projeler üretilirken, tüm dünya 2019 yılında ortaya çıkan ve tüm dünyaya hızla yayılan Covid-19 adlı virüs ile baş etmek zorunda kalmıştır. Küresel Covid-19 salgını dünyadaki tüm ülkeleri ve nerdeyse çoğu sektörü olumsuz etkilemiştir. Salgından en olumsuz etkilenen sektörlerin başında havacılık sektörü de yer almıştır. Sınır kapılarının kapatılması, üretimin yavaşlaması, ülke ekonomisinin içinde bulunduğu durum vb. sebepler yerli hava aracı üretimi yapan şirketleri de etkilemiştir. Salgının 2021 yılında mutasyona uğrayarak varlığını sürdürmesi ise ülke ekonomileri, havacılık endüstrisi ve havacılık işletmeleri açısından belirsizliğin sürdüğünü göstermektedir. Salgın tamamen bitse bile sektörün toparlanması için zamana ihtiyaç duyulmaktadır. Bu durum üretim yapan tüm şirketleri ister istemez etkilemektedir.

Gelecekte Türkiye’de yerli uçak üretimi ile ilgili çalışmaların hız kazanacağı görülmektedir. Buna ilaveten 21. yüzyılda Türkiye Cumhuriyeti’nde gerçekleştirilen üretimler ve planlanan projeler ortaya konulduğunda ve geçmişteki yerli uçak üretimi girişimleri göz önüne alındığında, Türk havacılığının yerli uçak üretiminde başarılı olacağı söylenebilir. Bu konuda başta Türkiye Cumhuriyeti Ulaştırma Bakanlığı olmak üzere, ülke sivil havacılık otoriteleri ve ülkedeki tüm havacılık işletmeleri yerli uçak üretimi yapan işletmeleri desteklemeleri önem kazanmaktadır. Türk havacılığının her alanında başarılı olmamızda hükümetin, havacılık otoritelerinin ve işletmelerin desteği yadsınamayacak kadar fazladır.

## KAYNAKÇA

- Adıgüzel, B. (2006). *Türk Havacılığında İz Bırakanlar*. Türk Hava Kurumu Kültür Yayınları, No:7. Ankara.
- Akdemir, Y. (2005). *Atatürk Dönemi Havacılığı*. (Yüksek Lisans Tezi). Ankara Üniversitesi Türk İnkılap Tarihi Enstitüsü, Ankara.
- Akpınar, D. (2017). Kayseri Tayyare Fabrikası. *Tarih Okulu Dergisi (TOD)*, Yıl 10, Sayı XXXI, ss. 203-233.
- Aşkın, A., Selin, N. ve Sercan, Ö. V. (2011). Tarihsel Süreçte Girişimcilik Kavramı ve Gelişimi. *Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi* 6(2)
- Aydın, A.F. (2011). Tayyareden Uçağa: Milli Hava Sanayinin Kuruluşunda Türk Halkının Yaptığı Bağışlar. *Karadeniz Araştırmaları Dergisi*, 31, 51-84.
- BAYKAR (2021). <https://www.baykarsavunma.com/vizyon.html> (Erişim Tarihi: 20.04.2021).
- Bocutoğlu, E. ve Dinçaslan, M. (2014). 1925-1950 Döneminde Türk Havacılık Endüstrisi ve İkinci Dünya Savaşı Sonrası Konjonktürün Türk Havacılık Endüstrisine Etkileri. *Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Sayı:7, Trabzon.
- Canlı, A. (2017). Cumhuriyet Dönemi Havacılık Eğitimine Dair Bir Örnek: İnönü Havacılık Kampları. *Sosyal Bilimler Dergisi*, 5 (26), 371-395.
- Deniz, M. (2018). Başarısızlıkla Sonuçlanan Bir Girişim: Tayyare ve Motor Türk Anonim Şirketi (TOMTAŞ). *Kırklareli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 2(1).
- Dervişoğlu, F. (2014). İstikbalini Göklerde Arayan Ülke Ve Türk Havacılık Sahasında Alman Menfaatleri Işığında Bir Ortaklık: Tomtaş. *Cumhuriyet International Journal of Education-CIJE* e-ISSN: 2147-1606 Vol 3 (3), 68 – 82.
- Erdemli, M.G. (2011). *Dünden Bugüne Türk Havacılık Tarihi ve Eskişehir*. (Yüksek Lisans Tezi) Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.
- Erel, C. (2014). *Türkiye’de Endüstrinin Gelişiminde İz Bırakanlar Selahattin Reşit Alan. Kokpit’ten Bakış*, 46-53.
- Genç, Ö. (2018). *Türk Hava Kurumu (THK) Etimesgut Uçak Fabrikası*. (Yüksek Lisans Tezi). Ankara Üniversitesi Türk İnkılap Tarihi Enstitüsü, Ankara.
- Gerede, E. (2015). *Havayolu Taşımacılığı ve Ekonomik Düzenlemeler Teori ve Türkiye Uygulaması*. Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü Yayınları. Editör: Doç.Dr. Ender Gerede. ISBN: 978-975-493-067-2, 1. Basım, Ankara.
- Görgülü, E. (2018, 28 Mayıs). <https://tr.sputniknews.com/ekonomi/201805281033615934-temel-kotil-tai-yerli-ucak/> (Erişim Tarihi: 23.04.2021).
- Güney, S. (2008). *Girişimcilik Temel Kavramlar ve Bazı Güncel Konular*. Siyasal Kitabevi, Genişletilmiş, 3. Baskı, Ankara.
- Güngör, M. (2019). Cumhuriyetin Kuruluşundan Bugüne Yerli Uçak Üretimi ve Havayolu Taşımacılığı. (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Hisrich, R., Langan-Fox, J. ve Grant S. (2007). Entrepreneurship Research and Practice: A Call to Action for Psychology. *American Psychologist* 62(6):575-89, DOI: 10.1037/0003-066X.62.6.575.

- <https://www.tusas.com/uploads/prof-dr-unver-kaynak-makale.pdf> (Erişim Tarihi: 20.04.2021).
- Kaya, M. (2019, 22 Ağustos). <https://www.dunya.com/ekonomi/turkiyenin-yerli-ucagi-projesini-almanya-kapti-haberi-452166> (Erişim Tarihi: 23.04.2021).
- Kline, S. (2011). *Türk Havacılık Kronolojisi*. Dönence Yayınları, 1. Baskı, ISBN 9757054275.
- Korkmaz, Y., İyibilgin, O. ve Fındık, F. (2016). Geçmişten Günümüze İnsansız Hava Araçlarının Gelişimi. *SAÜ Fen Bilimleri Dergisi*, Cilt 20, Sayı 2, 103-109.
- Kotha, S. (2010). Spillovers, Spill-ins, and Strategic Entrepreneurship: America’s First Commercial Jet Airplane and Boeing’s Ascendancy in Commercial Aviation. *Strategic Entrepreneurship Journal*, 4, 284-306.
- Kuratko, D. F. (2003). *Entrepreneurship education: Emerging trends and challenges for the 21st century*. In 2003 Coleman Foundation White Paper Series for the United States Association of Small Business and Entrepreneurship (pp. 1–39). Muncie, IN: Ball State University, College of Business, The Entrepreneurship Program.
- Kurt, E. (2011). *Türkiye’de Ana Jet Üslerinin Kuruluşu ve Gelişimi (1951-2010)*. (Yüksek Lisans Tezi. T.C. Ankara Üniversitesi Türk İnkılâp Tarihi Enstitüsü, Ankara.
- Meydan, S. (2013). *Akl-ı Kemal*. 4.Cilt, inkılâp Kitabevi, ISBN: 978-975-10-3323-9.
- Milli Savunma Sanayi, (2021). <http://www.millisavunma.com/hurkus-c-yeni-nesil-hafif-saldiri-ucagi/> (Erişim Tarihi: 06.04.2021).
- Neneh, B.N. (2019). From Entrepreneurial Alertness to Entrepreneurial Behavior: The Role of Trait Competitiveness and Proactive Personality. *Personality and Individual Differences*, 138, 273-279.
- Şen, G. (2020, 27 Nisan). <https://www.gulactisen.com.tr/thornburg-raporlari-turkiye-nasil-yukselir-ve-turkiyenin-bugunku-ekonomik-durumunun-tenkidi.html> (Erişim Tarihi: 20.04.2021).
- SNC. (2021). <https://www.sncorp.com/press-releases/snc-forms-trjet/> (Erişim Tarihi: 23.04.2021).
- Soysal, A. (2010). Türkiye’de Kadın Girişimciler: Engeller ve Fırsatlar Bağlamında Bir Değerlendirme. Ankara Üniversitesi SBF Dergisi. Cilt 65, Sayı 1, 83-114.
- TEI. (2021). <https://www.tei.com.tr/tr/kurumsal/hakkimizda> (Erişim Tarihi: 20.04.2021).
- TUBİTAK SAGE (2021). <https://www.art.gov.tr/hakkimizda> (Erişim Tarihi: 24.04.2021).
- Tülüce, N.S. ve Yurtkur, A.K. (2015). Term of Strategic Entrepreneurship and Schumpeter’s Creative Destruction Theory. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 207, 720 – 728.
- TUSAŞ. (2021). <https://www.tusas.com/kurumsal/hakkimizda> (Erişim Tarihi: 21.03.2021).
- TUSAŞ. (2021). <https://www.tusas.com/urun/milli-muharip-ucak> (Erişim Tarihi: 06.04.2021).
- UTED Dergi. 2021. <http://uteddergi.com/eski%C5%9Fehir-tayyare-fabrikas%C4%B1-1930-ve-tayyare-m%C3%BChendisi-selahattin-alan/> (Erişim Tarihi: 18.11.2019).

- Yalçın, O. (2009). Mühürdarzade Nuri Bey'in (Demirağ) Hayatı ve Çalışmaları (1886-1957). *Ankara Üniversitesi Türk İnkılâp Tarihi Enstitüsü Atatürk Yolu Dergisi*, 44, 743-769.
- Yalçın, O. (2010). Türk Havacılık Tarihinde Bağış Uçakları ve Havacılık Sanayii Kurulmasına Tesirleri. *Akademik Bakış*, 3, Sayı. 6.
- Yalçın, O. (2012). Kuruluşundan Günümüze Türk Hava Kurumu. *Akademik Bakış*, Cilt 6, Sayı 11.
- Yavuz, İ. (2013). THK Etimesgut Uçak Fabrikası 1939-1950. *Mühendis ve Makina Dergisi*, 54 (636), 33-34.
- Yavuz, İ. (2019). *Mustafa Kemal'in Uçakları Türkiye'nin Uçak İmalat Tarihi (1923-2012)*. Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, 10. Basım, İstanbul.
- Yıldız, M. (2017). 1945-1960 Dönemi Hazırlanan Yabancı Raporların Türk Sanayi Politikalarına Etkileri. *Turkish Studies, International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, Volume 12/31: 303-318.
- Yılmaz, F. (2017, 17 Ekim). <https://www.lojiport.com/yerli-ucak-projesi-trjet-sessiz-sedasiz-sona-erdi-99643h.htm> (Erişim Tarihi: 23.04.2021).
- Yılmaz, F. (2020). Türkiye'de Sivil Havacılık Sektörünün Tarihsel Gelişimi ve 2003-2018 Yılları Arasında Sektörün Değerlendirilmesi. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi (ASEAD)*. ISSN:2148-9963.
- Yusufoğlu, N.T. ve Pilehvarian, N.K. (2017). Beşiktaş Tayyare Fabrikası (1936-1943). *Yıldız Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi E-Dergisi*, 12(2), 249-262.



Bu eser [Creative Commons Atf-GayriTicari 4.0 Uluslararası Lisansı](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) ile lisanslanmıştır.



## Soil and Water Pollution Awareness and Fare Purchasing Behaviour of Passengers in Air Carriers

Olca ÖLÇEN<sup>1</sup> 

Büşra ÖNLER<sup>2</sup> 

Araştırma Makalesi	DOI: 10.51785/jar.930762	
Gönderi Tarihi: 01.05.2021	Kabul Tarihi: 16.06.2021	Online Yayın Tarihi: 29.02.2021

### Abstract

In this sustainability age, like every sector, also civil aviation transportation should find solutions in order to sustain its own presence. Therefore, international aviatational organizations and other players of this industry try to find some solutions recent environmental problems such as Greenhouse Gases Emissions. But also, civil aviation related soil and water pollution problems have got especially decisive and disruptive impacts on environment, human and animal health. What makes this paper more distinct is that it is clearly make an evaluation on water and soil pollution in civil aviation transportation context with real data therefore it serves as a baseline for next papers. 389 people are participated in the survey for this article from Turkey sample. According to article conclusions, the information levels of Turkish passengers toward soil and water pollution are mature level without suspicion, but especially their awareness level toward civil aviation related water and soil pollution can include some problems, for example, consciousness of kerosene is very low. For these reasons, subjects of this article are so illuminative, and findings are interesting.

**Keywords:** Soil and Water Pollution, Airfares Purchasing Behaviours, Air Carriers.

## Toprak ve Su Kirliliği Farkındalığı ve Havayolu İşletmelerinde Yolcuların Bilet Satın Alma Davranışları

### Öz

Sürdürülebilirlik çağında her sektör gibi sivil havacılık taşımacılığı da kendi varlığını sürdürebilmek için çözümler üretmelidir. Bu nedenle, havacılık endüstrisinde faaliyet gösteren uluslararası kuruluşlar ve bu endüstrinin diğer oyuncuları, Sera Gazı Emisyonları gibi güncel çevre sorunlarına bazı çözümler bulmaya çalışmaktadır. Ancak sivil havacılıkla ilgili toprak ve su kirliliği sorunları da özellikle çevre, insan ve hayvan sağlığı üzerinde belirleyici ve yıkıcı etkilere sahiptir. Bu makaleyi belirgin kılan, sivil havacılık taşımacılığı bağlamında su ve toprak kirliliği konusunda gerçek verilerle net bir değerlendirme yapması ve bundan sonraki makalelere temel teşkil etmesidir. Makalenin sonuçlarına göre, Türk havayolu yolcularının toprak ve su kirliliğine yönelik bilgi düzeyleri şüpheye yer bırakmayacak şekilde olgun düzeydedir. Ancak özellikle sivil havacılıkla ilgili su ve toprak kirliliğine yönelik farkındalık düzeyleri bazı sorunları içerebilir. Buna örnek olarak kerosen (gazyağı) bilincinin düşük olması verilebilir. Bu nedenlerle, bu makalenin konuları aydınlatıcıdır ve bulgular ilgi çekicidir.

**Anahtar Kelimeler:** Toprak ve Su Kirliliği, Havayolu Bileti Satın Alma Davranışı, Havayolu İşletmeleri

<sup>1</sup> Dr. Öğr. Üyesi, İstanbul Gelişim Üniversitesi, oolcen@gelisim.edu.tr

<sup>2</sup> Araş. Gör, İstanbul Gelişim Üniversitesi, bonler@gelisim.edu.tr.



## INTRODUCTION

The Petroleum and Its Products (PIP) and their negative effects on nature and human health have discussed since many long years. After United Nation Sustainability Goals, these terms have been subjected many special works and individuals, companies, institutions, and states began to create their special ways. The effects of this cumulative revolution have been felt much different part of many different sectors and sub-sectors. And aviation sector felt this revolution deeply and disruptively.

Since the beginning, as a main institution, at the head of civil aviation, International Civil Aviation Organization (ICAO) tried to manage this change or revolution with many regulations. These regulations and measures include aircraft technology improvements, operational improvements, sustainable aviation fuels, and market-based measures such as Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation (CORSIA). Especially, with the name of Sustainable Aviation Fuel (SAF), ICAO undertook several serious attempts in order to diminish Greenhouse Gas Emissions (GHGE), respect the areas of high importance for biodiversity, conservation and benefits for people from ecosystems, in accordance with international and national regulations; and contribute to local social and economic development, and competition with food and water should be avoided (2019, Environmental Report Aviation and Environment). According to IATA, there are 12 main principles to govern alternative jet fuel sustainability (IATA 2015 Report on Alternative Fuels). So, it can be understood from those that every little step about sustainable jet fuels needs great considerations and regulations in civil aviation sector. Beside this, it is also understandable that jet fuels also negative impacts on water and soils around the world. If it is thought all flights need a burning process and kerosene is indispensable fuel of all activities, negative impacts of kerosene on air, soil, water, and also human and animal health should be considered. World Health Organization (WHO) stated that kerosene had negative impacts on human health. For example, impacts of kerosene are especially destructive during inhalation after and before burning and direct contact. At the end, kerosene is not only one responsible of water and soil pollution, but there are also other liquids if it is considered to civil aviation activities. Also, carbon footprints of civil aviation sector can give extra explanations on special issues such as produced carbon amount per passenger and kerosene relationships. (Sgouridis et al. 2011, Bofinger and Strand, 2013, Wu, Liao and Liu, 2019).

It is aimed to make a comprehensive analysis about jet fuels and other liquids such as de-icing and anti-icing and their negative impacts on soil, water and human health indirectly in this research. And awareness, perceptions, and behaviour of passengers toward these liquids are collected.

In order to realize this purpose, a deep and comprehensive literature analysis have been subjected. And then, awareness and perceptions of participants toward these liquids are detailed and a framework is created. In first section of Literature Review, an analysis was made about European Union Policies on Bio Jet Fuels. Aviation, Petroleum, and Its Products (PIP) and other industrial fluids and their negative impacts are detailed in second section of literature review. Sustainability activities in civil aviation creates a policy umbrella to reduce negative impacts of pollutants, for this reason, the third section is designed to make analysis

sustainability and aviation sector. Research methodology, questionnaires and analysis were designed in order to reach final conclusions. And related conclusions and discussions were made so as to complete analysis.

## **1. Literature Review**

### **1.1. European Union Policies on Bio Jet Fuels**

The PIP and their negative effects on environment is so critical issue that the biggest institutions in the world such as United Nations (UN) and also international civil aviation organizations such as International Civil Aviation Organization (ICAO), International Air Transport Association (IATA) have been taken serious steps in order to eliminate these effects. At the same time, the European Community alarmed on these effects and European Union Emission Trading Scheme (EU ETS) was born as an answer to create a wide framework and aviation sector added to this scheme. According to classification of Arjomandi and Seufert (2014), many of the most technical air carriers were from China and North Asia whilst many of the best environmental performers were from Europe. They also found that although the number of environmentally oriented full-service carriers was increasing, low-cost carriers were still more environmentally oriented.

Mitigation policies such as EU ETS were a necessary in order to change travel behaviour and induce operational and technological changes in the aviation industry that would result in lower environmental impacts (Anger and Köhler, 2010). And there were some articles criticized EU ETS, for example one of them stated that EU ETS effects on air transport would be relatively small Anger (2010). At the industrial side, Meleo, Nava and Pozzi (2016) simulated a model and found that airfares, revenues and social costs would begin to slightly increase starting from 2016 under the conditions of EU ETS at the same time, they stated that all stakeholders such as Boeing and Airbus (via photovoltaic, fuel cells or bio fuels) and air carriers (through amount of luggage, the flight distance, the environmental performance of aircraft) were involved in these green activities. However, different solutions continued to come as an alternative of aircraft PIP, Araujo et al. (2017) stated that biojet fuels were a good alternatives of PIP and some air carriers had future-oriented agreements with representatives of chemical industries, nonetheless biojet fuels could be insufficient and ineffective because of higher costs, investor uncertainty and poor policy awareness at member state level out of Netherlands (Deane and Pye, 2018). According to Pechstein, Bullerdiel and Kaltschmitt (2020) sustainable aviation fuels were compatible with conventional aviation turbine fuel, supply infrastructure and aircraft but they needed a different and separate logistics to the airport tank farm and these farms were technically unnecessary and both environmentally and economically disadvantageous.

At the same time, the politics and politic institutions were very important, for example, Efthymiou and Papatheodorou (2019) created a framework to understand implementation policy of EU ETS through analysing main suggestions of managers who came from IATA, Air Navigation Service Providers (ANSP), Civil Aviation Authorities (CAA) and Government Institutions and individuals. According to their framework, the collaboration between countries/continents, monitoring, reporting and verification processes, transparency and penalties were highlighted concepts.

In Nordic countries, there were also developments, for example, Baxter, Srisaeng and Wild (2020) classified Norway's efforts to reduce greenhouse gas emissions as follows, i) Air carriers should use sustainable aviation biofuels to reduce their greenhouse gases by %10, ii) Norwegian Government mandated that the aviation fuel industry must mix %0.5 advanced biofuel into jet fuel from 2020 onwards, iii) Norway's ministry of Climate and Environment's goal was that by 2030, %30 of the air carrier fuel would be sustainable in nature and would have a positive climate effect.

## **1.2. Aviation, PIP and Industrial fluids**

Aviation can be considered as important resource of pollution such as water and soil. Aerodromes, airports, maintenance centers and aviation-related grounds are suitable places for these pollutions through PIP, hydraulic and other industrial fluids. As the first-hand utilizer of these grounds, air carriers are great contributor of these pollutions. The policies that aim these pollutions, at the same time can be utilized for diminishing negative effects of PIP on air; also, can be effective and efficient to diminish negative impacts of industrial fluids and PIP on soil and water. If it is talked about negative impacts of some liquid pollutants on water and soil, it must be taken into account quite huge literature, for example, it was found the polluting and unbalancer effects of hydrocarbon fuels - fire extinguishers on soil in a Canadian airport example (Milley et al. 2018) and also the same negative effects in Nordic countries airports (Høisæter, Pfaff and Breedveld, 2019). Koscak et al. (2020) emphasized that maintenance time, innovative and new-designed equipments and devices have gained importance to diminish underwater pollution and soil pollution of winter airport maintenance that was depend on snow and ice. At the same time, Pressl et al. (2019) stated that airport surface had dramatically been affected by high concentrations of de-icing fluids in winter months. Valotto et al. (2018) added that construction activities, anti-icing safety procedures, and brake, tire and road wear and runways are major affected airside areas in terms of heavy pollutants. According to a huge literature, kerosene, as PIP contains high degree of heavy pollutants and metals, is used for burning process and jet propulsion systems (Arinola et al., 2018; Hoang and Pham, 2018), and also alcohol based other fluids had negative impacts on groundwater and ground-soil pollution, farming systems, and health of lives around.

Especially, the effects of PIP and other fluids on small ecosystems and airport-near-fields are more observable. Tourism related-aviation activities had negative effects on islands ecosystems such as Santorini due to heavy metals (Brtnicky et al., 2020) and airports and airport networks especially those that were near kinder garden or playgrounds among the most dangerous factors for children health (Jin et al., 2019). According to Rahim, Pal and Ariya (2019) nano particles and metal contaminants were one of the main causes of air pollution and climate change and these harmful pollutants could affect soils and waters within borders of an airport. Bernardino et al. (2019) maintained that air traffic related heavy metal soil pollution had got negative effects on airport of Rio de Janerio, Brasil. And also Calvo et al. (2020) analysed airports in terms of aquatic toxicity caused from tropical journeys of aircrafts. Beside this, Kim, Lee and Ahn (2019) argued that biofuels were aircraft-technological, economic, and political issue.

## **1.2. Sustainability and Air Carriers**

Like every industry, also aviation industry had felt sustainability revolution so deeply that there have been some reflections of this situation in literature. Efficiency, effectiveness and other dimensions of air transportation discussed and detailed from the viewpoint of sustainability. For example, of the transportation modes in China example, the most sustainable efficient was air transportation in terms both of passenger and freight (Wankeet al, 2020).

Sustainable aviation indicators can be counted as social indicator, economic indicator, and environmental indicator from the perspective of stakeholders, it was very understandable that this grouping methodology showed a conformity with UN Sustainable Goals (Alsarrah, Ajmal and Mertzanis, 2020). However, Sanchez et al. (2018) have suggested a framework that included stakeholder engagement, alliances, and open innovation in order to define aviation sectors against sustainability problematic. Analysis of Amoah's (2020) sheds light on main sustainability issues including environmentally friendly aircrafts, offsetting emission footprint and institutional arrangements and regulations, on the other side he stated that cost pressures, survival threat and deprioritising environmental sustainability initiatives were challenges in new sustainable environment. Low-cost carriers – as a new style of business making in civil aviation- can be subjects of a social and financial sustainable business model framework for example, Rotondo, Corsi and Giovanelli (2019) concluded that i) these sustainable business models did not influence financial performance directly, but they might have role in the long-term financial performance of the firm. ii) The models have influenced the characteristics and effectiveness of sustainable innovation and ought to be accompanied by intelligent managerial activity to be effective. iii) These models have not done faster financial recovery in the aftermath of discontinuity, but it did not make a firm more resilient over a long-term basis. Also, air carrier servitization could lead to sustainable benefits because of its aim lower material and energy consumption (Sharma and Singh, 2017).

The situation of civil aviation industry investigated often after Covid-19 crisis period in terms of alternative transportation means, sustainability issues and maybe biological business management. Ferry connections and fast trains would be an alternative for commercial aviation after Covid-19 crisis period (Kanda and Kivimaa, 2020). Abate, Christidis and Purwanto (2020) stated that the effective issues would be air transport policy, competition and liberalization, air carrier ownership and control, environmental sustainability for this period.

With all their dimensions such as warm glow, self-expressive benefits and nature experiences, green branding wave also was effective in air carrier' management (Hwang and Choi, 2017).

## **2. Research methodology and sample**

So as to make a wide and comprehensive analysis of soil and water pollution, their negative effects and community awareness, attitude and behaviour toward them, research was

designed with using both of the inductive and deductive research reasoning and a qualitative questionnaire analysis.

The passenger seats and volume of cabins are main financial resources of air carriers. Air passengers, cargo or freight owners which are as main targets of demand strategies in civil aviation industry, always make choices between alternatives listed as time specific options and service specific options. On the other side, the air carriers must survive with sound and strict international, regional, and national laws, regulations, and rules. At the same time, with these legal effects and intensive competition within air carriers are main causes of often-deregulated, free market-ruled market structure. So, productivity is so hard that passengers' choices gain very great importance.

However, the level of conscious and understanding toward soil and water pollutions can be relatively low in comparison with greenhouse gases emissions. But, at the end, the liquids such as kerosene which used in civil aviation industry can have negative impacts on human, animal health, ecosystems, and earth sustainability. Nonetheless, the efforts which define bio-jet fuels as an alternative of current jet fuels, derivate new technologies in order to produce new organic fuels or liquids are so beneficial. Also, new aircraft engine technologies are designed and developed for utilizing bio-jet fuels and other dimensions of liquid technologies in civil aviation industry. This paper is designed on the assumption, which passenger's choices, priorities, and expectancies including consciousness of sustainability will redefine and frame this industry in terms of all suppliers, aircraft manufacturers, air carriers, airports, and aerodromes.

In order to create a full analysis about soil and water pollutions are caused from PIPs and other chemicals, the international civil aviation community such as regulators and air carriers and also aircraft manufacturers and their suppliers should reconsider awareness, perceptions, attitudes and behaviours of air passengers toward these liquids. On one side, the negative and destructive effects of these liquids can affect the nature of business in international civil aviation context, on the other side, it has effects on national and regional politics of countries at the end of some social movements can be seen in Nordic Countries and Europe. However, the very oligopolistic nature of aircraft manufacturers can be a cause of many different solutions on these developments such as projects on hydrogen fuel and hybrid engine systems. Depending on these issues, the research question took shape automatically is "the air passengers really want to join sustainability matters in civil aviation". From this point of view a questionnaire is created and an analysis is realized in Turkey Sample.

The reasoning behind the questionnaire of this research was taken from Zhao et al. (2015). This logic includes i) to give respondents enough and necessary information about research field in order to avoid mind confusion and excessive time consumption, ii) to join soil and water protection activism in civil aviation are free for all of the world citizens out of stakeholders of civil aviation industry, iii) to have an infinite judgment about her or his budget and expenses on sustainable or green products and services, whether or not he or she realizes them, is indispensable for everyone in the universe. Under the rule of these suggestions, a questionnaire was formed.

In first section of questionnaire, a demographic analysis is conducted in variables such as gender, age, educational level, and travel frequency, monthly income per person and current occupations and educational backgrounds. Travel frequency can be answer of many things in civil aviation system. Because, every person is a potential passenger candidate of air carriers, for this reason, it is tried to take views of every person on soil and water pollution matters whether or not they are frequent flyers, also this information gives us important answers about preferences of air passengers on air transportation.

The second chapter should be considered as awareness and perception stage. Familiarity of soil and water pollution, the negative effects of aviation sector on water and soil pollution can be considered as important questions, on the other side, sensation about kerosene are very important. Kerosene has diminishing effects not only Greenhouse Gas Emissions via burning, but leakage also to ground water. But also, it has some negative impacts on soil and water and dependent ecosystems in aerodromes, airports, aircraft maintenance centres with some other PIPs and chemical fluids.

The third part of questionnaire will be about the intentions of making extra payments in purchasing of air fares. It is the most important issue, and it gives main characteristics to this research. Especially, the analysis about purchase behaviour can shed light on many things, if the analysis can blend with demographic variables social acceptance, behaviours, and stimulus-response processes of air passengers in community.

Aftermath of preparing questions, sample and population gave birth some other important problems. In order to detect and eliminate population-sample problem, the sample (the total number of air passengers and candidate of passengers in Turkey example) is considered meticulously, after the statistical analyses it is calculated that the with 5% statistical significance total 384 respondents will be enough for sample (for very high numbered population). But extra 5 people were included research. The data was collected randomly; it is tried to reach to views of people from almost all every geographic region of Turkey due to cultural differences. But main focus regions are Middle Anatolian and Marmara regions of Turkey due to population distribution of country and big metropolis such as Istanbul and Ankara.

At the end, questionnaires were shown Appendix 1. And the demographic data are show at Table 1.

**Table 1.** Basic Information of respondents.

Item	Group	Number (Proportion(%))	Item	Group	Number(Proportion(%))
Gender	Male	189 (48.6)	Age	18-21	84 (21.6)
	Female	200(51.4)		22-30	127 (32.6)
				25-35	1 (0.3)
				31-40	50 (12.9)
				41-47	43 (11.1)
				48-55	35 (9.0)
				56-64	34 (8.7)
				65+	15 (3.9)
MonthlyIncome	3000 ₺ andbelow	128 (32.9)	Education	High School andBelow	31 (8.0)
	3000₺- 4000₺	44 (11.3)		Vocational School	58 (14.9)
	4000₺- 5000₺	51 (13.1)		BachelorDegree	199 (51.2)
	5000₺- 6000₺	38 (9.8)		Master Degree	78 (20.1)
	6000₺ andabove	128 (32.9)		Ph.D. orabove	23 (5.9)
Occupation	Student	121 (31.1)	Region	Aegean	16 (4.1)
	Academician	28 (7.2)		Black Sea	23 (5.9)
	Middle	36 (9.3)		East	3 (0.8)
	Manager			Marmara	193(49.6)
	High Level	7 (1.8)		Mediterranean	16 (4.1)
	Manager			Middle	127 (32.6)
	Civilservant	71(18.3)		Anatolia	
	Military	8 (2.1)		Southeastern	11 (2.9)
	Personel				
	Engineer	8 (2.1)			
	Self	33(8.5)			
	Employment				
	Employer	22(5.7)			
Housewife	8 (2.1)				
Retired	45(11.6)				

### 3. Questionnaires

After declaration of UN Sustainability Goals, the countries, regulators, and other fully authorized administrative bodies try to develop reach some objectives about them. Also, the situation is main cause of reconsidering civil aviation industry with all its dimensions. New targets including hydrogen and hybrid aircraft engines, zero carbondioxid emissions-targeted jet fuels, new aircraft designs, and more environment-conscious supplier systems are fruit of these processes. However, with high societal pressure toward sustainable and green products, civil aviation system begins to reframe. The main motivation behind questionnaires is to look at civil aviation system in terms of sustainability and green developments. From this point of view, soil and water pollution are main focus points of questionnaires.

When it is reconsidered the airport caused water pollution impacts on aviation system, it will be confronted with kerosene or PIPs and other liquids again and again. From this logic, beginning from the second chapter of questionnaire, the sustainability and some other information are included in questionnaire in order to able to understand perception, attitude and conscious level of air passengers and potential air passengers. For this reason, a huge and detailed literature searching was utilized.

#### **4. Analysis of Questionnaires and Findings**

The first section of questionnaire is about general conscious, sensations and understanding towards soil and water pollution in Turkey sample.

According to survey, there is no important difference between gender groups in terms of familiarity about soil and water pollution. Within women group, i) familiarity decreases with age, ii) familiarity increases with education level, iii) there are no increasing and decreasing relationships in familiarity in terms of revenue, but the lowest level (3000₺ and below) and highest levels (6000₺ and above) are especially very high. Within men group the similar impacts can be seemed.

Frequency of “Do you think there are negative effects of aviation sector on water and soil?” question can be very important and decisive. There is only a difference of 11 between male and female respondents in terms of this question with 8 missing values in 389 respondents. There are 4 positive meaning questions group, beside this there are 2 negative meaning questions group. According to 16 people (4%) there is no relationship between water and soil pollution and aviation sector and also it is so ridiculous. And according to 57 respondents (14%) (34 women and 23 men) air transportation is the most environmentally friendly sector in transportation. With 126 respondents (32%) (71 females and 65 males), majority of sample generally believe that aviation sector has got or may have got negative impacts on soil and water pollution. 97 (25%) people think that there are some negative impacts of aviation on soil and water pollution, but it is less. According to 21 (5%) people (8 women and 13 men), aviation doesn't have direct impacts on soil and water pollution but side effects. According to 54 (14%) people, it is a reality that soil and water pollution are sourced from air transportation activities, but at the end of day, costs are main, unanswered and expensive problems.

Whether or not the respondents have heard about kerosene is another important question, male and female have got same proportions about it. But, according to main finding of this question, 139 females and 133 males, in total 272 respondents (70% of all respondents) did not hear anything about kerosene, and 61 females and 56 males only 117 people (30% of all respondents) had got infrastructural or comprehensive information about kerosene.

The last and main question is about extra amount paying willingness of passengers in return of a policy, which involves increasing soil and water protection, is utilized by air carriers. In terms of gender male and female respondents generally want to pay an extra amount but they do not know or not express it 72 (18% of all respondents) and 75 (19% of all respondents) of all males. Nonetheless, the numbers of reluctant or unwilling 43 females and 39 males (21% of all respondents) cannot be underestimated. Generally younger men and women want



to join sustainability activities via extra fares amounts. 45 females and 33 males 78 (20%) of all respondents want to pay 1% and 3% more. 51 (13%) of all respondents want to pay %3 and %5 more. 14 females and 10 males (24 respondents, 16,20%) want to pay 5% and 10% more if air carriers utilize a policy about soil and water politics.

## **5. Interpretation of findings and discussion**

Water and soil pollution have destructive impacts on environment. Climate change and its devastating impacts on world have been felt on soils and waters. However, the presence of international institutional programmes such as United Nations under the name of UN Environment Programme and European Commissions (EU UNEP) in order to eliminate negative effects of soil and water pollution is another dimension. Besides, especially farm related land and irrigation water pollution could have very distinctive and destructive impacts on nutrition through grassland, farming and pomiculture activities. These impacts are also examined by Inman et al. (2018), they create a framework in order to understand farmer attitudes and behaviours. Tiong et al. (2021) also have emphasized negative effects of water and land pollution on people in northern Malaysia. Okumah and Hackman (2020) examined water pollution and importance of water pollution mitigation in literature. And, according to this research, the familiarities of Turkish people on soil and water pollution have gained importance here, it shows attitudes, conscious and awareness of Turkish people is at satisfying level.

But at the other side, it should be scrutinized here whether or not there has been an also negative effect of aviation sector on soil and water pollution. According to literature, Kent et al. (1999) found that aircraft de-icing/anti-icing fluids have got health destructive and detrimental impacts on environment, indirectly on lives around. It can be concluded here that from papers of Switzenbaum et al. (2000) aircraft de-icing fluids could have unbalancer impacts on environment especially on ground waters. However, Revitt and Worrall (2003) calculated low temperature biodegradation of glycol and acetate-based airport de-icing fluids and concluded that their chemical and damaging impacts on waters. Anger and Kohler (2010) gave a short citation about water pollution in kerosene related aviation environmental pollution matters with other determinants. Analysis of Sulej et al. (2011) showed that de/anti-icing operations, washing and cleaning operations, spills of fuel and lubricants, exhaust fumes and weed removal activities had got polluter impacts on airport runoff waters. Therefore, we understand from literature that civil aviation includes destructive components in terms of civil aviation. Maintenance centers, airport and aerodrome networks situated in rural areas near farmlands are subjected to these negative and side impacts. However, according to general information level of Turkish respondents, it can be concluded that although the ratio is not more less, it is very far to saturation point, if we make a comparison with other Nordic and European countries where important social movements can be seemed sourcing from civil aviation related pollution.

From sustainability politics of AIRBUS and BOEING, considering they are only two important aircraft manufacturers of world, we can conclude that kerosene and kerosene related liquids are very important obstacles in front of greener civil aviation development. For example, Cui and Li (2020) stated that kerosene and rapid growth of civil aviation

business were accompanied with fast-growing carbon emissions, and also kerosene is important resource of cost and important element of energy efficiency (Xu and Cui, 2017), pollution abatement costs (Cui, Li and Lin, 2018 and Li and Cui, 2018). Therefore, it is understood that kerosene is a new specific, scientifically issue and begin to find place in literature in terms of sustainable and green aviation recently. It is natural that there is missing information's about it in Turkey sample in spite of its importance. So, it is very hard to measure awareness, perceptions, attitudes, and behaviours towards it.

The most important and main financial resource of air carriers are fares. At the same time, fares are key determinants of a lot of financial, marketing, and technical issues in air carrier managerial bodies. If it is looked at main issues about airfares in literature, it is confronted with main issues as follows; first of all, the airfares are products of supply and demand equilibrium in civil aviation markets (Mohammadian et al, 2019). Beside this Wang, Zhang and Zhang (2018) and Guo et al. (2018) especially emphasized the importance of impacts of airport concentration and competitive impacts as low-cost carriers in pricing. Ma et al. (2019) added that alternative transportation means had got great impacts on airfares and also politics (Fageda et al, 2017) can count as important variables. Ma et al. (2020) maintained that can be concluded that seasonality had impacts on air fares (Merkert and Webber, 2018; Wen and Yeh, 2017). Therefore, we can conclude that air fares can count not only a financial resource, but also a main determinant in financial and managerial sides of civil aviation. If air carriers want to show a determined, balanced, and stable fare policy, they also should take into account of all variables. Main finding of research, Turkish people generally want to join water and soil saving activities also in civil aviation activities, even they have motivation of extra payment with different amounts. According to research findings, Turkish younger generations will be able to show more sensitivity toward sustainable airfares in terms of soil and water protection without considering gender variables. According to Ceron and Dubois (2020), there is a relationship between development of tourism and increase GHGE. After they debated this context under different scenarios, they stated that biojet fuels can be good alternative of PIP but at the same time, deforestation, preservation of biodiversity, rain fed cultivation can be affected by them.

## **Conclusions**

Majority of respondents, with 93,6 % ratios have understood or totally understood questionnaire. Basically, it can show that the reliability and validity of analysis is realized and creating a level of conscious and value judgment in mind of respondents. It can consider here, this research is the first research in social sciences which including soil and water management in civil aviation, relating soil and water pollution with air fares and it is the very first step measuring willingness and keen of passengers or passenger nominees in terms of eliminating PIPs and other environmental diminishing liquids in at least, Turkey sample. So, the policies and works of manufacturers such as Airbus and Boeing, international institutions such as IATA, ICAO and ACI can confirm this situation, civil aviation under restructuring process in terms of sustainability. There are also some specific articles in terms of pollution and how civil aviation can escape from negative impacts of PIPs, kerosene and other liquids such as Freeman et al. (2015) made a conceptualization about the relationships between air transport and de-icing fluids in environment and they offered an eco-innovative

technology package particularly for subsurface flow treatment wetlands. After Rodziewicz et al. (2020) stated that there were negative impacts of kerosene on airport and especially sewage systems of airports, they offered a bio filter in order to prevail this situation.

Anyhow, according to conclusion of this research, it is showed that Petroleum and It's products such as kerosene and other liquids are used in civil aviation or civil transportation industries with all dimensions from manufacturing to passenger service. The conscious on this industrial and chemical fluids have got an increasing tendency. However, with this tendency, it can be concluded that awareness and familiarity of Turkish People toward soil and water pollution is at satisfying point. But, at the other side, their conscious toward these liquids is at very low level. It strongly is recommendable that the side impacts of this materials are elaborated, and a research centre can be designed for aviation related pollution activities. Air carriers should give more places to these liquids and analysis related these liquids on their sustainability reports and promotion campaigns due to conscious of Turkish passenger towards soil and water pollution. Passengers have got key and decisive roles in air transportation system and due to these roles, sometimes, they can take place in special social movements like "Flygskam", Air carriers should be aware of these situations.

And the same time, as it seems in related articles and this article, it can be concluded that civil aviation related water and soil pollutions can consider as a new research field in following years, in terms of airport networks, air carriers and other industry players and as most visible part of civil aviation, air carriers should consider this situation.

## REFERENCES

- Abate, M., Christidis, P., & Purwanto, A. J. (2020). Government support to airlines in the aftermath of the COVID-19 pandemic. *Journal of air transport management*, 89, 10-19.
- Ahn, D. H., Kim, S. W., Lee, H., Ko, I. J., Karthik, D., Lee, J. Y., & Kwon, J. H. (2019). Highly efficient blue thermally activated delayed fluorescence emitters based on symmetrical and rigid oxygen-bridged boron acceptors. *Nature Photonics*, 13(8), 540-546.
- Al Sarrah, M., Ajmal, M. M., & Mertzanis, C. (2020). Identification of sustainability indicators in the civil aviation sector in Dubai: a stakeholders' perspective. *Social Responsibility Journal*. <https://doi.org/10.1108/SRJ-06-2019-0203>.
- Amankwah-Amoah, J. (2020). Note: Mayday, Mayday, Mayday! Responding to environmental shocks: Insights on global airlines' responses to COVID-19. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 143, 102098.
- Anger, A. (2010). Including aviation in the European emissions trading scheme: Impacts on the industry, CO<sub>2</sub> emissions and macroeconomic activity in the EU. *Journal of Air Transport Management*, 16(2), 100-105.
- Anger, A., & Köhler, J. (2010). Including aviation emissions in the EU ETS: Much a do about nothing? A review. *Transport Policy*, 17(1), 38-46.
- Araujo, G., Vivier, F., Labaja, J. J., Hartley, D., & Ponzio, A. (2017). Assessing the impacts of tourism on the world's largest fish *Rhinco dontypus* at Panaon Island, Southern Leyte, Philippines. *Aquatic Conservation: Marine and Fresh water Ecosystems*, 27(5), 986-994.
- Arinola, G. O., Dutta, A., Oluwole, O., & Olopade, C. O. (2018). Household air pollution, levels of micronutrients and heavy metals in cord and maternal blood, and pregnancy outcomes. *International journal of environmental research and public health*, 15(12), 2891.
- Arjomandi, A., & Seufert, J. H. (2014). An evaluation of the world's major airlines' technical and environmental performance. *Economic Modelling*, 41, 133-144.
- Baxter, G., Srisaeng, P., & Wild, G. (2020). Airport Related Emissions and their Impact on Air Quality at a Major Japanese Airport: The Case of Kansai International Airport. *Transport and Telecommunication*, 21(2), 95-109.
- Bernardino, C. A., Mahler, C. F., Santelli, R. E., Freire, A. S., Braz, B. F., & Novo, L. A. (2019). Metal accumulation in roadside soils of Rio de Janeiro, Brazil: impact of traffic volume, road age, and urbanization level. *Environmental monitoring and assessment*, 191(3), 156.
- Bofinger, H., & Strand, J. (2013). Calculating the carbon footprint from different classes of air travel. *World Bank Policy Research Working Paper*, (6471).
- Brtnický, M., Pecina, V., Galiová, M. V., Prokeš, L., Zvěřina, O., Juříčka, D., & Kynický, J. (2020). The impact of tourism on extremely visited volcanic island: Link between environmental pollution and transportation modes. *Chemosphere*, 249, 126118.
- Calvo, O. C., Quaglia, G., Mohiley, A., Cesarini, M., & Fangmeier, A. (2020). Assessing potential aquatic toxicity of airport runoff using physicochemical parameters and

- Lemna gibba and Aliivibrio fischeri bioassays. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(32), 40604-40617.
- Cui, Q., & Li, Y. (2020). A cross efficiency distinguishing method to explore the cooperation degree in dynamic airline environmental efficiency. *Transport Policy*, 99, 31-43.
- Cui, Q., Li, Y., & Lin, J. L. (2018). Pollution abatement costs change decomposition for airlines: An analysis from a dynamic perspective. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 111, 96-107.
- Deane, J. P., & Pye, S. (2018). Europe's ambition for bio fuels in aviation—A strategic review of challenges and opportunities. *Energy strategy reviews*, 20, 1-5.
- Dubois, G., & Ceron, J. P. (2020). The future GHG emissions of tourism by Brazilians. *Current Issues in Tourism*, 23(14), 1742-1757.
- Efthymiou, M., & Papatheodorou, A. (2019). EU Emissions Trading scheme in aviation: Policy analysis and suggestions. *Journal of Cleaner Production*, 237, 117734.
- Fageda, X., & Gonzalez-Aregall, M. (2017). Do all transport modes impact on industrial employment? Empirical evidence from the Spanish regions. *Transport Policy*, 55, 70-78.
- Freeman, A. I., Surridge, B. W., Matthews, M., Stewart, M., & Haygarth, P. M. (2015). Understanding and managing de-icer contamination of airport surface waters: A synthesis and future perspectives. *Environmental Technology & Innovation*, 3, 46-62.
- Gabriel, F. A., Silva, A. G., Queiroz, H. M., Ferreira, T. O., Hauser-Davis, R. A., & Bernardino, A. F. (2020). Ecological risks of metal and metalloid contamination in the Rio Doce estuary. *Integrated environmental assessment and management*, 16(5), 655-660.
- García-Sánchez, E., García-Morales, V. J., & Martín-Rojas, R. (2018). Analysis of the influence of the environment, stakeholder integration capability, absorptive capacity, and technological skills on organizational performance through corporate entrepreneurship. *International Entrepreneurship and Management Journal*, 14(2), 345-377.
- Gössling, S., & Upham, P. (Eds.). (2009). *Climate change and aviation: Issues, challenges and solutions*.
- Guo, H., Jiang, C., & Wan, Y. (2018). Can airfares tell? An alternative empirical strategy for airport congestion internalization. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 118, 648-661.
- Hoang, A. T., & Pham, X. D. (2018). An investigation of remediation and recovery of oil spill and toxic heavy metal from maritime pollution by a new absorbent material. *Journal of Marine Engineering & Technology*, 1-11.
- Høisæter, Å., Pfaff, A., & Breedveld, G. D. (2019). Leaching and transport of PFAS from aqueous film-forming foam (AFFF) in the unsaturated soil at a firefighting training facility under cold climatic conditions. *Journal of contaminant hydrology*, 222, 112-122.
- Hwang, J., & Choi, J. K. (2020). Understanding environmentally friendly airline travelers' internal environmental locus of control and its consequences. *Research in Transportation Business & Management*, 100612.

- IATA (2015). Report on Alternative Fuels, <https://www.iata.org/en/publications/alternative-fuels>
- Inman, A., Winter, M., Wheeler, R., Vrain, E., Lovett, A., Collins, A., & Cleasby, W. (2018). An exploration of individual, social and material factors influencing water pollution mitigation behaviours within the farming community. *Land Use Policy*, 70, 16-26.
- Jin, Y., O'Connor, D., Ok, Y. S., Tsang, D. C., Liu, A., & Hou, D. (2019). Assessment of sources of heavy metals in soil and dust at children's playgrounds in Beijing using GIS and multivariate statistical analysis. *Environment international*, 124, 320-328.
- Kanda, W., & Kivimaa, P. (2020). What opportunities could the COVID-19 outbreak offer for sustainability transitions research on electricity and mobility? *Energy Research & Social Science*, 68, 101666.
- Kent, R. A., Andersen, D., Caux, P. Y., & Teed, S. (1999). Canadian water quality guidelines for glycols—An eco-toxicological review of glycols and associated aircraft anti-icing and deicing fluids. *Environmental Toxicology: An International Journal*, 14(5), 481-522.
- Kim, Y., Lee, J., & Ahn, J. (2019). Innovation towards sustainable technologies: A socio-technical perspective on accelerating transition to aviation biofuel. *Technological Forecasting and Social Change*, 145, 317-329.
- Košćák, P., Berežný, Š., Vajdová, I., Koblen, I., Ojciec, M., Matisková, D., & Puškáš, T. (2020). Reducing the Negative Environmental Impact of Winter Airport Maintenance through Its Model Design and Simulation. *International journal of environmental research and public health*, 17(4), 1296.
- Li, Y., & Cui, Q. (2018). Investigating the role of cooperation in the GHG abatement costs of airlines under CNG2020 strategy via a DEA cross PAC model. *Energy*, 161, 725-736.
- Ma, W., Wang, Q., Yang, H., & Zhang, Y. (2020). Evaluating the price effects of two airline mergers in China. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 141, 102030.
- Ma, W., Wang, Q., Yang, H., Zhang, A., & Zhang, Y. (2019). Effects of Beijing-Shanghai high-speed rail on air travel: Passenger types, airline groups and tacit collusion. *Research in Transportation Economics*, 74, 64-76.
- Meleo, L., Nava, C. R., & Pozzi, C. (2016). Aviation and the costs of the European Emission Trading Scheme: The case of Italy. *Energy Policy*, 88, 138-147.
- Merkert, R., & Webber, T. (2018). How to manage seasonality in service industries—the case of price and seat factor management in airlines. *Journal of Air Transport Management*, 72, 39-46.
- Milley, S. A., Koch, I., Fortin, P., Archer, J., Reynolds, D., & Weber, K. P. (2018). Estimating the number of airports potentially contaminated with per fluoroalkyl and polyfluoroalkyl substances from aqueous film forming foam: A Canadian example. *Journal of environmental management*, 222, 122-131.
- Mohammadian, I., Abareshi, A., Abbasi, B., & Goh, M. (2019). Airline capacity decisions undersupply-demand equilibrium of Australia's domestic aviation market. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 119, 108-121.

- Okumah, M., & Ankomah-Hackman, P. (2020). Applying conditional process modelling to investigate factors influencing the adoption of water pollution mitigation behaviours. *Sustainable Water Resources Management*, 6(2), 1-14.
- Payán-Sánchez, B., Plaza-Úbeda, J. A., Pérez-Valls, M., & Carmona-Moreno, E. (2018). Social embeddedness for sustainability in the aviation sector. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 25(4), 537-553.
- Pechstein, J., Bullerdiek, N., & Kaltschmitt, M. (2020). A “book and Claim”-Approach to account for sustainable aviation fuels in the EU-ETS–Development of a basic concept. *Energy policy*, 136.
- Pressl, A., Pucher, B., Scharf, B., & Langergraber, G. (2019). Treatment of de-icing contaminated surface water runoff along an airport runway using in-situ soil enriched with structural filter materials. *Science of The Total Environment*, 660, 321-328.
- Rahim, M. F., Pal, D., & Ariya, P. A. (2019). Physico chemical studies of aerosols at Montreal Trudeau Airport: The importance of airborne nano particles containing metal contaminants. *Environmental Pollution*, 246, 734-744.
- Revitt, D. M., & Worrall, P. (2003). Low temperature biodegradation of airport de-icing fluids. *Water Science and Technology*, 48(9), 103-111.
- Rodziewicz, J., Mielcarek, A., Janczukowicz, W., Bryszewski, K., & Ostrowska, K. (2020). Treatment of Wastewater Containing Runway De-Icing Agents in Bio filters as a Part of Airport Environment Management System. *Sustainability*, 12(9), 3608.
- Rotondo, F., Corsi, K., & Giovanelli, L. (2019). The social side of sustainable business models: An explorative analysis of the low-cost airline industry. *Journal of Cleaner Production*, 225, 806-819.
- Sgouridis, S., Bonnefoy, P. A., & Hansman, R. J. (2011). Air transportation in a carbon constrained world: Long-term dynamics of policies and strategies for mitigating the carbon footprint of commercial aviation. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 45(10), 1077-1091.
- Singh, A. K., & Sharma, P. (2018). Measuring the productivity of food-grain crops in different climate change scenarios in India: An evidence from time series investigation. *Climate change*, 4(16), 661-673.
- Sulej, A. M., Polkowska, Ż., & Namieśnik, J. (2011). Analysis of airport runoff waters. *Critical Reviews in Analytical Chemistry*, 41(3), 190-213.
- Switzenbaum, M. S., Veltman, S., Mericas, D., Wagoner, B., & Schoenberg, T. (2001). Best management practices for airport deicing stormwater. *Chemosphere*, 43(8), 1051-1062.
- Tiong, C. S., Lean, Q. Y., Ming, L. C., Abdullah, A. H. B., Mahalingam, S. R., Arshad, K., & Hock, L. S. (2021). Knowledge, perceptions of risks, attitudes, and practices of environmental health among university students in northern Malaysia. *International Journal of Health Promotion and Education*, 59(1), 23-34.
- Valotto, G., Zannoni, D., Rampazzo, G., Visin, F., Formenton, G., & Gasparello, A. (2018). Characterization and preliminary risk assessment of road dust collected in Venice airport (Italy). *Journal of Geochemical Exploration*, 190, 142-153.
- Wang, J.; H. Zhang; and X. Zhang. (2018). Fire Sales and Liquidity Provision in the Corporate Bond “Market.” Working Paper, available at [ssrn.com/abstract=2644098](https://ssrn.com/abstract=2644098).

Wankeet, P., Chen, Z., Zheng, X., & Antunes, J. (2020). Sustainability efficiency and carbon inequality of the Chinese transportation system: A Robust Bayesian Stochastic Frontier Analysis. *Journal of environmental management*, 260, 110163.

Wen, C. H., & Yeh, Y. (2017). Modelling air travellers' choice of flight departure and return dates on long holiday weekends. *Journal of Air Transport Management*, 65, 220-225.

Wu, C., Liao, M., & Liu, C. (2019). Acquiring and Geo-Visualizing Aviation Carbon Footprint among Urban Agglomerations in China. *Sustainability*, 11(17), 4515.

Xu, X., & Cui, Q. (2017). Evaluating airline energy efficiency: An integrated approach with Network Epsilon-based Measure and Network Slacks-based Measure. *Energy*, 122, 274-286.

Zhao, D. X., He, B. J., Johnson, C., & Mou, B. (2015). Social problems of green buildings: From the humanistic needs to social acceptance. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 1594-1609.

### Appendix- 1. Questionnaire

1. What is your sex?	Male
	Female
2. Where do you live in Turkey?	.....
3. What is your age?	18 - 25 yr
	25 - 35 yr
	35 - 45 yr
	45 - 55 yr
	Above 55 yr
4. What is your educational level?	High School or below
	Junior college
	Bachelor degree
	Master degree
	PhD or Above
5. How often do you travel by plane?	Once a year
	Twice a year
	Three times a year
	Four times a year
	Five times and more a year
6. How much do you earn?	Below 3000
	3000 – 4000 Turkish liras
	4000 – 5000 Turkish liras
	5000 – 6000 Turkish liras
	6000 and more.
7. What is your current occupation?	Senior Management
	Middle Management
	General Staff
	Self-employed
	Student
	Emeritus-Retired
	Other



<b>Basic understanding about greenhouse emissions</b>	
8. Please indicate how familiar you are with water and soil pollution?	Not at all familiar
	Not very familiar
	Somewhat familiar
	Very familiar
9. Do you think there are negative effects of aviation sector on water and soil?	Aviation sector have got negative effects on soil and water pollution.
	No, It is so ridiculous !!!
	Yes, It have side effects but not important.
	Yes, the problems can solve only with expensive measures.
	Yes, but it is less.
	No, Aviation sector is the most environmental friendly sector in transportation.
	I have no idea.
10. Have you ever heard the kerosene ?	Yes
	No
<b>The aviation sector is one of the main resources of water and soil pollution. Kerosene (aircraft oil) and some other liquids are basic causes of this situation in airports, aircraft maintenance centers, and other aviation centers.</b>	
11. In order to save environmental health of world and human health in the world. The Using of kerosene and kerosene like liquids should be decreased or more strict safety and security measures should be taken for its negative effects. If airlines have got a such a policy, i am ready to pay,	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Not at all,</li> <li>• I am willing to pay more, but I dont know pay how much,</li> <li>• %1 - %3 more,</li> <li>• %3 - %5 more,</li> <li>• %5 - %10 more,</li> <li>• %10 - %20 more,</li> <li>• Above %20.</li> </ul>	
12. Could you understand the content of this questionnaire?	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Totally understand,</li> <li>• Understand,</li> <li>• Not quite understand,</li> <li>• Totally can not understand.</li> </ul>	



Bu eser [Creative Commons Atif-GayriTicari 4.0 Uluslararası Lisansı](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) ile lisanslanmıştır.



## Havacılık Yönetimi Lisans Öğrencilerinin Meslek Tercih Eğilimlerinin İncelenmesi

Seyhan DURMUŞ<sup>1</sup> 

Emre Osman TOKYAY<sup>2</sup> 

Araştırma Makalesi	DOI: 10.51785/jar.945831
Gönderi Tarihi: 31.05.2021	Kabul Tarihi: 26.07.2020
	Online Yayın Tarihi: 29.08.2021

### Öz

Mevcut çalışma, lisans düzeyinde örgün eğitim veren devlet üniversitelerindeki havacılık yönetimi bölümünü tercih eden öğrencilerin tercih eğilimlerinin ölçülmesi ve öğrencilerin bölüm dışındaki ilgi duydukları mesleklerin analiz edilmesini hedeflemektedir. Literatürde havacılık yönetimi bölümünü tercih eden öğrencilerin tercih eğilimlerine yönelik yeterli düzeyde çalışma olmaması mevcut çalışmanın motivasyonudur. Çalışmada veri kaynağı olarak Yükseköğretim Program Atlası kullanılmıştır. Çalışmada toplamda 18693 tercih verisi işlenmiştir. Tüm veriler bazında yapılan tercihlerin %37,24 oranında havacılık yönetimine odaklandığı anlaşılmıştır. Tekil veriler bazında ise fakülte ve yüksekokullarda 2 ayrı bloğun olduğu gözlemlenmiştir. Yüksek YKS taban puanı olan 1. Blokta havacılık yönetiminin tercih oranları %20 bandındayken; düşük YKS taban puanı olan 2. Blokta tercih oranları %40 bandındadır. Yüksek taban puanlar ile tercih edilen bölümlerde öğrencilerin daha çok YKS puanını baz aldıkları öne sürülebilir; çünkü bu öğrenciler düşük puanlı havacılık yönetimi bölümünü tercih etmek yerine sınıf öğretmenliği ve rehberlik ve psikolojik danışmanlık gibi bölümleri tercih etmişlerdir. Analiz sonucunda öğrencilerin bölüm dışındaki ilgi duydukları bölümlerin başını, %8,74'lük oranla sınıf öğretmenliği, %5,13'lük oranla rehberlik ve psikolojik danışmanlık ve %4,13'lük oranla yönetim ve yönetim bilişim sistemleri bölümleri olduğu sonucuna varılmıştır. Bu bölümleri; psikoloji (%3,34), sağlık yönetimi (%3,34) ve sosyal hizmet (%2,44) gibi bölümler takip etmektedir. Çalışmada; havacılık yönetimi bölümünün güncel bir tahlili yapılmış, öğrencilerin tercihlerdeki tercih eğilim düzeyini fakülte ve yüksekokul bloklarında analiz edilerek öğrencilerin eğilimli oldukları meslekler ortaya çıkarılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Sivil Havacılık, Havacılık Yönetimi, Tercih Eğilimi, Meslek Seçimi

**JEL Sınıflandırma:** M10, M19.

## Examination of the Career Choice Trends of Aviation Management Undergraduate Students

### Abstract

The present study aims to measure the career choice trends of students who prefer the aviation management department in state universities that provide formal education at the undergraduate level and to analyze the professions that students are interested in out of aviation management program. The lack of sufficient studies on the student's career choice trends who prefer the aviation management department in the literature is the motivation of the current study. The Atlas of Higher Education Programs (YOK ATLAS) was used as a source of data. A total of 18693 preference data were processed in the study. As a result of the analysis, it can be assumed that 37.24% of choice on the basis of all data are focused on aviation management. On the basis of individual data, it was observed that 2 separate blocks were formed in faculties and colleges. While the preference rates of aviation management in the 1st Block, which has a high YKS base score, are in the 20% band; In the 2nd Block, which has a low YKS base score, preference rates are in the 40% band. It can be argued that students in departments preferred with high base scores mostly rely on their YKS score; because these students preferred departments such as classroom teaching and guidance and psychological counseling instead

<sup>1</sup> Dr, Balıkesir Üniversitesi, drmsyhn@gmail.com

<sup>2</sup> Lisans Öğrencisi, Samsun Üniversitesi, eotokyay@gmail.com

of choosing the department of aviation management with a low score. As a result of the analysis, it was concluded that the main departments that students were interested in out of aviation management were classroom teaching with 8.74%, guidance and psychological counseling with 5.13%, and management and management information systems with 4.13%. These programs are followed by programs such as psychology (3.34%), health management (3.34%) and social work (2.44%). In the study; a current analysis of the aviation management department has been made, the students' career choice trends have been analyzed in the faculties and college blocks, and the professions that the students are inclined towards are revealed.

**Key Words:** Civil Aviation, Aviation Management, Trend of Preference, Career Choice

**JEL Classification:** M10, M19.

## GİRİŞ

Ülkemizde sivil havacılık sektörünün ihtiyaç duyduğu nitelikli insan gücünü yetiştirmek amacıyla çoğu son yıllarda öğretime başlayan havacılık yönetimi programı, 2020-2021 öğretim yılı itibariyle lisans düzeyinde 19 devlet üniversitesinde ve 17 vakıf üniversitesinde faal bir programdır (YÖK Atlas, 2020). YÖK Atlas verilerine göre açılan kontenjan sayısı giderek artan havacılık yönetimi programını tercih eden öğrencilerin meslek seçimi bilinç düzeyine ve tercih eğilimlerine yönelik çalışmaların eksikliği mevcut çalışmanın çıkış noktası olmuştur. Havacılık sektörü diğer sektörlerle göre daha spesifik çalışma hayatına sahip olduğundan bu mesleğe uygun olmayan kişilerin ilgili programı tercih etmemeleri kaynak israfının önüne geçmek adına önemlidir. Havacılık sektöründe zamanında performans (on time performance), yabancı dil bilgisinin yeterliliği, mevzuata sıkı sıkıya bağlılık ve uyumluluk, emniyet yönetim sistemlerinin ve kalite yönetim sistemlerinin gereklilikleri ile vardiyalı çalışma düzeni gibi bir dizi parametre ön plandadır (Gerede, 2016). Yılmaz (2017) yolcu hizmetlerinde vardiyalı çalışanların memnuniyet düzeylerini ölçtüğü çalışmada bu memnuniyet düzeyinin pozitif eğilimli kararsızlık eğiminde olduğunu bulgulamıştır. Kiracı ve Bayrak (2014)'te sivil havacılık lisans mezunlarının bölüm bazında "hayal ettiğim işte çalışıyorum" oranı sivil havacılık ulaştırma işletmeciliği (şimdiki adıyla havacılık yönetimi) bölümünde teknik bölümlere (pilotaj, teknisyenlik vb.) göre en düşük oranda çıkmıştır. Bu da aslında havacılık yönetimi programının bilinçsiz tercih düzeyinin bir yansıması olarak değerlendirilebilir. Yavaş (2021) havacılık yönetimi mezunlarına yönelik iş ilanların ile ilgili analiz çalışmasında iş deneyimi, İngilizce ve temel bilgisayar becerisinin üst sıralarda olduğunu ifade etmiştir.

Sivil havacılık öğrencilerine yönelik 253 öğrenci ile Şen (2019) tarafından yapılan çalışmada anket yöntemiyle ile veriler toplanarak öğrencilerin mesleği bilinçli seçip seçmedikleri araştırılmıştır. Öğrencilerin %76,7'sinin ilk tercihi havacılık bölümüdür. Havacılığı tercih nedenleri ile ilgili olarak öğrencilerin 7'li Likert skalasına göre puan vermeleri istenmiştir. Buna göre havacılık sektöründe kariyer yapma isteği (6,53 puan), havacılığın saygın bir meslek olduğunu düşünme (6,52 puan), havacılığa ilgi duyma (6,45 puan), ekip çalışmasını sevmeye (6,18 puan), yeteneklerinin havacılığa uygun olduğunu düşünme (5,81 puan) ilk beş sırada yer alan etmenler olmuştur. Anket çalışmalarında öznel tutumlar sonuçlar üzerinde sapma etkisi oluşturabildiğinden, mevcut çalışmada doğrudan YÖK Atlas doküman analiziyle ham tercih verileri üzerinden öğrencilerin mesleki tercih eğilimleri sorgulanmıştır. Tartışma bölümünde doküman analiziyle anket yöntemi, yani mevcut çalışma ile Şen (2019)'in çalışma sonuçları arasındaki farklılıklar ele alınmıştır. Mevcut çalışmanın sonuçları itibariyle hedef kitlesinde havacılık yönetimini tercih eden/edecek öğrenciler, bu

alandaki emek veren öğretim üyeleri ve sivil havacılık sektörü yer almaktadır. Literatürde YÖK Atlas verileriyle lisans düzeyinde farklı programlar için yapılan çalışmalar bulunsada havacılık yönetimi için bir çalışmanın olmaması ve programla ilgili güncel bir tahlil olmaması çalışmanın bu boşluğu doldurması beklenmektedir. YÖK ATLAS programı verileriyle Bandırma Onyediy Eylül Üniversitesi'ni tercih eden öğrencilerin geldikleri iller sorgulanmış ve üniversitenin yakın çevre ile İstanbul'dan daha çok tercih aldıkları sonucuna varılmıştır (Üzülmez ve Arslan, 2019). Ada (2014) turizm eğitimi veren yükseköğretim kurumları için yaptığı çalışmada, Şimşek vd. (2020) gastronomi ve mutfak sanatları bölümü tercihlerinde Ege Bölgesi örneği konulu çalışmasında yine yakın illerdeki üniversitelerin daha çok tercih edildiğini bulgulamıştır. Ayrıca, YÖK ATLAS programıyla tarih bölümüne yerleşen öğrencilerin giriş sınavında yaptıkları netlerin sayısı ve üniversite tercih sıralamaları ile ilgili bir çalışma mevcuttur (Aktaş ve Aktaş, 2019).

Bu çalışmada öncelikle havacılık yönetimi bölümünün gelişimiyle ilgili bir tarihçe verilmiş olup, havacılık yönetimi mezunlarının iş alanlarına değinilmiştir. Daha sonra havacılık yönetimi bölümünü tercih eden öğrencilerin tercih eğilimleri üzerinden meslek seçim bilinc düzeyi, YKS (Yükseköğretim Kurumları Sınavı) taban puanları ve yaptıkları diğer tercihler üzerinden sorgulanmıştır. Literatürde havacılık yönetimi bölümünü tercih eğilimlerine yönelik yeterli düzeyde çalışmanın olmaması ve ülkemizde havacılık kültürünün yeni yeni oluşmaya başlamasıyla lisans öğrencilerinin bu meslek seçimini yaparken gerçekten bilinçli bir tercih mi yaptıkları yoksa daha çok YKS puanlarını baz alarak mı tercih yaptıkları sorusunun cevabı aranmıştır. Meslek tercihlerinde saygınlık ve statü önemli parametreler olduğundan çalışmada ayrıca havacılık yönetimi bölüm tercihlerinde fakülte ile yüksekokul faktörünün etkisi de alt amaç olarak incelenmek istenmiştir. Mevcut çalışmada toplanan veriler analiz edilirken YKS taban puanlarına göre tercih eğilimleri dikkate alındığında belirgin 2 blok oluştuğu görülmüştür. Yüksek taban puanına sahip fakültede havacılık yönetimine yerleşen öğrencilerin diğer tercihlerinde düşük puanlı sivil havacılık yüksekokul havacılık yönetim programlarını tercih etmek yerine o puan eşdeğerliğinde sınıf öğretmenliği, rehberlik ve psikolojik danışmanlık bölümlerine yöneldikleri görülmüştür. Çalışma kapsamındaki tercih verisi, YÖK ATLAS programından alınan ikincil veriler ile oluşturulmuş olup yöntem bölümünde bu verilerin toplanması ve analizi ilgili konular detaylandırılmıştır.

## **1. KAVRAMSAL ÇERÇEVE**

### **1.1. Havacılık Yönetimi Bölümü**

Türkiye'de sivil havacılık eğitimi 1986 yılında kurulan Anadolu Üniversitesi Sivil Havacılık Meslek Yüksekokulu ile başlamıştır. İlgili yüksekokulun öğrenim süresi, 1992 yılında Yüksek Öğretim Kanununda yapılan değişiklik neticesinde 2 yıldan 4 yıla çıkarılmıştır. Sivil havacılık alanında artan nitelikli personel ihtiyacını karşılamak üzere eski adı "Sivil Hava Ulaştırma İşletmeciliği" olan havacılık yönetimi bölümü Anadolu Üniversitesinin yanı sıra, 2001'de Erciyes Üniversitesi, 2005'te Kocaeli Üniversitesi ve 2008'de Mustafa Kemal Üniversitesi lisans düzeyinde öğretim faaliyetlerine başlamıştır (Kiracı ve Bayrak, 2014). Havacılık yönetimi bölüm mezunları, havalimanları, yer hizmetleri, ulusal ve uluslararası hava yolları, ikram ve kargo işletmeleri ve seyahat acenteleri ile diğer havacılık

işletmelerinde istihdam edilebilmekte; hava yolu pazarlaması, filo planlaması, havacılık emniyeti ve güvenliği, tarife planlama, hava yolu ve havalimanları finansmanı, operasyonel yönetim ve planlama alanlarında görev alabilmektedir (İnan, 2020). Ülkemizde havacılıkta serbestleşme döneminde yani 2003 yılı sonrasında yapılan yasal düzenlemeler ve gerçekleştirilen çalışmalar Türk Sivil Havacılık Sektörünün ivmeli bir şekilde büyümesini sağlamıştır (Kiracı ve Bayrak, 2014). Havacılık sektöründe hızlı büyümeye eş güdümlü olarak sektörde faaliyet gösteren işletmeler, nitelikli insan kaynağı ihtiyacını karşılamak amacıyla üniversite mezunlarının yetersiz düzeyde olması yüzünden bu ihtiyaçlarını kurslar açmak kaydıyla karşılama yoluna gitmişlerdir (Karaağaoğlu, 2015). Her sektörde olduğu gibi havacılık sektöründe de üniversite-sektör ilişkilerinde iş birliğine sağlayan modeller ve projeler her zaman katma değerler yaratmıştır. Kiper (2010), üniversite-sanayi iş birliğini sağlayan ana mekanizmaların beş başlık altında sınıflandırılabilirliğini belirtmiştir: Bunlar proje odaklı-kamu destekli iş birliği programları, kamu programlarınca biçimlenen kurumsal iş birliği yapıları, üniversitelerce yürütülen eğitim programları ve sözleşme bazlı projeler, üniversitelerdeki iş birliği amaçlı hizmet merkezleri ve enformel iş birliği ağları ve diğer girişimler şeklindedir. Solvoll ve Hansen (2018) havacılık sektörü ile ve yüksek öğretimde edinilen öğretiler arasında nedensel ilişkiyi sorgulayan bir çalışma yapmışlardır. Çalışmada havalimanlarındaki havacılık hizmetlerini üstlenecek nitelikli insan gücünün yetişmesinde yükseköğrenimin rolüne ve bölgesel gelişim için havacılık sektörünün rolüne değinmişlerdir. Ülkemizde havacılık sektöründe yetişmiş insan gücü ihtiyacının sağlanması amacıyla, Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü (SHGM) ile Yükseköğretim Kurulu (YÖK) arasında iş birliği protokolü yapılmıştır. YÖK ile SHGM arasında yapılan iş birliği protokolünde, üniversitelerde sivil havacılık sektörü işletmelerinin ihtiyaç duyacağı tüm alanlar ile ilgili bölümlerin açılmasına hükmedilmiştir. Ayrıca kalite standartları gereği bu bölümlere özgü müfredat ve eğitim içeriklerinin oluşturulmasına karar verilmiştir. Protokol kapsamında, üniversitelerde sivil havacılık öğretim programlarının artırılması hedeflenmiş ve Pilotaj, Uçak Bakım Teknisyenliği, Kabin Hizmetleri, Sivil Hava Ulaştırma İşletmeciliği, Havacılık Yönetimi gibi programların artışı hedeflenmiştir (Karaağaoğlu, 2015). Ülkemizde ve dünyada hızla büyüme ivmesi yakalayan sivil havacılık sektörünün iş gücü ihtiyaçlarını karşılayabilecek havacılık kültürüyle yetişmiş ve gerekli mesleki yeterliliklere sahip insan gücünün yetişmesi için üniversitelere büyük iş düşmüştür (Uncular, 2014). Almaz (2020) sivil havacılık alanında 1998-2019 yılları arasında yaptığı lisansüstü tez konularının derlemesi çalışmasında Havacılık Yönetiminin, İşletme ve Yönetim Ana Bilim Dallarıyla iç içe olduğunu vurgulamış ve tezlerinin büyük bir çoğunluğunun Anadolu Üniversitesi bünyesinde tamamlandığı sonucuna varmıştır.

## **1.2 Meslek Seçiminde Bilinç**

Yanlış meslek seçimi kişinin yaşamında geri dönülmesi zor olan birtakım sorunları beraberinde getirir. Meslek seçiminde önemli faktörlerden biri de kişide meslek seçimi yeterliliğinin oluşup oluşmadığının incelenmesidir (Vurucu, 2010). Çatı vd. (2016) öğrencilerin üniversite tercihlerini etkileyen faktörleri Türkiye genelinde 1112 öğrenciyle yapılan anket sonucunda sırasıyla saygınlık, imkân, kampus ve sosyallik şeklinde sıralamıştır. Can, Balcı ve Öngel (2013) yaptığı çalışmada kişinin geçmişi, sosyo-demografik özellikleri, iş avantajları, yetenekleri, ilgi alanları ve karakter özellikleri gibi

faktörlerin meslek seçimini etkilediğini bulgulamıştır. Baltacı vd. (2012) turizm eğitimi alan öğrenciler üzerinde yaptıkları çalışmada mezun olan öğrencilerin turizm sektöründen ayrıldıklarını, öğrencilerin %25'inin bilinçli tercih yaparak yerleştiğini, gelecek kaygısının 3. ve 4. sınıflarda yükseldiğini, erkek öğrencilerde gelecek kaygısının daha fazla olduğu ve aldıkları eğitim memnuniyetinin kız öğrencilerde daha fazla olduğu sonuçlarına ulaşmışlardır. Acar vd. (2010) öğretim elemanlarının öğretim sürecinde karşılaştıkları öğrenci kaynaklı sorunlar arasında bölümü istememesine rağmen tercih edip gelen öğrenciler, bilinçsiz tercih yapan öğrencilerin olduğunu vurgulamaktadır. Bilinçsiz tercihler, lisans öğretiminde etkinliği ve verimliliği düşürüp, öğretim hizmetlerinde motivasyon düşüklüğüne neden olmakta ve öğrenim çıktılarının karşılıksız kalması da kaynak israfına yol açmaktadır. Bilinçli meslek seçimi gerek sektörü gerek öğretim üyelerini gerekse de öğrencileri etkileyen bir parametre olduğundan, üniversite program tercihlerinde öğrencilerin tercih eğilimlerinin ankete göre daha objektif sonuçlar veren YÖK Atlas doküman analiziyle tarama yapılması ve havacılık yönetimi programının güncel durumun tahlili için önemlidir.

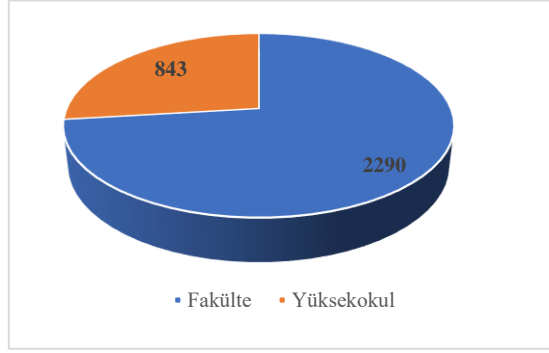
## 2. YÖNTEM

### 2.1.Verilerin Toplanması

Bu çalışmada araştırma modeli olarak belgesel tarama (doküman analizi) seçilmiş ve bilinçlilik düzeyinin ölçülmesinde anket yerine doğrudan 2020 yılına ait YÖK ATLAS YKS tercih ham kayıtları incelenerek öğrencilerin mesleki tercih eğilimleri sorgulanmaya çalışılmıştır. Havacılık yönetimi programının son yıllarda farklı üniversitelerde açılması ve giderek artan kontenjanları ve YKS tercihlerinde öğrencilerin bu bölümün bilinçli tercih edip etmediğini analiz etmek için veri toplanmıştır. Yükseköğretim Kurulu (YÖK) Mart 2016'da üniversite adaylarına bilgi sunmak, tercihlerinde yardımcı olmak amacıyla "Yükseköğretim Program Atlası" (YÖK Atlas), "YÖK Tercih Sihirbazı" ve "YÖK Mezun Atlası" isimli iki yeni modülü eklemiştir. YÖK ATLAS adayların bilinçli tercihlerde bulunmasını sağlamak ve kılavuzdaki şartları ve fırsatları fark etmemeleri nedeniyle yaşanabilecek tercih kazalarını da önlemek gibi amaçlar ile kurulmuştur. YÖK ATLAS lisans programları hakkında genel bilgiler, kontenjan, yerleşme ve kayıt istatistikleri, yerleşenlerin cinsiyet dağılımı, yerleşenlerin geldikleri coğrafi bölgeler, yerleşenlerin geldikleri iller, yerleşenlerin öğrenim durumu, yerleşenlerin liseden mezuniyet yılları, yerleşenlerin mezun oldukları lise alanları, yerleşenlerin mezun oldukları lise grubu/tipleri, yerleşenlerin mezun oldukları liseler, yerleşen okul birincileri, taban puan ve başarı sırası istatistikleri, yerleşen son kişinin profili, yerleşenlerin Yükseköğretim Kurumları Sınavı (YKS) net ortalamaları, yerleşenlerin YKS puanları, yerleşenlerin YKS başarı sıraları, ülke genelinde tercih edilme istatistikleri, yerleşenler ortalama kaçınıcı tercihlerine yerleştiği ile yerleşenlerin tercih eğilimleri içerisinde üniversite türleri, üniversiteler, iller, aynı/farklı program, programlar (meslekler), yerleşme koşulları gibi alt başlıklar hakkında bilgiler yer almaktadır (YÖK Atlas, 2020). Bu çalışmada analiz edilen tüm veriler YÖK ATLAS platformundaki havacılık yönetimi lisans düzeyinde örgün eğitim veren devlet üniversitelerine yerleşenlerin tercih eğilimleri-programlar (meslekler) kısmından alınmıştır. Bu veriler güncel olmakla beraber 2020 yılına aittir.

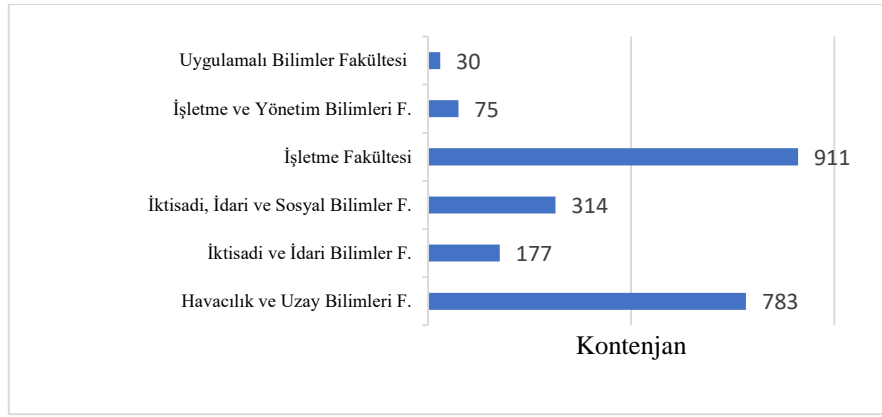
## 2.2. Verilerin Analizi

Çalışmada örgün ve devlet üniversitelerinde öğrenim gören lisans öğrencilerinin yaptığı 18693 YKS tercih verisi işlenmiş ve bunların arasında %0,5'lik dilimin altında kalan az sayıda tercih edilen bölümler “diğer” kategorisinde ele alınmıştır. Türkiye’de 2020 yılı itibariyle havacılık yönetimi lisans kontenjanı sayısı 3133’tür (YÖK Atlas, 2020). İkinci öğretim programı olarak öğretim veren kurumlara yapılan tercih verileri de değerlendirmeye dahil edilmiştir. Çalışmada farklı burs programları seçeneğinin olması nedeniyle vakıf üniversiteleri ve örgün eğitim olmadığı için Açıköğretim İşletme Fakültesi Havacılık Yönetimi tercih verileri ele alınmamıştır. Çalışmada tercih eğilimleriyle ilgili bulgulara geçmeden önce kontenjanların devlet örgün, devlet açık, vakıf, fakülte ve yüksekokul analizleri yapılmıştır. Havacılık yönetimi bölümünde 2020 yılı için mevcut 3133 kontenjan arasında, 2290 kontenjanın (820’si açık öğretim işletme fakültesinde olmak kaydıyla) fakültelerde yer almakta olup, fakülte kontenjanlarının yüksekokul kontenjanlarına (843) göre fazla olduğu bulgulanmıştır (YÖK Atlas, 2020). Şekil 1’de devlet ve vakıf üniversiteleri dahil tüm havacılık yönetimi kontenjanlarının yüksekokul ve fakülte nezdinde dağılım grafiği verilmiştir.



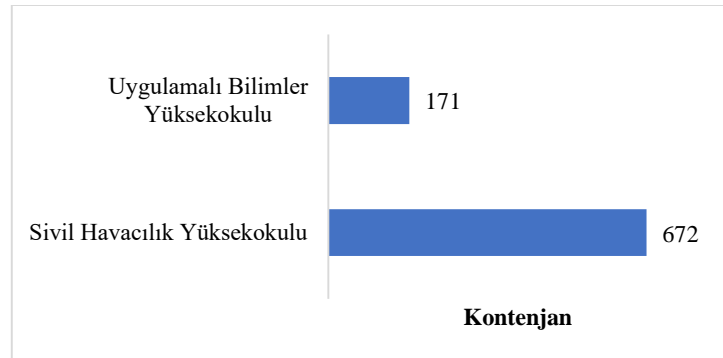
**Şekil 1.** Havacılık yönetimi bölümünde 3133 lisans kontenjanının fakülte ve yüksekokul nezdinde dağılımları (YÖK Atlas, 2020)

Şekil 2’de havacılık yönetimi bölümünün bağlı olduğu fakültelerde kontenjan dağılımı ile ilgili bir çubuk grafiği sunulmuştur. Havacılık yönetiminin fakülte bazında kontenjan incelemesi yapıldığında 911 kontenjanla İşletme Fakültesi başı çekmektedir. Burada 820 kontenjanla Açıköğretim Fakültesi’nin etkisi büyüktür. İşletme Fakültesini, “Havacılık ve Uzay Bilimleri Fakültesi” 783 kontenjanla takip etmektedir. Bu tür fakültelerde havacılık yönetimi programı, genelde uçak gövde motor bakım, havacılık elektrik elektroniği, uçak mühendisliği gibi teknik programlar ile beraberdir. Bunun yanı sıra havacılık yönetimi programı, teknik bölümlerin olanaklar dahilinde açılmadığı, yeni açılan devlet üniversiteleri ile vakıf üniversitelerinde iktisadi ve idari bilimler, iktisadi, idari ve sosyal bilimler fakültelerinin alt programı olarak açılmaktadır.



**Şekil 2.** Havacılık yönetimi bölümünün bağlı olduğu fakültelerde 2290 lisans kontenjanının dağılımı (YÖK Atlas, 2020)

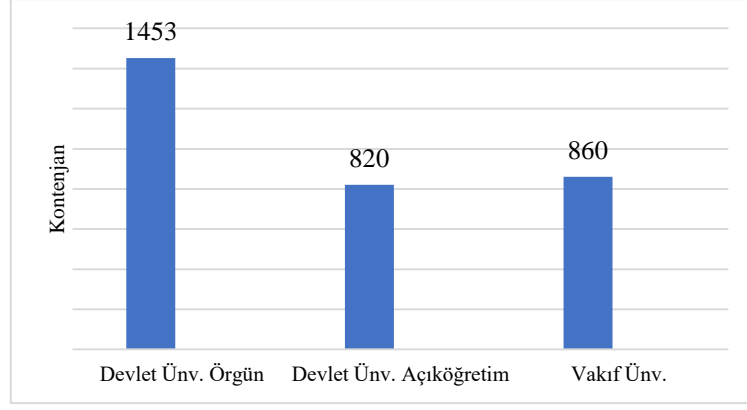
Şekil 3’te havacılık yönetimi bölümünün bağlı olduğu yüksekokullarda 843 lisans kontenjan dağılımı verilmiştir. “Sivil Havacılık Yüksekokuluna” (SHYO) bağlı havacılık yönetimi Programı 672 kişilik lisans kontenjana sahipken, “Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu” adı altında havacılık yönetimi bölümünün 171 kontenjanı vardır. Gümüşhane Üniversitesi, Kapadokya Üniversitesi ve İstanbul Gelişim Üniversitesi’nde havacılık yönetimi programı Uygulamalı Bilimler Yüksekokuluna bağlı olarak öğretim faaliyetlerini sürdürmektedir (YÖK Atlas, 2020).



**Şekil 3.** Havacılık yönetimi bölümünün bağlı olduğu yüksekokullarda fakültelerde 843 lisans kontenjanının dağılımı (YÖK Atlas, 2020)

Havacılık yönetimi bölümünün 3133 lisans kontenjanının devlet ve vakıf üniversitelerinde kontenjan dağılımları örgün ve açık öğretim detayıyla beraber Şekil 4’te çubuk grafiğinde verilmiştir. Bu veriler ışığında, vakıf üniversitelerinde %27,5 oranında bir kontenjan varlığından bahsedilebilir.





Şekil 4. Devlet ve vakıf üniversitelerinde kontenjan dağılımı (YÖK Atlas, 2020)

### 3. BULGULAR

YÖK Atlas 2020 çevrimiçi doküman arşivinden 18693 tercih verisiyle yapılan çalışmanın toplu sonuçları Tablo 1’de verilmiştir. Fakülte ve yüksekokul nezdinde toplamda %37,24’lük bir oranla havacılık yönetimi programı tercih edilmiştir. Diğer tercihlerin yüzdelik payı %14,65 iken; sınıf öğretmenliği, yönetim bilişim sistemleri, rehberlik ve psikolojik danışmanlık, psikoloji, sağlık yönetimi, sosyal hizmet, işletme, uluslararası ilişkiler, Türkçe öğretmenliği ve sosyal bilgiler öğretmenliği gibi tercihler havacılık sektörüyle bağlantısı olmayan tercihler olarak hatırı sayılır oranlarda tercih sayısına ulaşan bölümler olarak rapor edilmiştir. 18693 tercih verisi arasında tabloda başı çeken bölümler incelendiği zaman ilk üç sırada yer alan bölümler ve sayısal verileri şu şekildedir: Birinci ve başı çeken bölüm 1634 tercih sayısı ile sınıf öğretmenliği %8,74 oranla gelmektedir. İkinci sırada 959 tercih sayısı ile yönetim bilişim sistemleri %5,13 oranla gelmektedir. Üçüncü sırada 772 tercih sayısı ile rehberlik ve psikolojik danışmanlık bölümü %4,13 oranla yer almaktadır.

Çalışma sonuçlarında havacılık yönetiminin fakülte ve yüksekokul nezdinde toplamda tercih edilme yüzdelerinin tekil verilerine göre 2 bloğun olduğu gözlemlenmiştir. 1. Blok dengesiz tercih diyebileceğimiz genelde fakültelerden oluşan ve görece yüksek YKS taban puanına sahip üniversitelerin havacılık yönetimi programıdır. 2. Blok dengeli tercih diyebileceğimiz genelde SHYO’dan oluşan ve görece daha düşük YKS taban puanına sahip üniversitelerin havacılık yönetimi programıdır. 1. Blokta yer alan üniversitelerin havacılık bölümü programına yerleşen öğrencilerin havacılık yönetimi tercih yüzdeleri Tablo 2’de verilmiştir: Eskişehir Teknik Üniversitesi %20,0, Kocaeli Üniversitesi %21,8, Erciyes Üniversitesi %27,9, Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi %30,2 ve Gaziantep Üniversitesi %29,0.

**Tablo 1.** 18693 YKS tercih verisinin dağılım yüzdesi

BÖLÜM	TERCİH Sayısı	%'lik Payı
Havacılık Yönetimi (Fakülte/Yüksekokul)	6962	37.24
Diğer	2738	14.65
Sınıf Öğretmenliği	1634	8.74
Yönetim Bilişim Sistemleri	959	5.13
Rehberlik ve Psikolojik Danışmanlık	772	4.13
Psikoloji	625	3.34
Sağlık Yönetimi	624	3.34
Sosyal Hizmet	457	2.44
İşletme	455	2.43
Uluslararası İlişkiler	449	2.40
Türkçe Öğretmenliği	393	2.10
Sosyal Bilgiler Öğretmenliği	358	1.92
Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi	296	1.58
Denizcilik İşletmeleri Yönetimi	249	1.33
Maliye	233	1.25
İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı	232	1.24
Çocuk Gelişimi	227	1.21
İktisat	224	1.20
Gastronomi ve Mutfak Sanatları	214	1.14
Uluslararası Ticaret ve Lojistik	166	0.89
Sosyoloji	155	0.83
Okul Öncesi Öğretmenliği	154	0.82
Türk Dili ve Edebiyatı	117	0.63

2. blokta yer alan üniversitelerin havacılık bölümü programına yerleşen öğrencilerin havacılık yönetimi tercih yüzdeleri Tablo 3'te verilmiştir: Necmettin Erbakan Üniversitesi %41,1, Balıkesir Üniversitesi %41,5, Amasya Üniversitesi %39,4, Iğdır Üniversitesi %35,5, İskenderun Teknik Üniversitesi %43,0, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi %39,7, Gümüşhane Üniversitesi %39,7, Kastamonu Üniversitesi %39,8, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi %39,8, Samsun Üniversitesi %36,8, Selçuk Üniversitesi %43,6, Süleyman Demirel Üniversitesi %41,0.

Tablo 2 ve Tablo 3'te, Tablo 1'den elde edilen ve tüm tercih datalarında üst kısımlarda yer alan 11 programın, söz konusu üniversiteler bazında yüzdelik tercih değerlendirilmesi verilmiştir.

**Tablo 2. 1.** Bloktaki üniversitelere yerleşen havacılık yönetimi öğrencilerinin tercih dağılımlarının gösterimi. YKS taban puanları parantez içinde verilmiştir.

	Eskişehir Tek. Üniv. (355.7)	Kocaeli Üniv. (337.3)	Erciyes Üniv (328.6)	Alanya A.K. Üniv. (307.1)	Gaziantep Üniv. (305.5)
Havacılık Yönetimi (Fakülte)	18.6	20.3	24	19.9	21.6
Havacılık Yönetimi (YO)	-	-	3.9	10.3	7.4
Sınıf Öğr.	16.1	28.1	35.8	9.3	23.7
Yönetim Bilişim Sistemleri	2	4	5.5	7.9	-
Rehberlik Psikolojik Danışmanlık	16.2	16.2	12.1	4.2	8.4
Psikoloji	9.1	4.2	3.6	4.3	2.4
Sağlık Yönetimi	-	-	-	3	-
Sosyal Hizmet	0.9	1.5	-	3	0.9
İşletme	6.2	4.1	1.6	3	2.4
Uluslararası İlişkiler	3.2	4.2	0	2.6	1.4
Türkçe Öğr.	-	1.2	2.2	6.7	5
Sosyal Bilgiler Öğr.	-	-	-	1.7	1.4
Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi	2.8	2.1	-	1.9	1.1

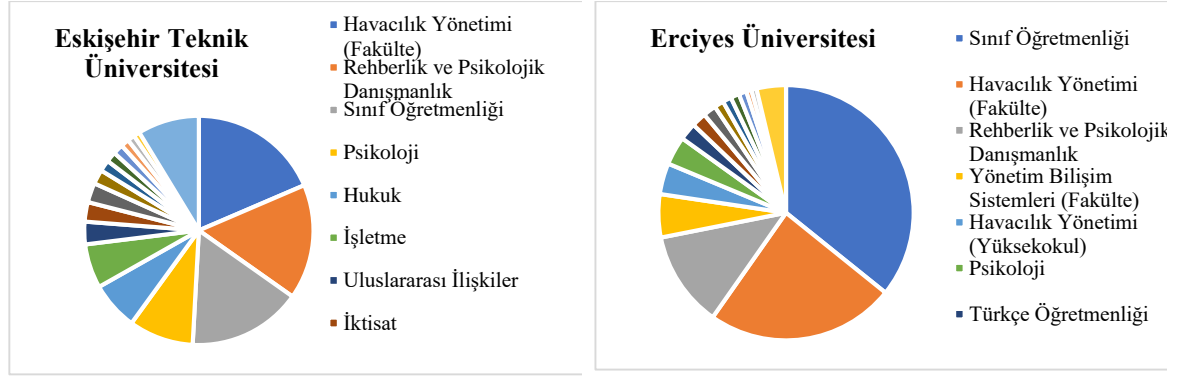
YKS taban puanı en yüksek Eskişehir Teknik Üniversitesi (355.7), Kocaeli Üniversitesi (337.3) Erciyes Üniversitesi (328.6) ile Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi (307.1) ve Gaziantep Üniversitesi (305.5) havacılık yönetimi programına yerleşen öğrencilerin tercihleri dengesiz tercih eğilimi bloğunda yani 1. Bloktadır. Eskişehir Teknik Üniversitesi havacılık yönetimine yerleşen öğrencilerin %16,2 oranında rehberlik ve psikolojik danışmanlık tercihi bulunmakta ve %16,1 oranında sınıf öğretmenliği tercihi bulunmaktadır. Erciyes Üniversitesi havacılık yönetimine yerleşen öğrencilerin %35,8 oranında sınıf öğretmenliği tercihi bulunmakta ve %12,1 oranında rehberlik ve psikolojik danışmanlık tercihi bulunmaktadır. Kocaeli Üniversitesi havacılık yönetimine yerleşen öğrencilerin sınıf öğretmenliği %28,1, rehberlik ve psikolojik danışmanlık %16,2 oranındadır. Gaziantep Üniversitesi havacılık yönetimine yerleşen öğrencilerin %23,7 oranında sınıf öğretmenliği tercihinde bulunurken %8,4 oranında rehberlik ve psikolojik danışmanlık tercihinde bulunmuştur. Genel bir değerlendirme yapmak gerekirse görece yüksek YKS taban puanıyla yerleşen havacılık yönetimi bölümü öğrencilerinin eğilimli oldukları meslekler genelde havacılık dışı programlardır. Dolayısıyla 1. bloktaki üniversitelerde, havacılık yönetiminin yüksek bilinç düzeyinden bahsetmek olanaksızdır. Bu tezi Tablo 2'nin ikinci satırından yer alan sivil havacılık yüksekokul (SHYO) tercih oranlarının çok düşük olması da desteklemektedir. Bu öğrenciler kolayca SHYO havacılık yönetimi programlarına yerleşebilecekken YKS puanlarına yakın sınıf öğretmenliği, rehberlik ve psikolojik danışmanlık gibi bölümleri tercih etmişlerdir. Havacılık yönetiminden sonra en çok tercih edilen sınıf öğretmenliğinin YKS üniversiteler bazında taban puan aralığı 344.6- 382.7, yönetim bilişim sistemlerinin üniversiteler bazında taban puan aralığı 228.9-486.5; rehberlik ve psikolojik danışmanlığın üniversiteler bazında taban puan aralığı 335.3-446.9, psikolojinin üniversiteler bazında taban puan aralığı 324.7-492.9 ve sağlık yönetiminin üniversiteler bazında taban puan aralığı 191.4-321.4'dir. Bu veriler yüksek YKS puanıyla tercih yapan öğrencilerin (Tablo 2'de verilen 1. bloktaki üniversitelerde) tercihlerinde daha

çok YKS puanını baz aldıkları tezini güçlendirmektedir. Bu blokta havacılık yönetimi bölümünün eğilimli mesleklerin yanında “yedek tercih” olarak seçildiği sonuç olarak söylenebilir; çünkü sınıf öğretmenliği, yönetim bilişim sistemleri, rehberlik ve psikolojik danışmanlık bölümleri gibi programların havacılık yönetimi bölümü puanlarına çok yakın sayılabilecek seviyededir.

**Tablo 3. 2.** Bloktaki üniversitelere yerleşen havacılık yönetimi öğrencilerinin tercih dağılımlarının gösterimi. YKS taban puanları parantez içinde verilmiştir.

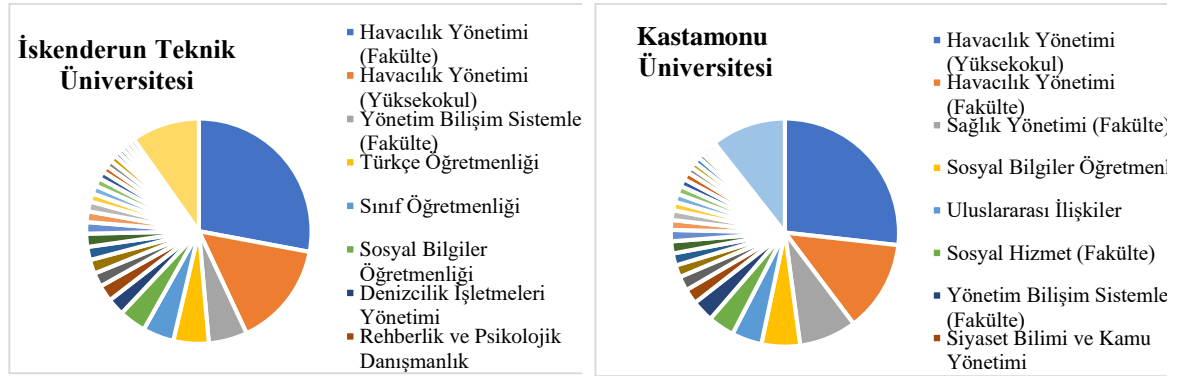
	<b>Necmettin Erbakan Üniv. (310.4)</b>	<b>Balıkesir Üniv. (298.8)</b>	<b>İskenderun Teknik Üniv. (291.0)</b>	<b>Kastamonu Üniv. (283.6)</b>	<b>Erzincan B.Y. Üniv. (262.5)</b>
Havacılık Yönetimi (Fakülte)	28.9	27.9	18.4	16.8	13
Havacılık Yönetimi (YO)	12.2	15.1	23.1	22.8	26.8
Sınıf Öğretmenliği.	14	4.5	4	1.2	-
Yönetim Bilişim Sistemleri	3.3	5.5	6.8	4.9	3.1
Rehberlik Psikolojik Danışmanlık	4.3	2.4	1	1.1	0.6
Psikoloji	2.7	2	2.6	1.5	1.4
Sağlık Yönetimi	2.9	1.7	<u>6</u>	<u>8.3</u>	<u>8.1</u>
Sosyal Hizmet	3	1.9	1.8	4.8	3.7
İşletme	2.3	2	4.7	1.1	1.2
Uluslararası İlişkiler	2.4	1.2	1.8	1	<u>4.3</u>
Türkçe Öğretmenliği	-	<u>5.1</u>	2.7	1.2	2
Sosyal Bilgiler Öğretmenliği	-	<u>3.9</u>	2.1	2.7	<u>5.5</u>
Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi	-	0.7	1.2	2.6	2.1

Tablo 3’te havacılık yönetimi bölümüne yerleşen öğrencilerin dengeli tercih dağılımına sahip olduğu üniversitelerden birkaçının tercih dağılımı verilmiştir. YKS taban puanına göre daha düşük taban puanlarına sahip ikinci bloktaki üniversitelerin çoğu SHYO’dur. YKS taban puanları: Necmettin Erbakan Üniversitesi 310.4, Balıkesir Üniversitesi 298.8, İskenderun Teknik Üniversitesi 291.0, Kastamonu Üniversitesi 283.6, ve Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi 262.5’tir. Necmettin Erbakan Üniversitesi’nde havacılık yönetimine yerleşen öğrenciler %28,9 oranında fakülte tercih ederken %12,2 oranında SHYO tercih etmişlerdir. Dengeli tercihler bloğunda yer alan üniversitelerden İskenderun Teknik Üniversitesi %27,9 oranında Havacılık Fakültesi, %15,1 oranında SHYO tercih edilmiştir. Edremit SHYO da %23,1 oranında Havacılık Fakültesi %18,4 oranında SHYO tercih edilmiştir. Erzincan Ali Cavit Çelebioğlu SHYO ise %22,8 oranında yüksekokul, %16,8 oranında Havacılık Fakültesi tercihi bulunmaktadır. Havacılık yönetimi dışında eğilimi olunan mesleklerin verileri şu şekildedir sınıf öğretmenliği %9,3, yönetim bilişim sistemleri %7,9, rehberlik ve psikolojik danışmanlık %4,2’dir.



**Şekil 5. 1.** Bloktaki üniversitelere yerleşen öğrencilerin tercih dağılımının pasta grafiği

Şekil 5'te 1. Bloktaki dengesiz tercih dağılımına giren 2 üniversitenin tercih verileri pasta grafiği şeklinde verilmiştir. Bu tercihlerde SHYO tercihi olmaması, tercihlerde YKS puanının mesleki bilincin önünde olduğu iddiasını güçlendirmektedir. İlgili blokta sınıf öğretmenliği ve rehberlik ve psikolojik danışmanlık tercihleri ön plandadır. ESTÜ'de SHYO tercihi %0 iken Erciyes Üniversitesi'nde %3,9 oranında kalmıştır.



**Şekil 6. 2.** Bloktaki üniversitelere yerleşen öğrencilerin tercih dağılımının pasta grafiği

Şekil 6'da 2. bloktaki üniversitelere yerleşen öğrencilerin tercih dağılımları verilmiştir. Ağırlıklı olarak SHYO bloğunun bulunduğu görece düşük YKS taban puanıyla tercih edilen bölümlerde fakülte tercihlerinin yüksek olması ve yüksekokul tercihleri birleştirdiğinde yaklaşık olarak %40 civarında bir havacılık yönetimi programının tercih edildiği söylenebilir. Bu oranın yüksek çıkmasında şüphesiz alternatif mesleklerin sayıca az olması önemli bir etken olarak önümüze çıkmaktadır. Yani görece düşük YKS puanı olan öğrenciler düşük puanlar ile tercih alan üniversitelerin sağlık yönetimi, sosyal hizmet gibi bölümlerini tercih etmek istemezken (Tablo 3) görece yüksek YKS taban puanına sahip öğrenciler sınıf öğretmenliği ve rehberlik ve psikolojik danışmanlık gibi meslekleri yüksek oranda tercih etmişlerdir (Tablo 2).

#### 4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Mevcut çalışmada "Yükseköğretim Program Atlası" (YÖK Atlas) 2020 verileri kullanılarak örgün eğitim veren devlet üniversitelerinde havacılık yönetimi programına yerleşen öğrencilerin meslek seçimi ve tercih eğilimleri hakkında analizler yapılmıştır. Öğrencilerin 18693 tercih datası incelendiğinde YKS puanlarının meslek seçimindeki etkisinin baskın

olduğu oluşan bloklardan açıkça görülmektedir. Tercih puanının meslek tercihinin önünde geçmesi öğrencilerde meslek seçim bilincinin oluşmadığını göstermektedir. Daha detaylı açıklamak gerekirse, görece yüksek YKS taban puanıyla havacılık yönetimi programına yerleşen öğrencilerin sınıf öğretmenliği, yönetim bilişim sistemleri ile rehberlik ve psikolojik danışmanlık gibi bölümleri tercih edip SHYO'lardaki havacılık yönetimi programını tercih etmemeleri çalışmanın en önemli bulgusudur. Görece yüksek YKS taban puanı olan 1. Blok havacılık yönetiminin tercih oranları %20 bandındayken; görece düşük YKS taban puanı olan 2. Blok havacılık yönetiminin tercih oranları %40 bandındadır. Tablo 1'de verilen toplam oranın %37,24 olmasında SHYO kontenjanlarının örgün öğrenim veren fakülte kontenjanlarına göre nispeten sayıca fazla olmasıdır. Görece düşük YKS taban puanı olan öğrenciler sağlık yönetimi, sosyal hizmet gibi bölümlerinin düşük taban puanına sahip üniversitelerdeki söz konusu bölümleri tercih etmek istemezken yüksek oranda fakültelerdeki havacılık yönetimi bölümü tercihi yapmışlardır. Görece düşük YKS puanların öğrencilerin cazip alternatif mesleklerin olmayışı bütün tercih oranlarının %37,24 çıkmasını sağlamıştır. Bu çıkarımı tüm oranları %37,24 iken 1. Blokta yani iyi alternatifler oluştuğunda havacılık yönetimi tercihlerinin yaklaşık %20 skalasında kalması göstermektedir.

Şen (2019) tarafından anket çalışmasıyla yapılan havacılık bölümlerine yerleşen öğrencilerin meslek seçiminde etkili olan faktörlerin incelenmesi konulu çalışmada yüksek oranda (%76,7) havacılık bölümlerinin ilk tercihi olduğu verisi, öğrencilerde bilinçlilik düzeyinin yüksek olduğunu ifade etse de mevcut çalışmada YÖK ATLAS doküman analiziyle elde edilen bulgularda, öğrencilerde bilinçlilik düzeyinin yüksek olmadığı sonucuna varılmıştır. Bu da anket yönteminde subjektif tutumların sonuçlar üzerinde etkili olduğunu göstermektedir. Literatürde yapılan araştırmalarda öğrencilerin tercih eğilimlerini etkileyen en temel faktörlerin YKS taban puan baz alınarak tercih yapılması, statü faktörü, rehberlik hizmeti (kariyer merkezleri) etkisi, aile ve arkadaş çevresinin yönlendirmesi, sosyal medya faktörü ile iş bulma kaygıları olduğu bulunmuştur. Bu faktörlerden YKS taban puan baz alınarak tercih yapılması ile statü faktörü çalışma sonuçlarıyla bağlam ilişkileri kurulabilen faktörlerdir. Erkuş vd. (2020) öğrencilerin bölüm tercihini etkileyen faktörler arasında sınav puanı ve iş bulmanın ağırlık faktör olduğunu bulgulamıştır. Özellikle tercihlerde çoğu öğrencinin bir önceki senelerde taban puanları baz alınarak tercih yapması sınav puanının tercihler üzerindeki etkisinin artışı tetiklemektedir. Yüksek YKS puanına sahip öğrencilerde havacılık yönetimi tercih oranının %20'lerde; düşük YKS puanına sahip öğrencilerde havacılık yönetimi tercih oranının %40'larda çıkması, taban puanının bilinçli meslek seçiminden daha etkili olduğu anlamına gelmektedir. Statü faktöründe, daha iyi bir pozisyon, yüksek maaş ve toplumda saygınlığı olan meslek tercihi ön plandadır. Gizden (2020) lise son sınıf öğrencilerinin meslek seçiminde öğrenci tercihlerini ağırlıklı olarak etkileyen parametrenin statü olduğunu vurgulamıştır. Meslekten elde edilen gelir ve kariyer imkânları meslek seçimini etkileyen önemli etmenler arasındadır (Pekkaya ve Çolak, 2013). Mevcut çalışmada fakültelerde havacılık yönetimi programına yerleşen öğrencilerin SHYO havacılık yönetimi tercihi yapmaması benzer öğretim müfredatlarına sahip olmalarına rağmen fakültelerin, yüksekokullara göre öğrencilerdeki saygınlık algısının (statünün), meslek tercih bilincinin önüne geçtiği şeklinde yorumlanabilir. Çalışmada meslek seçimi bilinçlilik düzeyinin doğrudan havacılık yönetimi ham tercih verileriyle ölçüldüğünden

çalışma sonuçlarıyla rehberlik hizmeti (kariyer merkezleri) etkisi, aile ve arkadaş çevresinin yönlendirmesi, sosyal medya faktörü ile iş bulma kaygılarının etkileriyle bağlam ilişkisi kurulamamıştır. Cevher (2015) büro yönetimi ve yönetici asistanlığı programı için bilinçli tercih oranının %26 civarında olduğunu belirlemiştir. Öğrencilere yönelik kariyer yönlendirmede eksikliklerin ve rehberlik hizmetlerinin yetersizliğine çözüm olarak kariyer merkezlerini sayıca artırılması gerektiğini savunulmaktadır. Şeker ve Kaya (2018) meslek seçiminde ailenin rolünü bilgilendirme, kabul ve cesaretlendirme boyutları üzerinden geliştirdikleri bir ölçek ile ölçmüşlerdir. Öğrenciler tercihler ile ilgili cevabını bulamadığı sorular için genelde sosyal medyayı kullanmaktadır. Yörükoğlu (2010) sosyal medyada oluşturulan öğrenci sayfalarına yazılan olumlu ve olumsuz yorumların meslek ve program seçimini etkilediğini bulgulamıştır. Sayın (2019) sayıca giderek artan üniversite bölüm kontenjanların öğrenci tercihlerindeki değişimi üzerine bir derleme çalışma yapmıştır. Söz konusu çalışmada 2018 yılında 589.258 lisans öğrencisinin ikinci bir bölüm okuduğu ve iş bulma kaygısının meslek tercihinde önemli bir faktör olduğunu ifade edilmiştir. Üniversite kontenjanlarındaki artışa rağmen yeterli düzeyde istihdamın sağlanmaması neticesinde artan işsizlik oranlarındaki artış, iş bulma kaygısının meslek tercihlerindeki etkisini de güçlendirmektedir.

Çalışmanın kısıtı, bilinçlilik düzeyinin doğrudan havacılık yönetimi ham tercih verileriyle ölçülmesidir. Bilinçlilik düzeyinin öğrencide mi yüksek olduğu yoksa öğrencinin havacılık yönetimi program tercihlerini rehber yönlendirmesi, aile yönlendirmesi, sosyal medya yönlendirmesi ile yaptığı mevcut çalışmada kullanılan yöntemle ölçülemez. Zaten çalışmanın birincil amacının öğrencilerdeki bilinçlilik düzeyinin değil de öğrencilerin tercih eğilimlerini incelenmesi olduğundan, bu kısıtın çalışmanın değerini etkilemediği söylenebilir. Mevcut çalışmadaki veriler 2020 verisi olup önümüzdeki yıllarda yayınlanacak dokümanlar analiz edilip tercih eğilimlerinin ne yönde değişeceği gelecekte araştırılabilir.

## KAYNAKÇA

- Acar, F. E., Kılıç, A., Ay, Ş., Vardar, A. K., & Kara, R. (2010). Öğretim elemanlarının pedagojik formasyon ihtiyacı. *In International Conference on New Trends in Education and Their Implications* (pp. 11-13).
- Ada, Ç. (2014). *Lisans Düzeyinde Turizm Eğitimi Veren Yükseköğretim Kurumlarının Durumu: Yökatlas Veritabanı İncelemesi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Mersin Üniversitesi, Turizm İşletmeciliği Ana Bilim Dalı, Mersin.
- Aktaş, Ö., & Aktaş, D. (2018). Yök Atlas (2018) Verilerine Göre Tarih Bölümlerinin Ve Tarih Öğretmenliği Programlarının Değerlendirilmesi. *Turkish History Education Journal*, 8(2), 476-498.
- Baltacı, F., Üngüren, E., Avsallı, H., ve Demirel, O. N. (2012). Turizm eğitimi alan öğrencilerin eğitim memnuniyetlerinin ve geleceğe yönelik bakış açıların belirlenmesine yönelik bir araştırma. *Uluslararası Alanya İşletme Fakültesi Dergisi*, 4(1), 17-25.
- Can, H., Balcı, U. G., Öngel, K. (2013). İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Tıp Fakültesi birinci sınıf öğrencilerinin meslek seçiminde etkili faktörler. *Eurasian Journal of Family Medicine*, 2(2), 77-82.
- Cevher, E. (2015). Büro Yönetimi ve Yönetici Asistanlığı Programı Öğrencilerinin Bireysel Kariyer Amaçlarının Belirlenmesine Yönelik Bir Araştırma. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, 8(2), 196-202.
- Çatı, K., İhtar, E., ve Özcan, H. (2016). Üniversite Tercihlerine Etki Eden Faktörlerin İncelenmesi: Türkiye Genelinde Bir Alan Araştırması. *Journal of Higher Education & Science/Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, 6(2).
- Erkuş, H., Tolga, O. Ve Sever, S. Üniversite Öğrencilerinin Bölüm Tercihlerini Etkileyen Faktörler Üzerine Bir Araştırma. *Dicle Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 10(20), 261-275.
- Gerede, E. (2016). *Havacılık Emniyeti*. TC Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Gizden, P. (2020). *Lise son sınıf öğrencilerinin üniversite tercihleri üzerinde statü olgusunun etkisi: Avcılar örneği* (Master's thesis, Maltepe Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü).
- Inan, T. T. (2020). *Sivil havacılıkta güncel konular: Sivil havacılık tarihi ve değişen trendler*. Hiperlink eğit. İlet. Yay. san. tic. ve ltd. sti.
- Karağaoğlu, N. (2015). *Sivil havacılık alanındaki sektör beklentileri ve istihdam taleplerinin akademik programların oluşturulmasında etkisi: YÖK-SHGM Sivil Havacılık Eğitim Komisyonu çalışmaları* (Master's thesis, Maltepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü).
- Kiper, M. (2010). *Dünyada ve Türkiye’de üniversite-sanayi işbirliği*. 1. Baskı. Ankara: İşkur Matbaacılık.
- Kiracı, A. G. K., Bayrak, A. G. Ü. (2014). Sivil Havacılık Lisans Mezunlarının İstihdam ve Kariyer Durumları Üzerine Bir Araştırma/A Study of Civil Aviation Graduates' Employment and Career Status. *e-Uluslararası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 5(2), 68-88.
- Pekkaya, M., Çolak, N. (2013). Üniversite öğrencilerinin meslek seçimini etkileyen



- faktörlerin önem derecelerinin AHP ile belirlenmesi. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 6(2), 797-818.
- Sayın, Z. (2019). Öğrenci Tercihlerinde Değişim. İlke Politika Notu 11. Erişim Tarihi: 5 Haziran 2021 <https://ilke.org.tr/ogrenci-tercihlerinde-degisim>
- Şen, G. (2019). Üniversitede Havacılık Bölümlerinde Okuyan Öğrencilerin Meslek Seçiminde Etkili Olan Faktörlerin İncelenmesi. *Journal of Aviation*, 1(2), 122-131.
- Solvoll, G., & Hanssen, T. E. S. (2018). Importance of aviation in higher education. *Journal of Air Transport Management*, 72, 47-55.
- Şeker, G. ve Kaya, A. (2018). Lise öğrencilerinin meslek seçiminde aile desteği: Bir ölçek geliştirme çalışması. *Türk Psikolojik Danışma ve Rehberlik Dergisi*, 8(49), 157-171.
- Şimşek, A., Solmaz, R., ve Güleç, E. Yök Atlas Verilerine Göre Gastronomi Ve Mutfak Sanatları Bölümlerinin Değerlendirilmesi: Ege Bölgesi Örneği. *Uluslararası Global Turizm Araştırmaları Dergisi*, 4(2), 127-137.
- Uncular, M. H. (2014). *Havacılık Alanında İnsan Kaynağı Yetiştirme ve THY Akademisinin Uluslararası Eğitim Akreditasyonları*. T.C. Maltepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi
- Üzülmez, M., ve Arslan, F. (2019). YÖKATLAS veri tabanına göre Bandırma Onyediy Eylül Üniversitesi'nin etki alanı. In *2nd International Symposium of Bandırma and Surrounding* (pp. 17-19).
- Vurucu, F. (2010). *Meslek lisesi öğrencilerinin meslek seçimi yeterliliği ve meslek seçimini etkileyen faktörler*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Yeditepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Yavaş, V. (2021). Havacılık Yönetimi Öğrencilerine Yönelik İş İlanlarının Analizi. *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 19, 121-136.
- Yılmaz, M. K. (2017). Yolcu Hizmetlerinde Çalışan Memnuniyeti: Havacılık İşletmelerinde Vardiyalı Çalışanlar Üzerine Bir Araştırma. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 6(6), 127-137.
- YÖK Atlas (2020). Yükseköğretim Program Atlası. Erişim Tarihi: 04.05.2021, <https://yokatlas.yok.gov.tr/>
- Yörükoğlu, F. (2020). *Üniversite Öğrencilerinin Bölüm ve Program Seçimlerini Etkileyen Faktörler ve Sosyal Medya Kullanım Davranışı İlişkisi: Karabük Üniversitesi Örneği* (Doktora tezi).



Bu eser [Creative Commons Atf-GayriTicari 4.0 Uluslararası Lisansı](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) ile lisanslanmıştır.



## Türkiye’de Pistonlu Tek Motorlu Uçak Seçiminde Çok Kriterli Karar Verme Ahp ve Topsis Yöntemlerinin Kullanılması

Batuhan KOCAOĞLU<sup>1</sup>

Şener ODABAŞOĞLU<sup>2</sup>

İlker Hakan ÖZASLAN<sup>3</sup>

Araştırma Makalesi	DOI: 10.51785/jar.955683
Gönderi Tarihi: 22.06.2021	Kabul Tarihi: 28.07.2021
	Online Yayın Tarihi: 29.08.2021

### Öz

Maliyet ve rekabetin yüksek olduğu havacılık sektörü günümüzün en önemli sanayi alanlarından biridir. Teknolojik gelişmelere öncülük eden bu sektör üreticiler, havayolu şirketleri, uçuş okulları, bireysel kullanıcılar, devletlerin silahlı kuvvetleri, bakım kuruluşları, havaalanları gibi bileşenleri içerir. Faaliyetini sürdüren her çağdaş işletmenin amaçları ile aynı doğrultuda sektördeki aktörler de zarar etmekten ve yanlış kararlar almaktan kaçınırlar. Sektöre dair yapılan çalışmalarda turbofan ve turboprop motorlu yolcu uçağı seçimlerinde Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) tekniklerinin kullanıldığı görülmüştür. Ancak Türkiye’de bireysel satın almada pistonlu tek motorlu uçak seçimi için çalışma olmadığı belirlenmiştir. Bu amaçla ÇKKV yöntemlerinden Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) ve TOPSİS kullanılarak gerçekleştirilen bu çalışmada uzmanlarca belirlenen sekiz kriter ile üç alternatif arasından seçim yapılmıştır. AHP ve TOPSİS yöntemleri kullanılarak kriter ağırlıklandırılması gerçekleştirilmiş, uçakların özellikleri belirlenen bu ağırlıklara göre değerlendirilmiş ve sonuçlar ortaya konmaya çalışılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Pistonlu tek motorlu uçak, AHP, TOPSİS, Çok Kriterli Karar Verme

**JEL Sınıflandırma:** C69, L93.

## Using Multi-Criteria Decision Making Ahp and Topsis Methods in Selection of Single Piston Engine Aircraft in Turkey

### Abstract

The aviation industry, which has high costs and high competition, is one of the most important industrial areas of today. This sector, which leads the technological developments, includes components such as manufacturers, airline companies, flight academies, individual users, armed forces of states, maintenance organizations, airports. Like every contemporary business aiming to continue its activities, the actors in this sector also avoid making losses and making wrong decisions. In the studies on the sector, it has been seen that Multi Criteria Decision Making (MCDM) techniques are used in the selection of turbofan and turboprop engine passenger aircraft. However, it has been determined that there is no study for the selection of single-engine piston aircraft for individual purchase in Turkey. For this purpose, in this study, which was carried out using MCDM methods AHP and TOPSİS, a choice was made among three alternatives with eight criteria determined by experts. Criteria weighting was carried out using the Analytical Hierarchy Process (AHP) and Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSİS) methods, the characteristics of the aircraft were evaluated according to these weights and the result was tried to be revealed.

**Key Words:** Single-engine piston aircraft, AHP, TOPSİS, Multiple-Criteria Decision Making.

<sup>1</sup> Doç. Dr., Piri Reis Üniversitesi, batuhan.kocaoglu@gmail.com

<sup>2</sup> Dr., Maltepe Üniversitesi, senerodabasoglu@maltepe.edu.tr

<sup>3</sup> Doktora Öğrencisi, Maltepe Üniversitesi, ilkerhakanozaslan@gmail.com

## **GİRİŞ**

Dünyada emniyetli ve sürdürülebilir hava operasyonlarının gerçekleştirilmesi, 1944 yılında 193 ulusal hükümet tarafından imzalanan Chicago Sözleşmesi sonucu kurulmuş olan Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü (International Civil Aviation Organisation-ICAO) tarafından sağlanmaktadır. Ülkemizde sivil havacılık sektörünün ulusal ve uluslararası mevzuatlar kapsamında düzenlenmesi konusunda sorumlu olan kurum Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü (SHGM)'dür. SHGM tarafından, havalanabilen ve havada seyredebilme kabiliyetine sahip her türlü araç, hava aracı olarak tanımlanmıştır. Bu çerçevede, azami kalkış ağırlığı 5700 kg. ve üzerinde olan veya azami yolcu koltuk kapasitesi on dokuzdan fazla olan veya iki pilot üzeri pilotla uçuş için sertifikalandırılmış olan veya turbo jet motor veya motorlara sahip olan veya birden fazla turboprop motora sahip uçaklar karmaşık motorlu hava aracı olarak tarif edilmiştir. Azami kalkış ağırlığı 600 kg'ın altında olan, iniş konfigürasyonundaki azami havada tutunabilme hızı, hava aracının belgelendirilmiş azami kalkış kütlesinde ve en kritik kütle merkezinde kalibre edilmiş hava hızı cinsinden 45 knot'ın üzerinde olmayan, pilot dahil olmak üzere, en fazla iki kişilik azami koltuk kapasitesine sahip, pervaneli, türbin olmayan tek motorlu, basınçlandırılmamış kabine sahip hava araçları ise hafif spor uçağı olarak tarif edilmiştir (web.shgm.gov.tr). Bu sınıflandırmalardan da görüleceği üzere havacılık sektörü, uluslararası sivil havacılık otoritelerinin belirlediği sıkı kurallar çerçevesinde denetlenen ve hava aracı uçuşa elverişlilik (airworthiness) işlemlerinin de aynı ciddiyet ile yürütüldüğü önemli bir sektördür (Eryılmaz, 2019).

Havacılık, yüksek maliyetli ürünleri barındıran, büyük rekabetin yaşandığı ve teknolojik ilerlemeler konusunda da liderlik eden bir sektördür. Küreselleşme ile birlikte bu rekabet daha da artmakta dolayısı ile alandaki üreticiler de ekabet ortamında yeniliklere ayak uydurmak zorunda kalmaktadır. Havacılık sektörü faaliyetlerinin uluslararası seviyede gerçekleşmesine bağlı olarak finansal yapısı da küresel boyuttadır. Hatta havacılık sektörüne yapılan yatırımlar ülkelerin gelişmişlik düzeylerinin belirlenmesinde yer alan özelliklerinden biri olarak karşımıza çıkmaktadır (Şimşek, 2021). Havacılık sektörü üreticiler, havayolu şirketleri, uçuş okulları, bireysel kullanıcılar, devletlerin silahlı kuvvetleri, bakım kuruluşları, havaalanları gibi bileşenleri içerir. Üretici firmalar, müşterilerin talepleri ve beklentileri doğrultusunda hava araçlarında motor, avionik gibi çeşitli konfigürasyon seçenekleri ile siparişleri teslim etmektedir. Sektörel olarak durgunluğun yaşandığı pandemi döneminin etkilerinden önceki verileri ele alarak sektörün büyüklüğüne bakacak olursak, Airbus 2018 yılında 70.48 milyar (haber.aero/aero-gundem), Boeing ise 101 milyar dolar satış geliri elde etmiştir (www.haberturk.com/102-yillik-tarihinde-bir-ilk). Türk Hava Yolları (THY)'nin sahibi olduğu 13 adet A-320 ve 91 adet A-321 uçağının (web.shgm.gov.tr) tanesi 2018 yılı için sırasıyla 101 milyon ABD doları ve 118.3 milyon ABD doları (www.airbus.com) olarak belirtilmiştir. Bu örnekten de anlaşılacağı üzere havacılık sektörü, satınalma maliyeti oldukça yüksek bir sektör olarak karşımıza çıkmaktadır.

Sermaye ve yatırım yönüyle maliyeti yüksek olan havacılık sektöründe işletmelerin ya da bireysel olarak satın alacak kişilerin doğru kararlar alarak ileride oluşabilecek olan olumsuz durumlara karşı tedbirli davranmaları gerekmektedir. Havacılık sektöründe uçak seçimi konusu çok fazla kriter içeren, çok boyutlu değerlendirmelerin yapılmasını gerektiren zor bir işlemdir. Bu nedenle günümüzde uçak seçimi için havacılığı; genel havacılık, askeri havacılık ve ticari havacılık olarak üç ayrı gruba ayırabiliriz. Bu sınıflandırmadan başka motor tipi, menzil ve koltuk kapasitelerine göre ayrı bir sınıflandırmaya da ayırmak mümkündür. Yanlış uçak seçimi, sonuçları itibari ile şirketin zararı ya da daha ötesinde iflas ile sonuçlanabilecek bir durum olarak karşımıza çıkabilir. 2020 yılı sonu itibari ile Sivil Havacılık Genel Müdürlüğünün verilerine göre Türkiye’de yolcu ve kargo taşımacılığı yapan 10 şirket mevcuttur. Bu şirketlerin filosunda 31’i kargo olmak üzere toplam 554 uçak mevcuttur (web.shgm.gov.tr). Dolayısıyla, sektörde çok farklı uçak tipleri ve modelleri mevcut olup, uçak boyutu küçüldükçe küresel bazda üretici firma sayısı da artmaktadır.

İnsanoğlu hayatı boyunca pek çok konuda çeşitli alternatifler arasından seçim yaparak kararlar vermek zorunda kalır. Şirketler ve yöneticileri de aynı şekilde kararlar almak zorundadır. Havacılık alanındaki işletmeler de uçak seçimi konusunda dikkatli davranarak sermaye ve yatırım konularında zarara uğramamaya çaba gösterirler. Hızlı gelişen ve büyüyen havacılık sektöründe, kişi veya şirketlere filo alımı olmadan tek uçak alımı için sportif, bireysel ve eğitim amaçlı kullanılacak pistonlu tek motorlu uçak kriterleri ve alternatifler arasından seçimi, bu çalışmanın amacını oluşturmaktadır.

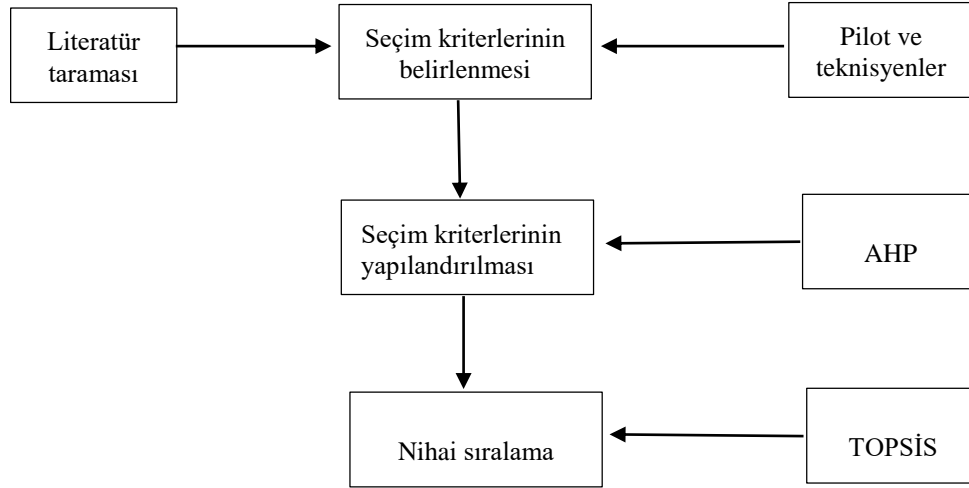
Karar verme aşamasında karar vericinin karşısında, alternatifler ve kriterler yer alır. Çok sayıda kriterin ve alternatifin olduğu bu durumlarda Çok Kriterli Karar Verme teknikleri (ÇKKV-Multiple Criteria Decision Making-MCDM), seçimde uygulanan bilimsel yöntemlerden biri olarak karşımıza çıkmaktadır. ÇKKV yöntemleri karmaşık problemlerin çözüm kararları için bilimsel ve analitik olarak yardımcı olmaktadır (Uçakçioğlu ve Eren, 2017). Yapılan alanyazın incelemesinde, Türkiye’de bireysel seçim için çok kriterli karar verme yöntemleri ile yapılan pistonlu tek motorlu uçak seçimi çalışmasına rastlanılmamıştır. Dolayısıyla bu çalışmada çözüm için, Saaty (1977) tarafından geliştirilen analitik hiyerarşi süreci ya da prosesi (AHP-AHS) ile Yoon ve Hwang (1981) referans alınarak Chen ve Hwang (1992) tarafından geliştirilen TOPSIS yöntemi kullanılmıştır. Bu çalışma neticesinde, uzmanlarca belirlenen kriterler ve alternatiflere AHP ve TOPSIS yöntemleri uygulanması sonucunda elde edilecek bulguların, pistonlu tek motorlu uçak seçimi karar vericileri için yol gösterici olacağı düşünülmektedir.

## 1. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Havacılık şirketleri, eğitim kuruluşları veya şahıslar, uçak seçimi yaparken önem sıralarına göre bazı kriterlere dikkat ederler. Bu kriterler doğrudan işletme maliyetleri, uçağın satın alım fiyatı ile uçağın performansı, uçağın bakımındaki kolaylıklar, bakım ve işletme maliyetlerinin düşük olması, operasyon esnekliği, konfor, uçağın gelecekteki değerini koruması olarak değerlendirilebilir (Altuntaş ve Karakoç, 2011). Özellikle havayolu firmaları, filo planları ve seçimi konusunda çok sayıda kriter ile seçimlerini belirlemektedir. Bu kriterler ile birlikte müşteri beklentilerinin de en yüksek düzeyde karşılanması, pazar payı ve karlılığın artırılmasını hedeflemektedirler. Seçim kriterleri uçak boyutu ve sayısı

küçüldükçe farklılaşabilmektedir. Beklenti, amaç ve fonksiyonlar farklılaştıkça (örneğin; eğitim uçağı, havayolu ya da savaş uçağı), uçak seçimindeki kriterlerin farklılaşması da doğal olarak kaçınılmaz olmaktadır.

Günümüzde uçmayı bir hobi olarak görenler ve pilotaj okulları tarafından başlangıç seviyesi olarak tek motorlu pistonlu uçaklar tercih edilmektedir. Bu tercihin sebepleri, pistonlu motorların gaz türbinli motorlara göre ekonomik olması, düşük işletme maliyetleri ve satın alım fiyatlarının daha düşük olması olarak sıralanabilir. Bireysel alımlarda maliyetin tercihleri etkileyen önemli bir kriter olduğu düşünülmektedir. Ayrıca, uçak pilotaj alanındaki temel lisansın (Private Pilot Licence-PPL/A) tek motorlu pistonlu uçaklar ile alınması diğer bir önemli konu ve tercih sebebi olarak görülebilir. 2020 yılında Başar vd. tarafından yapılan çalışmada, Türkiye’de çeşitli uçuş okullarında 153 adet pistonlu tek motorlu uçağın tescilli olduğu belirtilmiştir (Başar vd.,2020). Bu çalışma haricinde, Türkiye’de tescilli kaç adet pistonlu tek motorlu uçağın olduğu konusunda net bir veriye ulaşılamamıştır.



Şekil 1. Çalışmanın aşamaları

Çalışmada izlenecek adım ve yöntemler Şekil 1’de gösterilmiştir. Dolayısıyla, bireysel uçak seçiminde çok sayıda kriterin ve alternatifin olduğu bu durumda, AHP ve TOPSIS yöntemleri ile Türkiye’de tek motorlu, pistonlu, uçağın seçimi yapılacaktır. Bu çerçevede ilk önce literatürde yapılan çalışmalar incelenecek olup ardından AHP ve TOPSIS yöntemlerinden bahsedilecektir.

### 1.1.Literatürde Yapılan Çalışmalar

Sermaye ve yatırım yönüyle maliyeti yüksek olan havacılık sektöründe, işletmelerin ya da bireysel olarak uçak satın alacak kişilerin doğru kararlar alabilmesi için, literatürde uçak seçimi konusunda yapılan birçok çalışma karşımıza çıkmaktadır. Bu çalışmalar incelendiğinde; ÇKKV, AHP ve TOPSIS yöntemleri ile havacılık alanında uçak seçiminde yapılan çalışmalar dikkat çekmektedir. Bu kapsamda ÇKKV, AHP ve TOPSIS yöntemlerini kullanarak yapılan çalışmalar aşağıda sıralanmıştır.

Çelikyay (2002) Türkiye’de gerçekleştirdiği çalışmada, savaş uçağı seçiminde ÇKKV yöntemi olan AHP ve TOPSIS yöntemlerini kullanmıştır. Çalışmada 5 uçak alternatifi arasından 21 alt kriter baz alınarak sonuca ulaşılmıştır. Maksimum hız, irtifa, menzil, kalkış

ağırlığı, her tür hava hareketinde kullanılabilirlik, dayanıklılık, her tür hava koşulları ile gündüz ve gece şartlarında uçabilirlik, maximum uçuş sortisi, her tür hava atış yeteneği, maximum mühimmat taşıma kapasitesi, elektronik harp yeteneği, radar sistem yeteneği, her tür silah atabilme ve uyumluluk, muhabere sistemleri, yardımcı uçuş gösterge sistemleri, acil kurtarma sistemleri, her tür harekatta pilota destek sistemleri, satın alma maliyeti, bakım ve idame etme maliyeti, ekonomik ömür ve ervis donanım devamlılığı kriterleri kullanılmıştır.

Yılmaz (2006) çalışmasında, uçak seçiminde ÇKKV yöntemlerini kullanmıştır. Çalışma 5 uçak alternatifi arasından 10 kriter esas alınarak gerçekleştirilmiştir. Direkt işletme maliyeti, fiyat, performans, teknoloji düzeyi, bakım kolaylığı, işletme esnekliği, konfor ve değerini koruması, dış gürültü, teknik destek ve kargo kapasitesi kriterleri ile çalışılmıştır.

Wan ve Chang (2007) çalışmalarında, Tayvan’da eğitim uçağı seçiminde bulanık ÇKKV yöntemi kullanmışlardır. Eğitim amaçlı kullanılan 7 uçak alternatifi arasından 16 kriter baz alınarak çalışma yapılmıştır. Yakıt kapasitesi, güç, servis tavanı, maksimum ve minimum g sınırları, maksimum hız, seyir hızı, iniş takımları aşağıdayken maksimum hızı, flaplar açıkken kullanım hızı, motor susmasında stal hızı, maksimum seyir hızı, deniz seviyesinde maksimum tırmanma oranı, iniş mesafesi, kalkış ve 50ft erişim mesafesi ile iniş için tam durma mesafesi kriterleri esas alınmıştır.

Özdemir vd. (2011) Türkiye’de gerçekleştirdikleri çalışmada, Türk Hava Yolları için uçak seçiminde ÇKKV yöntemi olan Analitik Ağ Süreci (Analytic Network Process/ANP) kullanmışlardır. Çalışma 3 uçak alternatifi arasından 10 kriter baz alınarak yapılmıştır. Satın alma maliyeti, işletme ve yedek parça maliyeti, bakım maliyeti, güvenilirlik, amortisman maliyeti, teslim süresi, faydalı ömür, boyutlar, güvenlik, güvenilirlik ve hizmet kalitesine uygunluk alt kriterleri ile çalışma gerçekleştirilmiştir.

Gomes vd. (2012) Brezilya’da gerçekleştirdikleri çalışmada, yerel bir işletme için ÇKKV yöntemlerinden NIADE (Novel Approach to Imprecise Assessment and Decision Environments/Değerlendirme ve Karar Ortamlarını Kısıtlamaya Yönelik Yeni Yaklaşım) yöntemi kullanarak uçak seçimi çalışması gerçekleştirmiştir. Çalışma, 8 uçak ve 11 kriter baz alınarak yapılmıştır. Satın alma maliyeti, işletme maliyetleri, esneklik, seyir hızı, yedek parça bulunabilirliği, iniş ve kalkış mesafesi, konfor ve aviyonik kriterleri ile çalışma gerçekleştirilmiştir.

Dožić ve Kalić (2014) çalışmalarında, Avrupa’da bölgesel uçuşlar için uçak seçiminde ÇKKV yöntemi olan AHP kullanmışlardır. 7 uçak alternatifi arasından 6 kriter baz alınarak yapılan çalışmada koltuk kapasitesi, fiyat, toplam bagaj kapasitesi ve ödeme koşulları kriterlerini baz aldıkları görülmektedir.

Schwening ve Abdalla (2014) yaptıkları çalışmada AHP ve TOPSİS yöntemlerini kullanarak 4 uçak alternatifini 9 kriter ile değerlendirmişlerdir. Çalışmalarında uçak alan kapasitesi, kalkış mesafesi, yakıt deposu kapasitesi, motor gücü, en boy oranı, tırmanma oranı, kanat dihedral açısı, kanat açıklığı ve yakıt tüketimi kriterlerini değerlendirdikleri görülmüştür.

Bruno vd. (2015) yaptıkları havayolları için uçak seçimi çalışmasında ÇKKV yöntemi olan AHP kullanmışlardır. Çalışmayı 4 ana 8 alt kriter ile 3 uçak alternatifi ile

gerçekleştirmişlerdir. Çalışmalarında ekonomik ve teknik performans, iç kalite ve çevresel etkiler kriterlerinin öne çıktığı gözlemlenmiştir.

Gürün (2015) çalışmasında Türkiye’de iş jeti seçiminde ÇKKV yöntemleri kullanmıştır 5 uçak alternatifi arasından 9 kriter baz alınarak yapılmıştır. İlk alım maliyeti, yakıt tüketimi, idame maliyeti, menzil, hız, yolcu kapasitesi, uçuş güvenliği, CO2 salınımı ve konfor alt kriterlerini kullanarak çalışma gerçekleştirilmiştir.

Kiracı ve Bakır (2018) çalışmalarında uçak seçiminde ÇKKV yöntemleri kullanmışlardır. Yaptıkları çalışmada 4 uçak alternatifi, 5 kriter esas alınarak gerçekleştirilmiştir. Menzil, fiyat, hız, yolcu kapasitesi ve yakıt tüketimi kriterlerini esas almışlardır.

Durmaz ve Gencer (2018) çalışmalarında akrobasi uçağı seçiminde stokastik ÇKKV yöntemlerinden SMAA yöntemi kullanmışlardır. Çalışma 5 uçak alternatifi arasından 5 kriter baz alınarak yapılmıştır. Uçak performansı, uluslararası prestij, pilot adaptasyonu, lojistik performans ve ekonomiklik kriterleri kullanılmıştır.

Lozano ve Rodriguez (2019) yaptıkları çalışmada İspanya’da askeri ileri eğitim uçağı seçiminde bulanık mantık ile ÇKKV yöntemlerini kullanmışlardır. 4 uçak alternatifi arasından 13 kriter baz alınarak yaptıkları çalışmada; servis tavanı, menzil, kalkış ağırlığı, sürat, taktik kapasitesi kriterlerinin öne çıktığı gözlemlenmiştir.

Semercioğlu ve Özkoç (2019) yaptıkları çalışmada havayollarında uçak seçim sürecinde Analitik Hiyerarşi Prosesi ile Desteklenmiş Sosyal Seçim Teorisi çalışmışlardır. 3 uçak alternatifi arasından 9 kriter baz alınarak yaptıkları çalışmalarında uçak karakteristiği, maliyet ve katma değer sağlayan faktörler öne çıkmıştır. Başar vd. (2020) yaptıkları çalışmada eğitim filosu için uçak seçiminde ÇKKV yöntemleri kullanmışlardır. 3 uçak alternatifi arasından 25 kriteri baz alarak çalışmalarını yapmışlardır. Eğitim modeli için uçak uygunluğu, uçak bakım ve operasyon sürdürülebilirliği okul bütçe yeterliliği, eğitim verilecek öğrenci sayısı, mevcut uçaklara benzerlik, ülkedeki okulların durumu, fiziksel özelliklerin hava aracına uygunluğu ve bölgenin meteorolojik koşulları, uçak stabilitesi ve dayanıklılık, tırmanma kabiliyeti ve tırmanabilecek maksimum yükseklik, durma hızı, minimum kalkış mesafesi, kokpit ergonomisi, kaza anında uçak gücü, öğretmen pilotların lisansı ve nitelikleri, operasyon özellikleri, uçak tedarik maliyeti, yedek parça tedarik süresi, yeri ve kolaylığı, işletme ve sigorta maliyetleri, yağ-yakıt giderleri, uçuş personelinin ve ilgili ekipmanın uygunluğu, teknik destek sağlanması, bakım ve onarım giderleri, bakım onarım tesisleri, bakım ve onarımın kolaylık derecesi ve uçağın teknik ve hizmet ömrü alt kriterleri ile çalışma gerçekleştirilmiştir.

Akyurt ve Kabadayı (2020) Türkiye’de kargo uçak seçim kararını bulanık ÇKKV yöntemleri ile analiz etmiştir. 4 uçak alternatifi arasından 16 kriter baz alınarak çalışma yapılmıştır. İlk alım maliyeti, bakım maliyeti, hurda değeri, yedek parça maliyeti, finansman olanağı, birim yakıt maliyeti, menzil, gürültü sınıfı, tip uyumluluğu, operasyon yapılacak meydanlara uyum, yükleme kapasitesi, bakım süreleri, uçak kapı büyüklüğü, uçuş hızı, teslim zamanı ve ekonomik ömür alt kriterleri esas alınmıştır.

Kocakaya vd. (2021) Türkiye’de bölgesel havayolları için uçak tipi seçimi çalışmalarında Küresel Bulanık AHP-TOPSIS yöntemlerini kullanmışlardır. Çalışmalarında maliyet, teknik özellikler ve emniyet geçmişi kriterlerinin öne çıktığını söyleyebiliriz.

## 1.2. Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP)

Karar verme problemlerinin çözümünde literatürde çok rastlanılan AHP Saaty tarafından 1977 ve 1982 yıllarında geliştirilen çok kriterli karar verme yöntemlerinden biridir. Analitik hiyerarşi süreci sistem yaklaşımını benimser ve problemi meydana getiren birleşenler hiyerarşik bir yapıda incelenir. Bu hiyerarşide en üstte amaç daha alt seviyede kriterler, en altta da alternatifler yer alır. Analitik Hiyerarşi Prosesi teoride dört özelliği içermelidir. Bunlar; homojenlik, karşılıklı olma, beklentileri karşılama ve bağımsızlıktır (Saaty, 1980; Şahin ve Akyer, 2011; Kocaoğlu vd., 2011; Semercioğlu ve Özkoç, 2019).

AHP’nin karşılıklı olma özelliği olmalıdır. Yani  $i$  kriteri  $j$  kriterinin 7 katı önemli ise  $j$  kriteri  $i$  kriterinin  $1/7$ ’si kadar önemlidir. Bağımsız olma ise karşılaştırması yapılan iki kriterin başka bir kademede olan üst veya alt kriterden etkilenmemesini ifade eder. Homojenlik ise tüm kriterlerin aynı amaca hizmet ettiği için farklı olmamasını belirtir. Kısaca bir otomobil ile onun fotoğrafının güzelliği kıyaslanamaz. Beklentileri karşılama, kriterler ve alternatiflerin belirlenmesinde amaca uygun olarak seçilmesini ifade eder. Uzmanların tecrübe ve bilgi seviyeleri ile beklenti yönünde farklılıkları çok büyük ölçüde önemlidir. Analitik Hiyerarşi Prosesi için öncelikle problemin tanımlanarak amacın belirlenmesi gereklidir. Daha sonra kriterlerin ve alternatiflerin belirlenmesi gerçekleştirilir. Bir sonraki adımda hiyerarşik yapı oluşturularak ikili karşılaştırmalar oluşturulan matris ile yapılır. Normalize matrisin elde edilmesinden sonra öncelik vektör matrisi ve sütun vektör matrisi elde edilir. Tutarlılık testleri gerçekleştirilip sonuçta sentez yapılır (Saaty, 1980; Şahin ve Akyer, 2011; Kocaoğlu vd., 2011; Semercioğlu ve Özkoç, 2019);

1. adımda problemin tanımlanması sonucunda amaç, kriterler ve alternatifler belirlenir ve hiyerarşik yapı oluşturulur. Bu aşamada konunun uzmanları ile anket ve yüz yüze görüşme gerçekleştirilebilir.

2. adımda karşılaştırmalı üstünlük matrisi oluşturulur. Karşılaştırmalı üstünlük matrisinin örneği formül (1) de gösterildiği şekilde oluşturulmaktadır. Uzmanlar tarafından cevaplanan anket sonucunda gerçekleştirilir. Çok kriterli puanlama yöntemi esnasında seçilen ya da belirlenen kriterlerin ağırlıklandırılması için kullanılacak skala Tablo 1’de gösterilen Saaty’nin gösterge çizelgesidir. Karşılaştırmalı üstünlük matrisi kriterlerin birbirine göre önem değerlerini göstermektedir. Karşılaştırmalı üstünlük matrisinde kriterler birbirine göre ters değerler alırlar. Örneğin  $i$  kriteri  $j$  kriterinin 7 katı önemli ise  $j$  kriteri  $i$  kriterinin  $1/7$ ’si kadar önemli şeklinde matrisinde gösterilir. Ortada yer alan değerler kendilerine karşı üstünlükleri olmayacağı için 1 olarak girilir.



**Tablo 1.** Saaty Önem Çizelgesi.

Önem Derecesi	Tanım	Açıklama
1	Eşit önemli	İki faktör eşit derecede önemlidir.
3	Birinin diğerine göre çok az önemli olması	Bir faktör diğerine göre çok az derecede önemlidir.
5	Güçlü derecede önemli	Bir faktör diğerine göre kuvvetli bir şekilde tercih edilir.
7	Belirgin derecede önemli	Bir faktör diğerine göre güçlü bir şekilde tercih edilir ve çok güçlü bir öneme sahiptir.
9	Aşırı derecede önemli	Bir faktör diğerine göre çok büyük bir güvenilirliğe sahiptir ve mutlak üstün derecede önemlidir.
2,4,6,8	Ortalama Değerler	Uzlaşma gerektiğinde kullanılan ara değerlerdir.

**Kaynak:** (Saaty, 1994: 42)

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & a_{1n} \\ 1/a_{12} & 1 & a_{2n} \\ 1/a_{1m} & 1/a_{2m} & 1 \end{bmatrix} \quad (1)$$

3. adımda karşılaştırmalı üstünlük matrisinin normalizasyonu gerçekleştirilir. Bu aşamada karşılaştırmalı üstünlük matrisinin değerleri normalize edilir. Normalizasyon işleminde her sütundaki değerın sütun toplamına bölünmesi sonucunda normalize matris elde edilir. Normalizasyon işleminde kullanılacak formül (2) de gösterilmiştir.

$$b_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}} \quad (2)$$

4. adımda normalize edilmiş matrisin her bir satırının toplamının ortalaması alınarak kriter ağırlıkları bulunur. Kriter ağırlıklarının bulunması işleminde kullanılacak formül (3) de gösterilmiştir.

$$W_i = \frac{\sum_{j=1}^n b_{ji}}{n} \quad (3)$$

5. adımda kriter ağırlıklarının tutarlı olup olmadığının kontrolü gerçekleştirilir. Tutarlılık oranı (CR) bulunmasında kullanılacak formül (4) de gösterilmiştir. Tutarlılık oranı (CR) 0,10'dan düşük olmalıdır. Yüksek olması durumunda tutarsızlık olarak tanımlanır ve uzman görüşlerinin gözden geçirilmesini gerektirir.

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (4)$$

Tutarlılık indeksi değerinin (CI) hesaplanması için formül (5) kullanılır.

Tesadüfi indeks değeri için rassal indeks (RI) tablosundan kriter sayısına uygun olan değer seçilir.

**Tablo 2.** Matris Boyutlarına Göre Rassallık İndeks (RI) Değerleri.

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9
R.I.	0	0	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45

**Kaynak:** (Saaty, 1994: 42)

6. adımda seçilen değer ile tutarlılık indeks değerinin karşılaştırılması gerçekleştirilip böylece matrislerin tutarlılığı test edilir.

### 1.3. TOPSIS Yöntemi (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution)

Yoon ve Hwang (1981) referans alınarak Chen ve Hwang (1992) tarafından geliştirilen TOPSIS çok kriterli karar verme yöntemlerinden biridir. TOPSIS, seçilecek alternatifler ile kriterler doğrultusunda, alabilecekleri en büyük ve en küçük değerler içerisinde kalarak ideal duruma göre karşılaştırılması gerçekleştirilerek sonuca ulaşmayı sağlayan bir yöntemdir. Yöntem temelde, en iyi değerlerin birleşimindeki pozitif-ideal çözüm noktasına en kısa mesafe ve kötü değerlerin bileşimindeki negatif-ideal çözüm noktasına en uzak mesafedeki alternatifin seçilmesi ile sıralamanın belirlenmesi ile sonuçlanır.

1. adımda karar matrisinin (A) oluşturulması gerçekleştirilir. Matriste, satırlarda üstünlüklerinin sıralanması amaçlanan karar noktaları, sütunlarda ise karar verme işleminde kullanılacak değerlendirme ölçütleri yer alır. Örnek bir karar matrisi formül (6) da gösterilmiştir.

$$A_{ij} = \begin{bmatrix} a_{11} & \cdots & a_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & \cdots & a_{mn} \end{bmatrix} \quad (6)$$

2. adımda karar matrisinin (R) normalleştirilmesi gerçekleştirilir. Oluşturulan karar matrisindeki her bir değer bulduğu sütundaki değerlerin kareleri toplamının kareköküne bölünmesi işlemiyle standart karar matrisi oluşturulur. İşlemden kullanılacak formül (7) de gösterilmiştir. R ile gösterilen standart karar matrisi formül (8) de gösterilmiştir.

$$r_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sqrt{\sum_{k=1}^m a_{kj}^2}} \quad (7)$$

$$R_{ij} = \begin{bmatrix} r_{11} & \cdots & r_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{m1} & \cdots & r_{11mn} \end{bmatrix} \quad (8)$$

3. adımda ağırlıklı standart karar matrisi (V) oluşturulur. Değerlendirme kriterlerine ait ağırlık değerleri ( $w_i$ ) belirlenir. Daha sonra R matrisinin her bir sütunundaki elemanlar ilgili değer ile çarpılarak V matrisi oluşturulur. İşlemden kullanılacak formül (9) da gösterilmiştir. V ile gösterilen ağırlıklı standart karar matrisi formül (10) de gösterilmiştir.

$$\sum_{k=1}^n W_i = 1 \quad (9)$$

$$V_{ij} = \begin{bmatrix} W_1 r_{11} & \dots & \dots & W_n r_{1n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ W_1 r_{m1} & & & W_n r_{mn} \end{bmatrix} \quad (10)$$

4. adımda Pozitif İdeal ( $A^*$ ) ve Negatif İdeal ( $A^-$ ) çözümlerin oluşturulması gerçekleştirilir. TOPSIS’de değerlendirme faktörlerinin her birinde artan veya azalan bir eğilim olduğu varsayılmaktadır. Ağırlıklı normalleştirilmiş karar matrisinin en iyi değerleri pozitif ideal çözümü verir. En kötü değerleri ise negatif ideal çözümü oluşturur. İdeal çözüm için  $V$  matrisindeki sütun değerlerinin en büyüklüğü (ağırlıklandırılmış değerlendirme faktörlerinin) seçilerek formül (11) kullanılır. Negatif ideal çözüm için  $V$  matrisindeki sütun değerlerinin en küçükleri (ağırlıklandırılmış değerlendirme faktörlerinin) seçilerek formül (12) kullanılır.

$$A^* = \left\{ \left( \max_i v_{ij} \mid j \in J \right), \left( \min_i v_{ij} \mid j \in J' \right) \right\} \quad (11)$$

$$A^- = \left\{ \left( \min_i v_{ij} \mid j \in J \right), \left( \max_i v_{ij} \mid j \in J' \right) \right\} \quad (12)$$

5. adımda ayırım ölçülerinin hesaplanması gerçekleştirilir. TOPSIS yönteminde maksimizasyon ve minimizasyon hesaplanırken oluşan sapmaların ne kadar olduğunu Öklit Uzaklık Yaklaşımı kullanarak hesaplanır. Sapma değerlerin ifadesi ise ideal ayırım için  $S_i^*$  (formül 13), negatif ideal değer ise  $S_i^-$  (formül 14) olarak ifade edilmektedir.

$$S_i^* = \sqrt{\sum_{j=1}^n (V_{ij} - V_j^*)^2} \quad (13)$$

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (V_{ij} - V_j^-)^2} \quad (14)$$

6. adımda karar noktalarının ideal çözüme göreli yakınlığı ( $C_i^*$ ) hesaplanması gerçekleştirilecektir. İdeal çözüme göreli yakınlık değerinin hesaplanması formül (15-16) da gösterilmiştir.

$$C_i^* = \frac{\bar{S}_i}{\bar{S}_i + S_i^*} \quad (15)$$

$$C_i^* = \frac{S_i^*}{S_i^* + \bar{S}_i} \quad (16)$$

7. adımda alternatiflerin ideal çözüme göreli yakınlık ( $C_i^*$ ) değerine göre sıralanması neticesinde çözüm elde edilir (Hwang ve Yoon, 1981; Schwening ve Abdalla, 2014; Kiracı ve Bakır, 2017).

## 2. YÖNTEM

Bu çalışmanın amacı, hızlı gelişen ve büyüyen havacılık sektöründe, kişi veya şirketlere filo alımı olmadan sportif, bireysel ve eğitim amaçlı kullanılabilir pistonlu bir motorlu tek uçak satın alımı için, uçak seçim kriterlerini belirlemek ve alternatifler arasından seçimini sağlamaya yardımcı olmaktır. Ayrıca ileride bu maksatla yapılacak çalışmalara öncüllük etmektir. Bu bağlamda, Türkiye’de 1000 saat üzeri pistonlu tek motor uçak uçuşu olan 10 pilot ve 10 yıldan fazla süre pistonlu tek motor uçak bakımı yapan 10 teknisyenin görüşleri alınmıştır. Pilot ve teknisyenlerin demografik özellikleri, uçuş tecrübeleri ve bakım tecrübeleri Tablo-3’de gösterilmiştir. Uzman görüşü konusundaki personelin demografik özellikleri Aktaş ve Tekarslan tarafından yapılan uçuş ekibi kaynak yönetimi konusundaki çalışmalarında olan demografik değişkenler temel alınarak belirlenmiştir (Aktaş ve Tekarslan, 2013).

**Tablo 3.** Pilot ve Teknisyenlerin Demografik Özellikleri

	Eğitim düzeyi	Yaş	Statü	Uçuş yılı	Uçuş saati	Bakım tecrübesi (yıl)
Katılımcı 1	Lisans	34	Pilot	11	1430	-
Katılımcı 2	Lisans	36	Pilot	12	1635	-
Katılımcı 3	Y. Lisans	41	Pilot	14	1880	-
Katılımcı 4	Lisans	33	Teknisyen	-	-	13
Katılımcı 5	Lisans	37	Pilot	11	1620	-
Katılımcı 6	Ön lisans	32	Teknisyen	-	-	11
Katılımcı 7	Ön lisans	35	Teknisyen	-	-	14
Katılımcı 8	Y. Lisans	40	Pilot	13	1760	-
Katılımcı 9	Lisans	36	Teknisyen	-	-	16
Katılımcı 10	Lisans	38	Teknisyen	-	-	17
Katılımcı 11	Lisans	34	Pilot	11	1485	-
Katılımcı 12	Lisans	34	Pilot	12	1835	-
Katılımcı 13	Y. Lisans	39	Teknisyen	-	-	19
Katılımcı 14	Ön lisans	31	Teknisyen	-	-	11
Katılımcı 15	Lisans	41	Teknisyen	-	-	20
Katılımcı 16	Lisans	43	Pilot	20	2865	-
Katılımcı 17	Lisans	40	Pilot	17	2610	-
Katılımcı 18	Lisans	45	Pilot	22	3420	-
Katılımcı 19	Lisans	44	Teknisyen	-	-	24
Katılımcı 20	Lisans	36	Teknisyen	-	-	16

Tablo 3 incelendiğinde; pilotların yaş ortalaması 38.4, uçuş yılı ortalaması 14.3, uçuş saati ortalaması 2054 saat olarak karşımıza çıkmaktadır. Teknisyenlerin yaş ortalaması 36.4, bakım yıl tecrübesinin ise 16.1 yıl olduğu gözlemlenebilir. Bu çerçevede değerlendirildiğinde pilot ve teknisyenlerin hem eğitim, hem de uçuş ve bakım tecrübesi olarak pistonlu tek motor uçak satın alınması için yeterli kriterleri belirleyebileceği değerlendirilmektedir.

Daha önce yapılan çalışmalarda; uçak karakteristiği, maliyet, katma değer sağlayan faktörler (Semercioğlu ve Özkoç, 2019), maliyet, teknik özellikler, emniyet geçmişi (Kocakaya vd., 2021), koltuk kapasitesi, fiyat, toplam bagaj kapasitesi, ödeme koşulları (Doziç ve Kaliç, 2014), stratejik, finansal, operasyonel ve bakım (Doziç vd., 2018), ekonomik ve teknik performans, iç kalite, çevresel etkiler (Bruno vd., 2015), servis tavanı, menzil, kalkış ağırlığı, sürat, taktik kapasitesi (Lozano ve Rodríguez, 2015), uçak alan kapasitesi, kalkış mesafesi,

yakıt deposu kapasitesi, motor gücü, en boy oranı, tırmanma oranı, kanat dihedral açısı, kanat açıklığı, yakıt tüketimi (Schwening, Abdalla 2014) kriterleri kullanmıştır. Ancak bu kriterlerin yolcu uçakları ve jet savaş uçaklarında kullanıldığı görülmektedir. Doğal olarak yolcu uçağı seçiminde filo büyüklüğü (uçak sayısı), filo yapısı, koltuk kapasitesi, fiyat, toplam bagaj kapasitesi, ödeme koşulları gibi kriterler ile değerlendirildiği görülmektedir. Ancak literatürde yer alan bu kriterlerin fiyat ve maliyetleri yolcu uçakları ile kıyaslanamayacak kadar düşük olan tek motorlu pistonlu, 4-6 kişilik, bireysel uçak seçiminde farklılık göstermesi mantıklı olacaktır.

Bu bağlamda, literatür taraması sonucunda farklı uçak tipleri seçiminde kullanılan kriterler belirlenmiş ve Tablo 3’te yer alan uzmanlara, pistonlu tek motorlu bireysel uçak alımı için hangi kriterlerin gerektiği sorulmuştur. Kriterler arası karşılaştırılma matrisinin oluşturulduğu formlar uzmanlar tarafından doldurulmuştur.

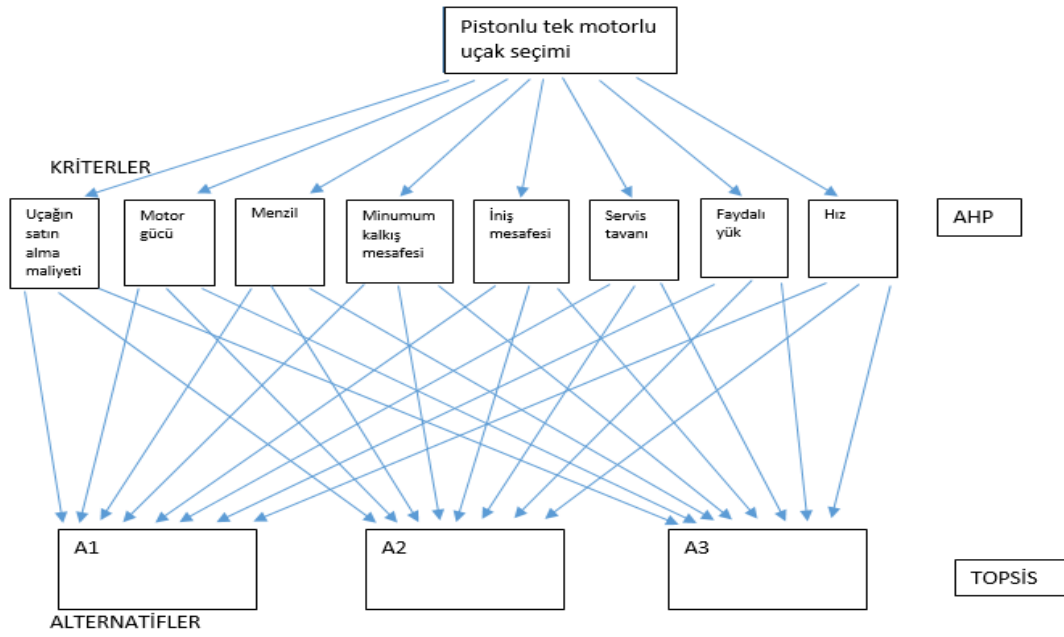
**Tablo 4.** Belirlenen Değerlendirme Kriterleri ve Birimleri

<b>Kriter</b>	<b>Birim</b>
Uçağın satın alma maliyeti	ABD doları
Motor gücü	HP
Menzil	Deniz mili
Minimum kalkış mesafesi	Feet
İniş mesafesi	Feet
Servis tavanı	Feet
Faydalı yük	Libre
Hız	Knot

Tablo-4’te literatür taraması ve uzmanların görüşü sonucunda karar kılınmış kriterler ve birimleri gösterilmektedir. Bu kriterler uçağın satın alma maliyeti, menzil, minimum kalkış mesafesi, iniş mesafesi, servis tavanı, faydalı yük kapasitesi, hız ve motor gücü olarak karşımıza çıkmıştır.

Satın alma maliyeti kararı etkileyen önemli bir kriter olarak görülmektedir. Yakın özelliklerdeki uçak daha uygun maliyetle elde edilebilirse düşük maliyetli olan tercih edilebilecektir. Motor gücü iniş, kalkış ve seyir performansı etkileyen bir teknik özelliktir. Mümkün olan en yüksek güçte olanın seçilmesi avantaj sağlayacaktır. Menzil, uçağın ulaşabileceği mesafeyi göstermektedir. Yakıt ikmali yapılmadan mümkün olan en yüksek menzil mesafesine sahip olanın seçilmesi avantaj sağlayacaktır. Minimum kalkış ve iniş mesafeleri uçağın hangi meydanlarda iniş ve kalkış yapabileceğini göstereceği için önemlidir. En kısa kalkış ve iniş mesafesi avantaj sağlayacaktır. Servis tavanı uçağın çıkabileceği maksimum irtifayı gösterir. Uzun mesafeli bir uçuşta servis tavanının yüksek olması avantaj sağlayacaktır. Faydalı yük, uçağın yük kapasitesini göstermesi dolayısı ile yüksek olması avantaj olarak görülmektedir. Hız, seyir esnasındaki sürati ifade eder. Yüksek olması gerektiğinde kullanılması için avantaj sağlamaktadır.

Belirlenen bu kriterler çerçevesinde, Şekil 2’de gösterilen çalışmanın modeli oluşturulmuştur. Modele göre çalışma, 8 kriter ve 3 karar alternatifi üzerinden yürütülecektir.



Şekil 2. Araştırmanın modeli

Karar alternatifleri ve özellikleri Tablo-5’de gösterilmektedir. Üç karar alternatifi belirlenmiştir. Bu alternatiflerin kriterlere göre değerleri ve birimleri aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

Tablo 5. Karar Alternatifleri ve Özellikleri

Alternatifler	Uçağın alış maliyeti (\$)	Menzil (Deniz mili)	Minumum kalkış mesafesi (Feet)	İniş mesafesi (Feet)	Servis tavanı (Feet)	Faydalı yük (Libre)	Hız (Knot)	Motor gücü (HP)
A1	1000000	915	1514	1350	18100	1140	175	230
A2	1000000	1021	1517	1178	25000	1246	213	315
A3	700000	940	1214	886	16400	904	154	168

## 2.1. Kriterlerin AHP ile Ağırlıklandırılması

1. Karşılaştırmalı üstünlük matrisinin oluşturulması: Demografik özellikleri Tablo-3’de belirtilen uzmanlar tarafından cevaplanan anket sonucunda Tablo-6’daki karşılaştırmalı üstünlük matrisi oluşturulmuştur.

Tablo 6. Karşılaştırmalı Üstünlük Matrisi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
K1	1,00	9,00	5,00	5,00	7,00	9,00	3,00	1,00
K2	0,11	1,00	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00
K3	0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	5,00	1,00	1,00
K4	0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	5,00	1,00	1,00
K5	0,14	1,00	1,00	1,00	1,00	7,00	1,00	1,00
K6	0,11	0,33	0,20	0,20	0,14	1,00	1,00	1,00
K7	0,33	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
K8	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Toplam	3,09	15,33	11,20	11,20	13,14	32,00	10,00	8,00

2. Karşılaştırmalı üstünlük matrisinin normalizasyonu: Bu aşamada karşılaştırmalı üstünlük matrisinin değerleri normalize edilir. Normalizasyon işleminde her sütundaki değer sütun toplamına bölünmesi sonucunda normalize matris elde edilir. Kriterlerin önem sıralaması için kriter ağırlıklarının bulunması gereklidir. Her satırın aritmetik ortalaması alınarak kriter ağırlıkları bulunur. Bu işlem sonucu elde edilen normalize matris ve kriter ağırlıkları Tablo-7'de gösterilmiştir.

**Tablo 7.** Normalize Matris ve Kriter Ağırlıkları

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	Kriter ağırlığı
K1	0,32	0,59	0,45	0,45	0,53	0,28	0,30	0,13	0,3803
K2	0,04	0,07	0,09	0,09	0,08	0,09	0,10	0,13	0,0843
K3	0,06	0,07	0,09	0,09	0,08	0,16	0,10	0,13	0,0957
K4	0,06	0,07	0,09	0,09	0,08	0,16	0,10	0,13	0,0957
K5	0,05	0,07	0,09	0,09	0,08	0,22	0,10	0,13	0,1011
K6	0,04	0,02	0,02	0,02	0,01	0,03	0,10	0,13	0,0450
K7	0,11	0,07	0,09	0,09	0,08	0,03	0,10	0,13	0,0854
K8	0,32	0,07	0,09	0,09	0,08	0,03	0,10	0,13	0,1125

3. Kriterlerin görelî önem değerlerinin saptanması: Normalize edilmiş matrisler elde edildikten sonra, kriterlerin kendi içinde önem sırasına konulmasını sağlayan görelî önem değerlerinin (kriterlerin ağırlıklarının) bulunması gerekmektedir. Burada yapılacak işlem normalize edilmiş karşılaştırmalar matrisinin her bir satırı için aritmetik ortalama hesaplamaktır. Böylece kriter ağırlıkları ( $w_i$ ) ile en önemli karar kriteri saptanmış olur.

**Tablo 8.** Tutarlılık Testi İçin Oluşturulan Tablo A

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	Toplam	Toplam/ Kriter ağırlığı
K1	0,3803	0,7585	0,4787	0,4787	0,7078	0,4047	0,2561	0,1125	3,5773	9,406197
K2	0,0418	0,0843	0,0957	0,0957	0,1011	0,1349	0,0854	0,1125	0,7515	8,915952
K3	0,0761	0,0843	0,0957	0,0957	0,1011	0,2248	0,0854	0,1125	0,8756	9,14625
K4	0,0761	0,0843	0,0957	0,0957	0,1011	0,2248	0,0854	0,1125	0,8756	9,14625
K5	0,0532	0,0843	0,0957	0,0957	0,1011	0,3148	0,0854	0,1125	0,9427	9,322886
K6	0,0418	0,0278	0,0191	0,0191	0,0142	0,0450	0,0854	0,1125	0,3649	8,114853
K7	0,1255	0,0843	0,0957	0,0957	0,1011	0,0450	0,0854	0,1125	0,7452	8,729007
K8	0,3803	0,0843	0,0957	0,0957	0,1011	0,0450	0,0854	0,1125	1,0000	8,891051

4. adımda kriter ağırlıklarının tutarlı olup olmadığının kontrolü gerçekleştirilir. Tutarlılık oranı (CR) 0,10'dan düşük olmalıdır. Tutarlılık indeksi değeri (CI) hesaplanmış, matrislerin tutarlılığı test edilmiş ve sonuçlar Tablo-8-9-10'da gösterilmiştir. 0,097584 ile bulunan değer 0,10'dan küçük olduğu için tutarlılık testleri başarılı olmuştur.

**Tablo 9.** Tutarlılık Testi İçin Oluşturulan Tablo B

Ortalama	Landa max	Consistency index
8,959055762	8,95905576	0,137007966

**Tablo 10.** Tutarlılık Testi İçin Oluşturulan Tablo B

Random CI
CI/RI
0,097584
<0,10

## 2.2. Ağırlıklandırılan Kriterlere Göre TOPSİS ile Alternatif Sıralamalarının Yapılması

1. adımda kriter ağırlıkları AHP ile hesaplanıp Tablo-7’den alınarak karar matrisi Tablo-11’de oluşturulmuştur. Havaaracı seçiminde karar matrisinde uçağın satın alma maliyeti, motor gücü, menzil, minimum kalkış mesafesi, iniş mesafesi, servis tavanı, faydalı yük ve hız kriterleri alınmıştır. Alternatifler ise firma ve model ismi belirtmeden A1, A2, A3 olarak gösterilmiştir.

**Tablo 11.** Karar Matrisi

Kriter ağırlıkları	0,38	0,08	0,10	0,10	0,10	0,04	0,09	0,11
Alternatifler	Uçağın alış maliyeti	Menzil	Minimum kalkış mesafesi	İniş mesafesi	Servis tavanı	Faydalı yük	Hız	Motor gücü
A1	1000000	915	1514	1350	18100	1140	175	230
A2	1000000	1021	1517	1178	25000	1246	213	315
A3	700000	940	1214	886	16400	904	154	168

2. adımda karar matrisinin normalleştirilmesi gerçekleştirilmiştir. Oluşturulan karar matrisindeki her bir değer bulduğu sütundaki değerlerin kareleri toplamının kareköküne bölünmesi işlemiyle oluşturulan normalize matris Tablo-12’de oluşturulmuştur. Alternatiflere ait değerlerin belirli bir birime çevrilmesi gerçekleştirilmiştir.

**Tablo 12.** Normalize Matris

	Uçağın alış maliyeti	Menzil	Minimum kalkış mesafesi	İniş mesafesi	Servis tavanı	Faydalı yük	Hız	Motor gücü
A1	0,63372 4251	0,5504 39697	0,614651 323	0,67540 7055	0,51786 8381	0,595129 32	0,554202 768	0,541590 411
A2	0,63372 4251	0,6142 06482	0,615869 258	0,58935 5194	0,71528 7819	0,650465 906	0,674543 94	0,741743 389
A3	0,44360 6975	0,5654 79033	0,492857 798	0,44326 7149	0,46922 8809	0,471927 11	0,487698 436	0,395596 474

3. adımda ağırlıklı standart karar matrisi oluşturulmuştur. Kriterlerin bazılarının daha önemli olabileceği değerlendirilerek normalize matriste yer alan değerler kriterlerin önem katsayıları ile çarpılarak ağırlıklandırılmıştır. Değerlendirme kriterlerine ait ağırlık değerleri



( $w_i$ ) belirlenip normalize matrisinin her bir sütunundaki elemanlar ilgili değeri ile çarpılarak oluşturulan standart karar matrisi Tablo-13'te gösterilmiştir.

**Tablo 13.** Ağırlıklı Standart Karar Matrisi

	Uçağın alış maliyeti	Menzil	Minumum kalkış mesafesi	İniş mesafesi	Servis tavanı	Faydalı yük	Hız	Motor gücü
<b>A1</b>	0,240815 215	0,0440 35176	0,0614651 32	0,067540 706	0,051786 838	0,023805 173	0,049878 249	0,059574 945
<b>A2</b>	0,240815 215	0,0491 36519	0,0615869 26	0,058935 519	0,071528 782	0,026018 636	0,060708 955	0,081591 773
<b>A3</b>	0,168570 651	0,0452 38323	0,0492857 8	0,044326 715	0,046922 881	0,018877 084	0,043892 859	0,043515 612

4. adımda Pozitif İdeal ( $A^*$ ) ve Negatif İdeal ( $A^-$ ) çözümleri gerçekleştirilmiştir ve Tablo-14'de gösterilmiştir. Bu işlemde karar alternatiflerinin pozitif ideal ve negatif ideal karar noktasına olan uzaklıkları hesaplanmıştır.

**Tablo 14.** Pozitif İdeal ( $A^*$ ) ve Negatif İdeal ( $A^-$ ) Çözümleri

<b>V+</b>	0,168570 651	0,049136 519	0,049285 78	0,044326 715	0,071528 782	0,026018 636	0,060708 955	0,081591 773
<b>V-</b>	0,240815 215	0,044035 176	0,061586 926	0,067540 706	0,046922 881	0,018877 084	0,043892 859	0,043515 612

5. adımda ayırım ölçülerinin hesaplanması gerçekleştirilmiştir. Sapma değerlerin ifadesi ise ideal ayırım için  $S_i^*$ , negatif ideal değer ise  $S_i^-$  olarak ifade edilmiş ve Tablo-15'de gösterilmiştir.

**Tablo 15.** Ayırım Ölçülerinin Hesaplanması

	$S_i^+$	$S_i^-$
<b>A1</b>	0,083241909	0,018484752
<b>A2</b>	0,07472625	0,049890882
<b>A3</b>	0,049032878	0,076882587

6. adımda karar noktalarının ideal çözüme göreli yakınlığı hesaplanmış ve alternatiflerin ideal çözüme göreli yakınlık ( $C_i^*$ ) değerine göre sıralanması neticesinde elde edilen çözüm Tablo-16'da gösterilmiştir. Gerçekleştirilen son işlem ile alternatiflerin göreli yakınlık değeri ile sıralama yapılmıştır. Alternatiflerin arasındaki öncelik sıralaması elde edilen  $C_i^*$  değerlerinin büyükten küçüğe sıralanması sayesinde bulunmuştur.  $C_i^*$  değeri en büyük olan A3 alternatifi birinci sırada yer almıştır.

**Tablo 16.** ( $C_i^*$ ) Değerleri ve Elde Edilen Çözüm

	$C_i$	Sıralama
<b>A1</b>	0,18171	3
<b>A2</b>	0,400353316	2
<b>A3</b>	0,610588914	1

## 7. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yüksek maliyet ve yoğun rekabetin olduğu havacılık sektörü günümüzün en önemli sanayi alanlarından biri olarak yerini almıştır. Havacılık teknolojik gelişmelere liderlik etmekte ve

üreticiler, havayolu şirketleri, uçuş okulları, bireysel kullanıcılar, devletlerin silahlı kuvvetleri, bakım kuruluşları ve havaalanları gibi bileşenleri içerir. Diğer sektörlerdeki işletmeler ile aynı doğrultuda bu sektördeki aktörler de zarar etmekten ve yanlış kararlar almaktan kaçınırlar. Literatürde havacılık sektöründe yapılan çalışmalarda turbofan ve turboprop motorlu yolcu uçağı ve askeri uçak seçimlerinde ÇKKV tekniklerinin kullanıldığı görülmüştür. Ancak Türkiye’de bireysel satın almada pistonlu tek motorlu uçak seçimi için çalışma olmadığı belirlenmiştir. ÇKKV tekniklerinin kullanıldığı yöntemler ile yapılacak seçimler kaynakların etkin bir şekilde kullanılmasını sağlar. Belirlenen kriterlerin Tablo-3’de gösterildiğı üzere alanlarında uzman ve deneyimli kişilerden oluşması çalışmanın önemini artırmaktadır. ÇKKV yöntemlerinden AHP ve TOPSİS kullanılarak gerçekleştirilen bu çalışmada, uzmanlarca belirlenen sekiz kriter ile üç alternatif arasından seçim yapılmıştır. Uzmanlar tarafından belirlenen uçağın satın alma maliyeti, motor gücü, menzil, minimum kalkış mesafesi, iniş mesafesi, servis tavanı, faydalı yük ve hız olarak sekiz kriter ile çalışma gerçekleştirilmiştir. Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) ve TOPSİS yöntemleri kullanılarak kriter ağırlıklandırılması gerçekleştirilmiş, uçakların özellikleri belirlenen bu ağırlıklara göre değerlendirilmiş ve sonuçlar ortaya konmaya çalışılmıştır.

AHP ile öncelikle karşılaştırmalı üstünlük matrisi sekiz kriter ile oluşturulmuştur. Sonraki adımda karşılaştırmalı üstünlük matrisinin normalizasyonu gerçekleştirilmiş ve kriterlerin önem sıralaması için kriter ağırlıkları bulunmuştur. Kriterlerin kendi içinde önem sırasına konulmasını sağlayan görelî önem değerleri (kriterlerin ağırlıkları) bulunmuştur. Kriter ağırlıklarının tutarlı olup olmadığının kontrolü gerçekleştirilmiş ve tutarlılık oranı (CR) 0,097584 bulunmuştur. 0,10’dan küçük olduğu için tutarlılık testleri başarılı olarak değerlendirilmiştir. TOPSİS ile Alternatif Sıralamalarının Yapılması işleminde AHP ile bulduğumuz kriter ağırlıkları ile karar matrisi oluşturulmuştur. Alternatiflere ait değerlerin belirli bir birime çevrilmesi için karar matrisinin normallizasyonu sağlanmıştır. Kriterlerin içinden hangilerinin daha önemli olabileceğı bulmak için ağırlıklı standart karar matrisi oluşturulmuştur. Daha sonraki adımda karar alternatiflerinin pozitif ideal ve negatif ideal karar noktasına olan uzaklıkları hesaplanmıştır. Ayırım ölçülerinin hesaplanması gerçekleştirildikten sonra alternatiflerin ideal çözüme görelî yakınlık ( $C_i^*$ ) değerine göre sıralanması neticesinde çözüm elde edilmiştir.  $C_i^*$  değerlerinin büyükten küçüğe sıralanması sonucunda değeri en büyük olan A3 alternatifi birinci sırada yer almıştır. AHP ile ağırlıklandırılan kriterlerin tutarlılık testinin yapılması çalışmanın doğru ve güvenilir sonuçlara ulaşması açısından önemlidir. Çalışmanın sonucunda belirtilen kriterler ile alternatifler içinden A3’ün seçilmesinin çalışmaya göre uygun olduğu görülmektedir.

Çalışılan modelde belirlenen kriterler ve alternatifler değiştirilerek farklı sonuçlar elde edilebilecektir. Bireysel olarak pistonlu tek motorlu uçak alacaklara filo ya da eğitim uçağı kriterleri dışında yol gösterici olacaktır. Özellikle havacılık konusundaki çalışmaların ülkemizde çoğalmasında yüksek maliyet ve karların olduğu bu sektör üzerinde etkisini artırma konusunda faydalı olacaktır. 300-400 milyon dolarlık ürünlerin yer aldığı bu sektörde her seçim ve kararda kazanma ve kaybetme oranının da yüksek olması kaçınılmazdır. Seçim yaptığımız küçük uçaklarda ortalama ürün fiyatları 800-900 bin dolardır. Bu sektörde söz sahibi olabilmek ve havacılığın gelişimine katkıda bulunarak gelecekte yapılacak

alışmalara yol gösterici olmak adına yapılan bu ve benzeri çalışmaların sayısının artması önemlidir.

## KAYNAKÇA

- Aktaş, H. ve Tekarslan, E. (2013). Uçuş ekibi kaynak yönetimi: Pilotların Uçuş Ekibi Kaynak Yönetimi Tutumları ile Kişilik Yapıları Arasındaki İlişki. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 42(2), 276-301.
- Akyurt, İ. Z. ve Kabadayı, N. (2020). Bulanık AHP ve Bulanık Gri İlişkiler Analizi Yöntemleri ile Kargo Uçak Tipi Seçimi: Bir Türk Havayolu Firmasında Uygulama. *Journal of Yaşar University*, 15(57), 38-55.
- Altuntaş, Ö. ve Karakoç, H. (2011). Türkiye’deki Bazı Hava Alanlarında İç Hat Uçuşları İçin Uçak Seçiminde Çevresel Etkilerin Göz Önünde Bulundurulmasının İncelenmesi. *Havacılık ve Uzay Teknolojileri Dergisi*, 5(1), 11-18.
- Başar, S. Yılmaz, A.K. Karaca, M. Lapçın, H. T. ve Başar, S. İ. (2020). Fleet Modelling in Strategic Multi-Criteria Decision-Making of Approved Training Organization from Capacity Building and Resource Dependency Theory Perspective: Risk Taxonomy Methodology. *Aircraft Engineering and Aerospace Technology*, 92(6), 917-923.
- Bruno, G.; Esposito, E. and Genovese, A. (2015). A model for Aircraft Evaluation to Support Strategic Decisions, *Expert Systems with Applications*, 42(13), 5580-5590.
- Çelikyay, S. (2002). *Çok Amaçlı Savaş Uçağı Seçiminde Çok Ölçütlü Karar Verme Yöntemlerinin Uygulanması*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Dožić, S. and Kalić, M. (2014). An AHP Approach to Aircraft Selection Process. *Transportation Research Procedia*, 3, 165-174.
- Dožić, S.; Lutovac T. and Kalić, M. (2018). Fuzzy AHP Approach to Passenger Aircraft Type Selection, *Journal of Air Transport Management*, 68, 165-175.
- Durmaz, K. İ. ve Gencer, C. (2018). JSMAA Tabanlı Yeni Bir Eklenti: SWARA-JSMAA ve Akrobasi Uçağı Seçimi, *Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University*, 35(3), 1487-1498.
- Eryılmaz, İ. (2019). Örgüt Kültürü ve İş Tatmini Arasındaki İlişkide Sektörel Değişkenlerin Rolü: Kamu ve Özel Sektör Havacılık Çalışanları Üzerine Bir Araştırma. *Journal of Aviation Research*, 1(1), 24-41.
- Gomes, L. F. A. M.; de Mattos Fernandes, J. E. and de Mello, J. C. C. S. (2012). A Fuzzy Stochastic Approach to the Multicriteria Selection of an Aircraft for Regional Chartering. *Journal of Advanced Transportation*, 48(3), 223-237.
- Gürün, A. (2015). *Sivil Havacılık Sektöründe İş Jeti Modeli Seçimi: AHP yöntemi uygulaması*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Hwang, C.L. and Yoon, K. (1981). *Multiple Attributes Decision Making Methods and Applications*. Springer, Berlin Heidelberg.
- JM Sanchez Lozano and O. Naranjo Rodriguez. (2019). Application of Fuzzy Reference Ideal Method (FRIM) to the Military Advanced Training Aircraft Selection.
- Kiracı, K. ve Bakır, M. (2018). Application of Commercial Aircraft Selection in Aviation Industry Through Multi-Criteria Decision Making Methods. *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 16(4), 307-332.

- Kocakaya, K.; Engin, T.; Tektaş, M. ve Aydın, U. (2021). Türkiye’de Bölgesel Havayolları için Uçak Tipi Seçimi: Küresel Bulanık AHP-TOPSIS Yöntemlerinin Entegrasyonu. *Akıllı Ulaşım Sistemleri ve Uygulama Dergisi*, 4(1), 27-58.
- Kocaoğlu, B.; Gülsün, B. ve Tanyaş, M. (2011). A SCOR Based Approach For Measuring a Benchmarkable Supply Chain Performance. *Journal of Intelligent Manufacturing*, 24(1), 113-132.
- Özdemir, Y.; Basligil, H. ve Karaca, M. (2011). Aircraft Selection Using Analytic Network Process: A Case for Turkish Airlines. *In Proceedings of the World Congress on Engineering (WCE)*, 8, 9-13.
- Saaty, T.L. (1977). A Scaling Method for Priorities in Hierarchical Structures. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 15, 234-281.
- Saaty, T. L. (1980). *The Analytic Hierarchy Process*. New York: Mc-Graw Hill.
- Saaty, T. L. (1994). How to Make a Decision. *The Analytic Hierarchy Process. Interfaces*, 24(6), 19-43.
- Semercioğlu, H. ve Özkoç, H. H. (2019). Analitik Hiyerarşi Proses ile Desteklenmiş Sosyal Seçim Teorisi: Havayollarında Uçak Seçim Süreci. *Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Dergisi, Journal of Social Sciences and Humanities Researches*, 20(44).
- Schwening, G. S. and Abdalla, A.M. (2014). ICAS2014\_0875: Selection of Agricultural Aircraft Using Ahp and Topsis Methods in Fuzzy Environment. *29th Congress of the International Council of the Aeronautical Sciences*, St. Petersburg, Russia, 7(12), 4221-4224.
- Şahin, Y. ve Akyer, H. (2011). Ülke Kaynaklarının Verimli Kullanımı: 4x4 Arama ve Kurtarma Aracı Seçiminde AHS ve TOPSIS Yöntemlerinin Uygulaması. *Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi*, 3(5), 72-87.
- Şimşek, H. (2021). Havayolu Taşımacılığında Kriz Yönetimi. *Journal of Aviation Research*, 3(1), 31-40.
- Uçakçioğlu, B. ve Eren, T. (2017). Analitik Hiyerarşi Prosesi ve VIKOR Yöntemleri ile Hava Savunma Sanayisinde Yatırım Projesi Seçimi, *Harran Üniversitesi Mühendislik Dergisi*, 02, 35-53.
- Wang, G.; Huang, S. H. and Dismukes, J. P. (2001). Product-Driven Supply Chain Selection Using Integrated Multi-Criteria Decision-Making Methodology. *International Journal of Production Economics*, 91(1), 1-15.
- Wang, T. C. and Chang, T. H. (2007). Application of TOPSIS in Evaluating Initial Training Aircraft Under a Fuzzy Environment. *Expert Systems with Applications*, 33(4), 870-880.
- Yılmaz S. (2006). *Uçak Seçim Kriterlerinin Değerlendirilmesinde Ahp ve Bulanık Ahp Uygulaması*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Euro<https://haber.aero/aero-gundem/airbus-2019-sonuclarini-acikladi/> Erişim Tarihi: 19.05.2021
- <https://www.haberturk.com/102-yillik-tarihinde-bir-ilk-2314285-ekonomi> Erişim Tarihi: 19.05.2021

<http://web.shgm.gov.tr/tr/kurumsal/4547-istatistikler> Erişim Tarihi: 19.05.2021

<http://www.airbus.com/content/dam/corporate-topics/publications/backgrounders/Airbus-Commercial-Aircraft-list-prices-2018.pdf> Erişim Tarihi: 21.05.2021

<http://web.shgm.gov.tr/documents/sivilhavacilik/files/mevzuat/sektorel/talimatlar/2021/SH-T-21.pdf> Erişim Tarihi: 23.05.2021

<http://web.shgm.gov.tr/tr/kurumsal/4547-istatistikler> Erişim Tarihi: 23.05.2021.



Bu eser [Creative Commons Atıf-GayriTicari 4.0 Uluslararası Lisansı](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) ile lisanslanmıştır.



## Sivil Havacılık Kabin Hizmetleri Kabin Memuru İşe Alımı İçin Bir Model Önerisi

Gülbeniz AKDUMAN<sup>1</sup> 

Gülnaz KARAHAN<sup>2</sup> 

Araştırma Makalesi	DOI: 10.51785/jar.957896
Gönderi Tarihi: 26.04.2021	Kabul Tarihi: 17.07.2021
	Online Yayın Tarihi: 29.08.2021

### Öz

Kabin memurluğu pek çok kişi için hayal edilen bir meslek olmuştur. Bunun nedeni kabin memurluğunun toplumda sahip olduğu prestiji, seyahat etme, yeni insanlarla tanışma, esnek çalışma imkanları, maddi ve manevi kapsamda çalışma ve emeklilik haklarına sahip olma ve sosyallik gibi birçok avantajının olmasıdır. Bu nedenle her yıl milyonlarca kişi kabin memuru olmak için iş başvurusunda bulunmaktadır. Artan başvuru sayısına paralel olarak doğru kişiyi işe alabilmek için kabin memuru işe alım süreci de zorlaşmaktadır. Yolcuların emniyetli ve konforlu seyahat etmeleri için kritik pozisyonda olan kabin memurlarının doğru seçilmesi amacıyla havayolları işe alım sürecinde birçok farklı yöntemler kullanılmaktadır. Bu bağlamda bu makalenin amacı Sivil havacılık kabin hizmetlerinde görev alacak doğru kabin memuru işe alımı için kullanılabilir bir işe alım model önerisi sunmaktır. Sunulan işe alım modeli hem bu alanda çalışmak isteyen potansiyel çalışanlara hem de havayollarına bir kaynak olarak yol gösterici olabilecektir.

**Anahtar Kelimeler:** Sivil Havacılık Kabin Hizmetleri, Kabin Memuru, İşe Alım Süreci

**JEL Sınıflandırma:** M12, M50.

## A Model Suggestion for Civil Aviation Cabin Services Cabin Crew Recruitment

### Abstract

Cabin crew has been a dream job for many people. The reason for this is that cabin crew has many advantages such as the prestige of the society, traveling, meeting new people, flexible working opportunities, having the right to work and retirement in material and moral terms, and sociality. For this reason, millions of people apply to become cabin crew every year. In parallel with the increasing number of applications, the recruitment process of cabin crew is getting more challenging to recruit the right person. Many different methods are used in the recruitment process of airlines for the correct selection of cabin attendants, who are in a critical position for the safe travel of passengers. In this context, the purpose of this article is to propose a recruitment model that can be used to recruit the right cabin crew to work in civil aviation cabin services. The proposed recruitment model can be a guide for potential employees who want to work in this field and airlines.

**Key Words:** Civil Aviation Cabin Services, Cabin Attendant, Recruitment Process

**JEL Classification:** M12, M50.

<sup>1</sup> Doç. Dr., İstanbul Kent Üniversitesi, gulbeniz@akduman.com

<sup>2</sup> Dr. Öğretim Üyesi, Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi, gkarahan@fsm.edu.tr

## GİRİŞ

Günümüzde Dünya’da ve Türkiye’de sivil havacılık sektöründe hizmet veren birçok havayolu dünyanın en benzersiz, tanınabilir ve sevilen markaları olmanın yollarını bulmaya çalışmaktadırlar. Her havayolu çeşitli spor etkinlikleri ve takım sponsorluklarıyla, sosyal sorumluluk sahibi olma, müşteriler tarafından sevilen bir marka imajı oluşturma amacıyla stratejiler geliştirmektedir. Ancak bir havayolu için en önemli şeylerden biri de verdikleri yolcu hizmetleridir. Havayollarında “insanlar o havayoluyla uçmayı seçerse” sürdürülebilir ve karlı olma imkanı bulunmatadır. Bu noktada yolcuların deneyimleri havayolu için en önemli kriterlerden biridir. Yolcular havaalanında check-in masasına geldiklerindeki ilk gülümsemeden, uçaktan ayrılırken gördükleri sıcak bir vedaya kadar yaşadıkları her an, uçuş deneyimlerini olumlu ya da olumsuz değerlendirebilirler. Bu süreçte yolcu ile en uzun süre iletişim kurarak hizmet vererek yolcu memnuniyetinde etkili olan kabin ekipleridir.

Kabin ekiplerinin rolü genellikle gökyüzünde yüceltilmiş bir garsonun rolüyle haksız bir şekilde ilişkilendirilmektedir. Kabin memuru görev tanımı, uçakta yolcuları karşılama, yardım etme, hizmet verme ve yolcularla iletişim kurmayı içermekle birlikte, emniyet ve güvenlikle ilgili sorumlulukları da içermektedir. Kabin ekibi üyesi olarak işe alınan bir kişi ilgili havayolu tarafından verilen özel eğitimle üç ila altı hafta ve bazı durumlarda altı aya kadar geliştirilerek göreve hazırlanmaktadır (Bülbül ve Ergün, 2017: 408).

Bir yolcuya en iyi hizmet verme süreci bir havayolu şirketinin kendini nasıl konumlandığı ile başlamaktadır. Havayolu işletmesi en iyi pazarlama departmanına sahip olabilir, en iyi pazarlama ajansı ile çalışabilir ve yine de yolcu memnuniyeti açısından olumlu sonuçlar alamayabilir. Bu nedenle havayolu kurumları Kabin memuru işe alım ve eğitim sürecine çok özen göstermektedir. Kabin memurları üniformaları içindeki şık ve bakımlı görünümüleriyle gökyüzünde yolculara sadece mümkün olan en iyi hizmeti sunmakla kalmazlar, yolcuların emniyet ve güvenliğini sağlamaktan da sorumludurlar. Bu sorumluluklar havayolları tarafından verilen eğitimlerle, yönetmelik ve talimatlarla belirlenmiştir.

Kabin memurları, ilgili havayolu prosedürlerine ve politikasına bağlı olarak, işletilen uçak tipi için geçerli olan belirli günlük rutinleri gerçekleştirirler. Bu eylemlerin yanı sıra yolcu binış ve iniş sırasında gerekli tüm emniyet ve güvenlik önlemlerini alma konusundaki asli sorumluluklarını da yerine getirmeleri gerekmektedir. Gözlenen herhangi bir usulsüzlüğün sürekli olarak raporlanması da kabin ekibine verilmiştir. Ek olarak, mürettebat üyelerinin herhangi bir düzensiz, acil veya tıbbi duruma, havayolu prosedürleri ve verilen özel eğitim uyarınca derhal müdahale etmesi gerekmektedir (Karagülle ve Birgören, 2013).

Kabin ekibi üyeleri hem yolcuların emniyetli ve güvenli seyahati, hem de yolcu memnuniyeti yaratmaları yönleriyle havayolu işletmesi ve kurumsal imajı için son derece önemli çalışanlardır (Chen-Su, 2017: 44). Bu bağlamda kabin ekiplerinin doğru seçilerek işe yerleştirilmesi, iş ve kişi uyumunun sağlanması ve gerekli eğitimleri almaları kritik önem taşımaktadır (Karagülle ve Birgören, 2013). Uçuş sürecinde hem yolcu emniyeti hem de memnuniyeti için kritik görevde olan kabin memurlarının birçok yetkinlik ve niteliğe sahip olması gerekmektedir (İşyapan Gürbüz ve Sözen, 2016: 48). Her havayolu kendi prosedürleri ve işe alım süreci doğrultusunda farklı yöntemler kullanarak kabin memuru işe alımı yapmaktadır. Kabin memuru işe alımı için sürecin doğru dizayn edilmesi önemlidir.



Doğru iŒe alım s¼reci kurgulanması iŒ ve kiŒi uyumunu sağlayarak havayolunun baŒarisını da olumlu etkileyecektir. Bu bağlamda makalede öncelikle iŒe alım kavramı ve kabin memuru iŒe alım s¼reci T¼rkiye’de hizmet veren havayolları örnekleriyle aktarıldıktan sonra kabin memuru iŒe alımı için bir model önerisi sunulacaktır.

## 1. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

### 1.1. İŒe Alım

Kurumları baŒarıya götür¼p rekabet avantajı yaratacak en önemli kaynak insan olduğu için iŒe alım fonksiyonu insan kaynaklarının en temel fonksiyonudur (Sabuncuoğlu, 2008:78). İŒe alım ihtiyaç duyulan pozisyona uygun kiŒilerin bulunup gerekli test, envanter ve m¼lakat s¼reçlerinden geçirilerek iŒe alınmasını içermektedir (Armstrong, Mitchell, 2008: 210). İŒe alım s¼reci kurumun insan kaynakları politikası ve prosed¼rlere göre deđiŒiklik göstermekle birlikte genel olarak aŒađıda sıralanan aŒamalardan oluŒmaktadır (Sabuncuoğlu, Tokol, 1997: 262-266):

- *Ön eleme:* İŒ ilanına baŒvuran adaylardan pozisyona uygun olanların değerlendirilmesidir.
- *Test uygulaması:* İhtiyaç duyulan pozisyonun gerektirdiği teknik, genel yetenek veya zekâ testleri adaylara uygulanır.
- *M¼lakat:* Adayı daha yakından tanımak hem kuruma hem de ihtiyaç duyulan pozisyona uygunluğunu analiz etmek amacıyla adayla birebir veya toplu gör¼Œmeler yapılır.
- *Referans kontrol¼:* Adayın daha önceki iŒ deneyimlerindeki çalıŒma performansı ve iŒ ahlakı vb. konular hakkında bilgi almak üzere, bir tanesi mutlaka adayın son çalıŒtıđı kurumdaki birebir bağlı olduğu yöneticisi olmak üzere en az iki referansı aranarak referans kontrol¼ yapılır.
- *İŒe alım kararı ve iŒ teklifi:* Tüm s¼reçleri olumlu olan adaylarla ilgili insan kaynakları ve ilgili böl¼m yöneticisi birlikte değerlendirme yaparak uygun aday seçimi yapılır. Seçilen adaya iŒ teklifi yapılır.
- *Sağlık kontrolleri:* İŒ teklifini kabul eden adayın pozisyonun gerektirdiği fiziksel performansı sağlayıp sağlamayacağını analiz etmek amacıyla adaydan sağlık raporu istenir.

İŒe alım s¼recinin her aŒaması için farklı farklı değerlendirmeler yapılabilir. Her s¼reçte yapılan değerlendirmenin kuruma ve pozisyona uygun adayı seçebilmek amacıyla kurgulanması gereklidir (Hançer, 2014: 61). Yukarıda sıralanan s¼recin her aŒamasında uygun olmayan adaylar elenir ve pozisyona en uygun adayı bulabilmek amacıyla diğer adaylarla iŒe alım s¼reci devam etmektedir (Terlemez, 2013: 11). İŒe alımda kiŒinin yetkinlikleri ve özellikleri ile pozisyonun gerekleri arasındaki eŒleŒme (iŒ ve kiŒi uyumu) ne kadar yüksek olursa iŒe alım o derece baŒarılı olacaktır. İŒe alım s¼reci sonucunda kuruma ya da iŒe uygun olmayan kiŒinin iŒe alınması maddi ve manevi kayıplar yaŒanmasına sebep olmaktadır (Barutçugil, 2004: 257).

## 1.2. Kabin Memuru İşe Alım Süreci

İşe alım süreci maddi ve manevi açıdan masraflı bir süreçtir. Başvuran adaylar arasından kuruma ve pozisyona en uygun olan adayı seçmek hem emek hem de zaman gerektirir. Bu nedenle işe alım sürecini kuruma ve pozisyonlara en uygun adayı seçecek araçlarla yapılandırırken zaman ve emekten tasarruf edecek yöntemlerin seçimine de dikkat edilmelidir.

Kabin memurluğu tarihsel süreçte her zaman çok ilgi gören bir meslek olmuştur. United havayolları 1930-1935 arası beş yıllık bir dönemde 15.000 kadının iş başvurusunu alırken, Amerikan Havayolları aynı dönemde aldığı 5.000 başvurunun sadece 100 tanesi ile iş görüşmesi yaparak 20 kişiyi kabin memuru olarak işe almıştır. Yıllar içinde artan talebe paralel olarak kabin memuru işe alım sürecine fiziksel yeterliliklerin kontrolü, yabancı dil testleri, karakter envanterleri ve yetkinlik bazlı mülakat süreçleri de eklenmiştir (Vantoch, 2013: 28-29, 37).

Günümüzün gelişen teknolojileri sayesinde işe alım sürecinde de zamanı kısaltacak imkanlar yaratılması mümkün kılınmıştır. Örneğin; eskiden adayları sadece fotoğraflarından görüp, yüz yüze görüşme imkânı varken, şu an adaylarla hiç yüz yüze gelmeden de tanıyıp değerlendirme yapacak işe alım araçları kullanılabilir. İşe alım sürecini tasarlarken günümüzün teknolojilerinden de yararlanıldığında zaman ve emek tasarrufunda artış sağlanacaktır.

Özellikle iş başvurularının çok olduğu kabin memurluğu ve yönetici adaylığı gibi pozisyonlarda başvuran çok fazla sayıda adayı birinci aşamada elemek için online değerlendirme araçlarından faydalanabilir.

Türkiye’nin en büyük havayolu olan Türk Hava Yollarında (THY) 2021 yılı itibariyle 12.052 kabin memuru görev yapmakta ve ortalama 2-3 ayda bir binlere varan sayıda yeni kabin memuru işe alımı yapılmaktadır THY’da iş ilanları ve iş başvuruları <https://careers.turkishairlines.com/kabin-ekibi> internet sitesinden yapılmaktadır.

Türkiye’de faaliyet gösteren havayollarında uygulanan işe alım süreci aşamaları uygulama yöntemlerine göre (web tabanlı veya yüz yüze) dönemsel olarak revize olmakla birlikte Mart 2020 tarihinde başlayan Koronavirüs salgınına kadar temel olarak aşağıdaki şekilde işlemekteydi:

- İnternet sitesinden başvuru yapan her adaya bir aday numarası verilmektedir.
- Sonrasında ilk görüşme ve sınav uygulaması için iş başvurusu yaparken adayın kaydettiği e-posta adresine bilgilendirme e-postası gelmesi beklenmelidir. Bu süre yoğunluğa göre dönem dönem değişiklik gösterebilir bazen bir hafta bazen 1 ay sürebilmektedir. İş ilanı başvurulara kapandıktan sonra başvuran aday numaralarına göre adaylar işe alım sürecine çağrılmaktadır.
- İş görüşmesi için ilgili havayoluna çağrılan adaylar ilk aşama olarak İngilizce sınavı için 20 kişilik veya 40 kişilik gruplar halinde bilgisayarlı sınav odasına alınır. Burada bölmeler ile bölünmüş küçük bilgisayar masalarında İngilizce işe alım sınavı aracılığıyla adayların İngilizce seviyeleri analiz edilmektedir. İngilizce sınavında

ekranda görülen her sorunun bir cevaplama süresi vardır, adaylar bu süreyi ve kalan süreyi ekranın alt tarafında görebilmektedir. Aday sorulara üst üste yanlış cevap verdiğinde sistem seviyesinin yetersiz olduğuna karar vererek sınavı bitecektir. Aday aralıklı olarak yanlış yaptığında ise sınav artan seviye ile ilerlemeye devam etmektedir. Adayın cevap vermediği her soru sistem tarafından yanlış kabul edilir ve ikinci defa dinlediği sorularda ise puanı düşmektedir. Sınav tamamlanıp ekran kapandığında aday ekranın en altında yer alan kutucukta sınavdan kaç puan aldığını görebilmektedir.

- Sonrasında adaylara bir yetkinlik envanteri uygulanmaktadır. Bu havayolu işe alım sınavına katılan her adayın cevapladığı bir testtir. Daha önce hiç envanter doldurmayan adayların sınav öncesinde mutlaka web tabanlı bir envanter denemesi yapmasında fayda vardır. Bu testi de bitirdikten sonra adayın o gün yapılacak değerlendirmeleri tamamlanır.
- Bundan sonra adaylar ilgili havayolundan gelecek bilgilendirme e-postasını beklemeye başlarlar.
- Takip eden 5-10 günlük süre içinde adaya “İşe alım süreciniz olumlu değerlendirilmiştir” yazan bir e-posta gelirse adayın mülakat aşamasına geçtiği anlamına gelmektedir. Mülakat tarihi ve saati gelen e-postada yer almaktadır.
- Mülakat günü adaylara ilk olarak boy- kilo ölçümleri yapılır. Bu kontrolde vücudunun herhangi bir yerinde dövme var ise özellikle görünen bir yerde ise aday elenmektedir. Adayların dövmelemlerini fondötenle kapatmaya, üstüne birşeyler yapıştırmaya veya takı/saatle kapatmaya çalışmaları maalesef işe yaramayacaktır. Yazılı bir kural olarak bulunmasa da yüzünde büyük bir yara izi olan hiçbir kabin memuru mülakat aşamasını geçememiştir.
- Devamında İngilizce mülakat aşamasına geçilmektedir. İngilizce mülakat adayın kişisel yetkinliğine göre değişmekle birlikte ortalama 5-15 dakika arasında sürmektedir.
- Bir sonraki aşama psikolog görüşmesi veya mülakatıdır. Bu mülakatta adayın kişisel alanına girilince verdiği tepkiler, genel ruh hali, ne zaman demoralize olduğu ve stres altında eğilimlerine bakılmakta ve uçuşa uygunluğu değerlendirilmektedir.
- Son aşama kurul mülakatıdır. Kabin hizmetlerinde ve insan kaynaklarında çalışan görüşmeciler ve aday arasında gerçekleşir. Bu aşamada adayın kabin memurluğu için uygun olup olmadığı kurulca değerlendirilir.
- Mülakat aşaması da olumlu geçen adaylar işe kabul edilerek, sağlık raporu ve evrak tamamlama sürecine geçilir.

Türkiye’de faaliyet gösteren havayollarının işe alım süreçleri incelendiğinde hemen hemen aynı süreçlerin uygulandığı sadece süreç uygulama şekli (web, yüz yüze) ve süreçteki zamanlamasında farklılıklar görülmektedir. Koronavirüs pandemisi nedeniyle ilk aşama olan başvuru, İngilizce testi ve envanter uygulamaları aşamalı olarak online ortama dönüştürülmeye başlamıştır. İşe alım süreçleri değerlendirildiğinde emek ve zaman tasarrufu

sağlayacak teknolojik değerlendirme araçları kullanımını ve süreçteki değerlendirme araçlarının sıralamasında yapılacak değişimlerle yaratılan yeni bir işe alım modeliyle hem zaman hem emek hem de maliyetten tasarruf sağlanacaktır.

### **1.3. Kabin Memuru İşe Alım Süreci İçin Model Önerisi**

Kabin memuru işe alımı yapılmasına karar verildiğinde öncelikle kabin memuru pozisyonun görev tanımı ve yetkinlikleri incelenir, değişen ve gelişen müşteri istek ve taleplerine göre kabin memurunun sahip olması gereken yetkinliklerde değişim varsa belirlenir ve iş ilanı bu doğrultuda hazırlanmalıdır.

Öncelikle kuruma daha önce yapılan mevcut başvurular değerlendirilir. Başvuru havuzunda yeterli başvuru yok ise verilecek ilanın kriterleri Kabin Hizmetleri Başkanlığı ve İnsan Kaynakları tarafından (işe alınacak personelin sahip olması gereken yetkinlikler, eğitim düzeyi, istenen yaş aralığı vb.) ortaklaşa belirlenir ve kurumun web sitesinde ve/veya anlaşmalı kariyer sitelerinde yayınlanır. İlan yayımlandıktan sonra işe alım süreci şu şekilde işlediğinde hem zaman hem de emekten tasarruf sağlanacaktır.

#### **1.3.1. Başvuru Alınması ve Takibi**

Standart işe alım sürecinde iş görüşmesine gelen tüm adayların kuruma geldiklerinde “İş Başvuru Formu” doldurması istenmektedir. Oysaki adaylar iş başvurusu yaparken gerekli tüm bilgileri zaten vermektedir. Kişisel verilerin korunması kanunu kapsamında adayların bilgilerinin alınması, ne kadar saklanacağı ve kimlerle paylaşılacağı konusunda onaylarının alınması gerektiği için bu bilgileri ve onayları ilk iş başvurusu sırasında web aracılığıyla almak süreci kısaltacak ve gereksiz iş yükünden kurtaracaktır.

İşe alım sürecinde tüm adayların en çok şikâyet ettikleri nokta süreç hakkında yeteri kadar bilgi sahibi olmamaları ve ilk görüşme sonrasında kurumla iletişimlerinin kopmasıdır. Çalışmak istediği kuruma istek ve heyecanla gelen aday günlerce kurumun tekrar aramasını beklemekte ve günler ilerledikçe işe alım sürecinin olumlu sonuçlanacağına ve kuruma olan inancını kaybetmektedir. Bu da kurumun işveren markasını olumsuz etkilemektedir. Görüşülen her adayla iletişimin kopmaması amacıyla bir sistem yaratılması gerekmektedir. Aksi takdirde işe başvurusu yapan ve sürekli iletişim sağlanmayan adaylar işe alım süreci içerisinde daha görüşmeye bile gelmeden ümitlerini keserek farklı kurumlara veya işlere yönelmektedirler.

Tüm bu etkenler göz önüne alındığında kurumların işe alım süreçlerini takip edebilmeleri amacıyla bir sistem oluşturulduğunda, bu web tabanlı başvuru takip sistemi sayesinde işe alım sürecindeki tüm adaylarla (olumlu ve olumsuz tüm adaylar) iletişim hiç kopmayacaktır. Bu sistem için iş başvurusu yapan her aday T.C. Kimlik numarası ile kendine özel bir işe alım hesabını oluşturur ve işe alım sürecindeki ilerleyen tüm aşamaları bu sistemden takip edebilecektir. İşe alım devam ederken her süreçte kurum tarafından adayın güncel durumu bu bölümden seçilerek görüşme süreci güncellenir. Süreç içinde durum her güncellediğinde sistem otomatik bir e-posta göndererek güncelleme bilgisini adaya aktarır. Bu sayede adaylar işe alım sürecinde hangi aşamada ne yapıldığını güncel olarak takip edebilme imkânı bulacaktır. Oluşturulan başvuru takibi sitesinde adaya kurum ve pozisyonla ilgili bilgiler

sunulabilir ve her aşamada adayın süreci değerlendirmesi sağlanarak işe alım sürecindeki gelişmesi gereken yanlar belirlenebilir.

### **1.3.2. Sohbet Robotu ile Ön Değerlendirme Yapılması**

Standart işe alım süreçlerinde iş ilanı için gelen başvurular incelenerek yaş, eğitim ve deneyimi uygun olan adaylar seçilerek aday kısa listeleri oluşturulur. Havayollarının mevcut uygulamalarında başvuran adaylardan yaş ve eğitim durumu uygun olan tüm başvurular işe alım sürecine dahil edilmektedir. Bu şekilde sağlık koşulları, yetkinlikleri ve yabancı dil seviyeleri uygun olmayan adaylar da sürece dahil edilerek zaman, emek ve para kaybı yaşanmaktadır.

Profesyonel iş yaşamında kişisel duygulardan etkilenerek subjektif davranmak yerine objektif davranış göstermek, duyguların etkisinden kurtulmak tamamen mümkün değildir (Jackson ve Schuler, 2003: 301). İşe alım sürecinde işe alım uzmanının doğru adayı seçmesini engelleyen ve sıklıkla yapılan hatalar subjektiflik, kişisel önyargılar (Dağdeviren, 2017: 104), algılama farklılıkları (Baltaş, 2009: 137; Gomez-Mejia vd., 2007: 174-175) ve işe alım uzmanının kendine benzeyen adayı seçmesidir (DeCenzo vd., 2017: 157-159). Gelişen teknolojilerden yararlanarak adayların ilk değerlendirmesi sohbet robotları (chatbotlar) aracılığıyla yapılarak zaman ve emekten tasarruf sağlamanın yanı sıra subjektiflik ve benzerlik etkisinden de kurtulmayı sağlayacaktır. Sohbet robotlarını işe alımda kullanan Unilever başvuran 2 milyon aday için ilk değerlendirme sürecinden 700.000 saat daha az sürede ön eleme gerçekleştirmiştir (Duman, 2019:75-76). Loreal ise ön değerlendirmede kullandığı sohbet robotu aracılığıyla adaylarda %100 memnuniyet ve aday ve kurum arasındaki iletişimde de %92 iyileşme sağlamıştır.

Hem aday ile kurulan iletişimin daha etkili olması, hem de ön elemeyi yapan kişinin ön yargı ve subjektifliğinden kurtularak daha adaletli bir seçim yapılması gibi olumlu etkilerin yanı sıra uygun olmayan adayların daha kısa ve az maliyetli bir şekilde değerlendirilmesi sağlanacaktır.

### **1.3.3. Sağlık Raporu Alımı**

Sohbet robotu tarafından ön değerlendirmesi yapılan adaylardan oluşturulan kısa listelerdeki adayların kabin memuru olabilmek için gerekli fiziksel şartları taşıyıp taşımadıklarını analiz etmek amacıyla Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü'nün onayladığı hastanelerden birinden "Kabin Memuru" olabileceğine dair rapor alarak işe alım sistemine yüklemesi istenir. Havayolları mevcut uygulamada öncelikle işe alım sürecinin tüm aşamalarını tamamlamakta ve son aşama olarak adaylardan sağlık raporu istemektedir. Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü'nün Kabin memuru olabilmek için gerekli sağlık raporunu alabilmek için adayların "Kabin Ekibi Üyeleri Sağlık Kontrollerine İlişkin Esas ve Usuller Talimatına göre (SHT OPS-SAĞLIK)" aşağıdaki şartları sağladıklarına dair Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü tarafından yetkilendirilmiş bir hastaneden sağlık raporu almaları gereklidir:

- *Sağlıklı olması*
- *Kabin ekibi üyeliği görevlerini yerine getirmeye engel teşkil edecek veya inkapasitasyona yol açabilecek herhangi bir fiziksel ya da akli hastalığa sahip olmaması*

- *Kardiyorespiratuvar fonksiyonların normal olması*
- *Merkezi sinir sisteminin normal olması*
- *Gözlüklü ya da gözlüksüz en az 6/9 görme keskinliğine sahip olması*
- *Yeterli işitmeye sahip olması*
- *Kulak, burun ve boğaz fonksiyonlarının normal olması*

Aday bu raporu tüm işe alım sürecinden geçtikten sonra aldığı bir sorun yaşanır ise hem aday hem de havayolu kurumu için zaman ve emek kaybına neden olmaktadır. Örneğin; renk körlüğü olan bir aday günlük hayatında bunu hiç fark etmediği için kabin memuru olmak için gerekli tüm çabayı sarf edip, tüm süreçleri başarıyla geçip son aşama olan sağlık raporuna geldiğinde renk körü olduğunu öğrendiğinde motivasyon olarak olumsuz etkilenmekte, tüm emeği boşa giderken, bir daha kabin memuru olma şansını da sağlık nedeniyle kaybetmektedir. Kabin memuru işe alım sürecinin uzun zaman alan ve zor bir süreç olduğu göz önüne alınırsa sağlık raporunu ilk aşamalarda almak hem adayın hem de havayolu kurumunun gereksiz zaman ve emek harcamasını engelleyecektir. Türkiye’de bulunan Sivil havacılık kabin hizmetleri ön lisans bölümlerine öğrenci alırken sadece puan yeterliliği baz alınması ve YÖK tarafından sağlık raporu istenmesi zorunluluğu olmaması nedeniyle öğrenciler kabin memuru olmalarına bir engel olup olmadığını bilmeden kabin hizmetleri bölümlerini okumakta ancak bir havayoluna girmeye hak kazandıklarında sağlık raporu alarak kabin memuru olmaya engel sağlık problemlerini fark etmektedirler.

#### **1.3.4. Yabancı Dil Seviye Tespit Sınavı**

Havayollarının Koronavirüs dönemine kadar olan uygulamalarında yabancı dil seviye tespit sınavı kurumların merkezlerinde web tabanlı veya yazılı olarak yapılmaktadır. Adayların yetkinlik, karakter ve sağlık koşullarının uygun olup olmadığını bilmeden yapılan yabancı dil sınavları hem gereksiz maliyet hem de zaman kaybı yaratmaktadır. Oysaki yabancı dil olmadan global konjunktürde görev yapacak kabin memuru görevini gerçekleştirme şansı olmamaktadır. Fiziksel özellikler, eğitim ve yetkinlikler ne kadar uygun olursa olsun kabin memuru olmanın en önemli gereği gerekli yabancı dil seviyesine sahip olmaktır. Bu nedenle yabancı dil seviye tespit sınavının işe alım sürecinin ilk aşamalarında yapılması uygundur.

Sağlık raporunu alan tüm adayların yabancı dil seviyelerini değerlendirmek üzere kabin hizmetleri için özel hazırlanmış yazılı, sözlü ve dinleme süreçlerinden oluşan web tabanlı yapay zekâ tarafından yönetilen ve kamera ile kişinin kendi olduğunu kanıtlama imkanı veren bir sınava tabii tutulmaları süreci daha etkin ve adaletli hale getirecektir.

#### **1.3.5. Yetkinlik ve Karakter Envanteri Uygulaması**

Bir görevi yerine getirmek için gerekli eğitim ve fiziksel özellikler kişinin başarılı olması için yeterli değildir. Özellikle hizmet sektöründe çalışacak kişilerin sahip olması gereken temel ve fonksiyonel yetkinlikler ve karakter özelliklerini analiz etmek doğru aday seçimi için önemlidir. Havayollarında mevcut uygulamalarda adayların yetkinlik ve karakter özellikleri web tabanlı değerlendirme araçları kullanılarak analiz edilmektedir.

Bu süreci daha az maliyet ve emekle yapabilmekten ziyade doğru yetkinlikleri ve karakteristik özellikleri değerlendirmeye önem verilmelidir. Bu amaçla her havayolunun stratejileri doğrultusunda yolcu memnuniyeti yaratmak için istediği kabin memuru kriterleri analiz edilmelidir. Havayollarında yolcu memnuniyetini üst düzeyde sağlamak için pozitif, güler yüzlü, psikolojik sağlamlığı ve öznel iyi oluşu (mutluluğu) yüksek, ekiple birlikte başarılı olup, stresini etkin yönetebilen adaylar uygunken daha düşük maliyetli ve kabin içi ürün satışı yapan havayollarında kabin memurunun satış yapması için proaktif davranışa sahip olması gibi ek yetkinlikler istenmesi deneysel bilgiler ışığında söylenmekle birlikte ilgili alan yazında bu konuda yapılan sadece bir araştırma (Akduman ve Karahan, 2020) bulunmaktadır. Akduman ve Karahan (2020) tarafından yapılan çalışmada kabin memurlarının sahip olması gereken yetkinlikler; uyumluluk, sorumluluk, değişime açıklık, dışa dönüklük, çok yüksek düzeyde öznel iyi oluş (mutluluk), çok yüksek düzeyde benlik saygısı, çok yüksek düzeyde empati, çok yüksek düzeyde duygusal zeka ve çok yüksek düzeyde ahlaki olgunluk olarak belirlenmiştir. Yetkinlik setini belirlerken kurumun stratejilerinin yanı sıra kurumda mevcut çalışan yüksek performanslı kabin memurlarının sahip oldukları yetkinlik ve karakter özellikleri baz alınarak en ideal özellikler belirlenebilir. Bu amaçla Kurumun istediği yetkinlik ve karakter özellikleri belirlendikten sonra yabancı dil seviyesi yeterli bulunan adayların sahip oldukları yetkinlikler ve karakteristik özelliklerinin kabin memurluğu için uygun olup olmadığını analiz etmek amacıyla web tabanlı bir yetkinlik ve karakter envanteri uygulanarak uygun bulunan tüm adaylar insan kaynakları tarafından yüz yüze görüşmeye davet edilirler. Bu aşamaya kadar olan dört aşama web tabanlı gerçekleşeceği için hem zaman hem de emek tasarrufu sağlanmış olacaktır.

### **1.3.6. Değerlendirme Merkezi Uygulaması**

Değerlendirme merkezi, adayların farklı durum ve olaylar karşısında davranışlarını analiz etmek amacıyla çoklu değerlendirme içeren bir araçtır (Dereli, 2012: 34).

Bu sürece kadar tüm değerlendirme web tabanlı iken değerlendirme merkezi uygulamasıyla birlikte adaylar kuruma davet edilir. Adaylar altışar kişilik gruplar halinde değerlendirme merkezine tabii tutularak değerlendirilirler.

Kabin memuru değerlendirme merkezi uygulamasında adaylardan kendilerine verilen içerikte belirtilen bilgileri kullanarak çözüm bulup bir sunum hazırlamaları istenecektir. Değerlendirme merkezi uygulamasının esasları şu şekildedir:

- Değerlendirme merkezi uygulaması 6 kişilik aday grupları halinde gerçekleştirilecektir.
- Her gruba birlikte çalışarak ortak sunum hazırlamaları için 20 dakika süre verilecektir.
- Her grup kendisine ortak bir sözcü belirlemelidir.
- 20 dakikalık sürenin sonunda her grubun sözcüsü grubunu temsilen 10 dakikalık bir sunum yapacaktır.
- Grup sözcüleri 10 dakika süreyi aşmamalıdır ve grup sözcüsü dışında kimse sunumda söz almamalıdır.

- Grup sözcüleri sunum yaparken diğer gruplar veya mülakatçılar kişiye müdahale etmeyeceklerdir.
- Mülakatçılar grup sözcüleri sunum yaptıktan sonra isterlerse soru sorabilirler.

### **Örnek Değerlendirme Merkezi Uygulama İçeriği**

Değerlendirme merkezi uygulaması öncesinde adaylara verilecek bilgilendirme metni aşağıda yer almaktadır:

*Sivil havacılık alanında faaliyet gösteren bir kurumda 1 hafta sonra Kabin memuru olarak göreve başlayacaksınız. Bağlı olduğunuz Kabin Hizmetleri Başkanlığı size yolcu şikayetleri hakkında çeşitli bilgileri içeren bir rapor vererek, görevinize başlamadan yolcu memnuniyetini artırmak için neler yapmayı planladığınızı içeren bir aksiyon planı hazırlamanızı ve ardından bu planı nedenleriyle birlikte aktarmanızı istedi.*

*Aşağıda Kabin Hizmetleri Başkanlığının yolcu şikayetleri hakkında size sunduğu bilgiler yer almaktadır. Aşağıdaki kurallar çerçevesinde yolcuların memnuniyetini nasıl sağlarsınız?*

- *Kabin Hizmetleri Başkanlığının belirlediği kurallar çerçevesinde yolcu memnuniyeti için harcanacak toplam tutar 7.000 TL’den fazla olamaz.*
- *Her yolcunun problemi çözülerek memnuniyeti sağlanmalıdır.*
- *Yolcu memnuniyeti için önerilen çözümün tüm takım üyeleri tarafından kabul edilmesi gereklidir.*

**Tablo 1.** Yolcularla İlgili Bilgiler

	<b>Emekli İnsan Kaynakları Müdürü Gülbeniz Akduman</b>	<b>Üniversite Öğrencisi Efe Akduman</b>	<b>Drama Eğitmeni Göksu Göker</b>	<b>Emekli Kabin Amiri Gülnaz Karahan</b>
<b>Cinsiyet</b>	Kadın	Erkek	Kadın	Kadın
<b>Yaş</b>	54	21	26	56
<b>Eğitimi</b>	Doçent	Üniversite öğrencisi	Üniversite	Doktora
<b>Yaşanan Sorun</b>	Business Class’da oturan yolcumuzun üstüne baş üstü dolabından sızan ne olduğu belli olmayan bir su dökülmüştür. Yolcu 5.000 TL olan takım elbisesinin ücretini talep etmektedir	Baş üstü dolabına koyduğu gitarının üstüne kabin memuru başka bir çanta koyduğu için gitar kırılmıştır. Kabin memuruna gitarın kendisi için çok önemli olduğunu söylemesi ve üstüne	Çocuğu ateşlendiği için hastaneye kaldırılmış. Yolcu bu nedenle uçuşunu gerçekleştirememiştir. Çocuğunun hastane raporlarını da göndererek bilet	Eşi ve kendisine aldığı business class biletini, pass bilet bulduğu için iade etmek ve parasını geri almak istemektedir.



	<b>Emekli İnsan Kaynakları Müdürü Gülbeniz Akduman</b>	<b>Üniversite Öğrencisi Efe Akduman</b>	<b>Drama Eğitmeni Göksu Göker</b>	<b>Emekli Kabin Amiri Gülnaz Karahan</b>
		bir şey konmaması konusunda uyarmasına rağmen baş üstü dolaplarında yer olmadığı için çanta gitarın üstüne konmuştur. Yolcu gitarının ücretini talep etmektedir.	ücretini iade almak istemektedir.	
<b>Bilet Ücreti</b>	1500 TL	300 TL	500 TL	2000 TL

### 1.3.7. Yetkinlik Bazlı Mülakat

Değerlendirme merkezi sonucunda başarılı olan adaylar birer birer Kabin hizmetleri ve İnsan kaynakları birimlerinden oluşturulan bir görüşmecî grubuyla yetkinlik bazlı mülakata alınırlar. Yapılacak yetkinlik bazlı mülakat her adaya aynı soruların sorulmasını sağlamak amacıyla yapılandırılmış form aracılığıyla yapılmalıdır. Yapılandırılmış form kurumun değerleri ve kabin memurunun sahip olması gereken yetkinlikler baz alınarak hazırlanmalıdır. Kabin memurlarının sahip olması gereken yetkinleri analiz edebilmek için adaya sorulabilecek örnek sorular Tablo 2’de yer almaktadır:

**Tablo 2. Yetkinlik Bazlı Mülakat Soruları**

<b>Yolcu Odaklılık</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Uçaktaki düzeni bozmaya çalışan bir yolcuya hareket tarzınız ne olur?</li> <li>2. Kabin memuru olduğunuzda yolcuyu memnun etmek için neler yaparsınız?</li> <li>3. Business yolcuları ile ekonomi yolcularına nasıl davranırsınız? Sizce arada fark var mıdır?</li> <li>4. Uçuş sırasında kabinde dolaşırken bir yolcunun başının yana düşerek uyuduğunu fark ediyorsunuz. Bu durumda “uyuyan kişinin üstüne kar yağar” düşüncesiyle usulca yaklaşarak üzerine battaniye örtmeniz nasıl bir davranıştır?</li> <li>5. Kabine getirdiği valizini üst dolaba koymakta zorlanan yaşlı yolcuya yardımcı olup valizini dolaba yerleştirir misiniz?</li> </ol>
<b>İletişim Becerisi</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sadece konuşarak birine kâğıttan uçak yaptırabilir misiniz?</li> <li>2. Karşınızdaki kişiyi kendi fikriniz doğrultusunda nasıl ikna edersiniz?</li> <li>3. Ekonomi sınıfında bir yolcu ısrarla Business tarafına geçmek istiyor, onu nasıl ikna edersiniz?</li> <li>4. Bir arkadaşınızı haksız yere kırdınız, nasıl davranırsınız?</li> <li>5. Uçakta ünlü bir sanatçıyı tanıdığınızda yolcuya ismiyle “Gülbeniz Hanım” şeklinde hitap etmek sizce doğru mudur?</li> </ol>

<p style="text-align: center;"><b>Takım Çalışması</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Uçakta bir arkadaşınızla iş nedeniyle tartıştınız. Birkaç saattir neredeyse hiç konuşmuyorsunuz ama bu uçuşu beraberce yapmanız gerekiyor. Ne yaparsınız?</li><li>2. Kabin ekibinde çok kaba konuşan bir ekip arkadaşınız var, ona karşı nasıl davranırsınız?</li><li>3. Bireysel mi yoksa başkalarıyla birlikte mi çalışırken daha verimli oluyorsunuz?</li><li>4. Ne tür kişilerle rahat çalışırsınız ve ne tür kişilerle rahat çalışamazsınız?</li><li>5. Sürekli şikâyet eden bir ekip arkadaşınıza karşı tutumunuz nasıl olur?</li></ol>
<p style="text-align: center;"><b>Sorumluluk Bilinci</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Şu an hayatınızda nelerden sorumlusunuz? Ev işlerinde ailenize yardım eder misiniz?</li><li>2. Verdiğiniz herhangi bir sözü tutamadığınız bir durumu anlatır mısınız? Neden tutamamıştınız? Sonrasında neler oldu?</li><li>3. Kabin memuru olabilmek için neler yaptınız?</li><li>4. İşinizi veya derslerinizi daha kolay ve etkin hale getirmek için neler yapmıştınız?</li><li>5. Daha öncesinde hiç bilgi sahibi olmadığınız ya da hiç yapmadığınız zor bir görevi yerine getirmenizin istediği bir duruma örnek verir misiniz? Görev neydi? Görevi yerine getirmek için ne yaptınız? Sonuç ne oldu?</li></ol>
<p style="text-align: center;"><b>Başarı Odaklılık</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Kabin memurluğunda başarılı olmak için hangi niteliklere ihtiyaç vardır ve siz bunları kazanmak için neler yaptınız?</li><li>2. Üniversite seçiminizdeki nedenleri nasıl belirtirsiniz ve bu üniversite size neler kazandırdı?</li><li>3. Başarısız olduğunuz bir zamandan bahseders misiniz? Bu durum ile nasıl başa çıktınız?</li><li>4. Kendinizi 5 sene sonra nerede görüyorsunuz?</li><li>5. Başarılı olmak için çok fazla gayret gösterdiğiniz bir duruma örnek verebilir misiniz? Başarılı olmak istediğiniz konu neydi? Başarıya ulaşmak için nasıl bir yol izlediniz? Sonuç ne oldu?</li></ol>
<p style="text-align: center;"><b>Zaman Yönetimi</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Uzun süreli bir projede görev aldınız mı, bahseders misiniz?</li><li>2. Bugün Cuma ve sizi işe aldık. Eğitimizin ardından Pazartesi günü ilk uçuşunuzu İtalya’ya yapacak olsanız (pasaport vb. tüm evraklarınız hazır) gitmeden önce yapacağımız 5 şey ne olurdu?</li><li>3. Boş zamanlarınızı nasıl geçirirsiniz? Uçmadığımız zamanlarda ne yapacaksınız?</li><li>4. Çok kısa süre içerisinde birden fazla işi bitirmek zorunda kaldığımız bir duruma örnek verir misiniz?</li><li>5. Bir yere giderken hazırlanmanız ne kadar sürer?</li></ol>

Mevcut uygulamada Türkiye’deki tüm havayollarında mülakatlar yapılandırılmış bir form aracılığıyla kabin hizmetleri ve insan kaynaklarından oluşan üç kişilik bir ekiple komisyon mülakatı şeklinde gerçekleştirilmektedir. Bu mülakatlarda bir kabin memurunun sahip olması gereken insani ve ahlaki değerlerin de göz ardı edilmemesi gerekir. Bir kabin memurunun işini başarıyla yapması için gereken bu değerleri değerlendirilecek şekilde bir mülakat formu hazırlanmalıdır.

### 1.3.8. Referans Kontrolü

İşe alınmasına karar verilen adayla ilgili referans kontrolü yapılır. Referans kontrolü, adayın iş başvuru formunda belirttiği kişi ve kurumlardan hakkında bilgi alınması işlemidir. Gerek görüldüğü takdirde adayın verdiği referanslarla sınırlı kalınmayarak direkt araştırma yoluna gidilebilir. Yeni mezun iş tecrübesi olmayan adaylarda ise üniversite hocalarından referans alınmalıdır. Referans kontrolü sırasında “Referans Kontrol Formu” doldurulmalıdır.

Mevcut uygulamada havayolları adaylarla ilgili referans kontrolü yapmamaktadır.

### 1.3.9. İş Teklifi

Referans kontrolü sonrası işe alım kararı verilen adaylara İnsan Kaynakları Uzmanı tarafından iş teklifinde bulunulur. İşe alımı kesinleşen adaya işe giriş işlemleri için

hazırlaması gereken belgelerin listesi bildirilir. Değerlendirmeler sonucunda olumlu olmayan adaya “Olumsuz ve Teşekkür E-postası” gönderilir.

### **1.3.10. İşe Giriş İşlemi**

Belgeleri eksiksiz olarak teslim edilen personelin işe giriş işlemleri iş başı tarihinden en geç bir gün önce yaptırılır.

## **2. TARTIŞMA VE SONUÇ**

Sivil Havacılık sektörü tüm Dünya’da hızla büyümesine devam ederken yarattığı istihdamda artmaktadır. Havacılık sektöründe yolcu memnuniyetini etkileyen en önemli kriterlerden biri kabin hizmetleri personelleridir. Yaptıkları görevin yolcu emniyeti ve güvenli uçuş açısından önemi de göz önüne alındığında kabin Hizmetleri çalışanlarına seçim aşamasından başlayarak çok fazla özen gösterilmektedir.

Havayolu firmaları kabin memuru görevini üstlenecek en doğru kişiyi seçmek amacıyla kendilerine özgü süreçler uygulamaktadırlar. Sürecin hem en doğru kişiyi seçecek şekilde yani kişi ve iş uyumunu sağlayacak şekilde yapılandırılmasının yanı sıra zaman ve maliyet açısından da kurumu zorlamayacak şekilde yapılandırılması gerekmektedir. Günümüzün dijital teknolojilerinden yararlanarak işe alım süreci hızlandırılırken, bir yandan da değerlendirme merkezi araçlarıyla en doğru kişiyi seçme süreci de desteklenmelidir. Bu bağlamda Sivil havacılık kabin hizmetleri kabin memuru işe alımı için bir model önerisi sunan araştırmamızın kabin memuru işe alımı yapan havayolları ve de kabin memuru olmaya hazırlanan adalara faydalı olacağı düşünülmektedir.

Modelin Türkiye’de hizmet veren havayolları firmaları analiz edilerek ve kabin memurluğu deneyimi olan araştırmacıların yaşadığı deneyimler ışığında yapılandırılmış olması makalenin bir kısmı olmakla birlikte bu konuda ilgili alan yazında yer alan bir kaynak olmaması nedeniyle ilerleyen araştırmalara kaynak olacağı düşünülmektedir. Farklı işe alım modelleri denedikten sonra işe alınan kabin memurlarının işe uyumunu değerlendirmek amacıyla işe alındıktan sonraki dönemde performanslarının takip edilerek değerlendirme yapılması modelin uygunluğunu da değerlendirme imkanı sağlayacaktır.

## KAYNAKÇA

- Akduman, G. ve Karahan, G. (2020). Kabin Memurunun Sahip Olması Gereken Yetkinlikler: Sivil Havacılık Kabin Hizmetleri Mezunu İstihdam Edilen Kişilerle Bir Alan Araştırması. *Türk Hava Kurumu Üniversitesi Havacılık ve Uzay Çalışmaları Dergisi*, 1(1), 1-32.
- Armstrong, S., Mitchell, B. (2008). *The Essential HR Handbook*. U.S.A: The Career Press.
- Baltaş, A. (2009). *İnsana ve İşe Değer Katan Yeni İK*. İstanbul: Remzi Kitabevi.
- Barutçugil İ. (2004). *Stratejik İnsan Kaynakları Yönetimi*. 1. Baskı, İstanbul: Kariyer Yayınları.
- Bülbül, G. ve Ergün, N. (2017). Counterproductive Work Behavior in Air Transportation Organizations: A Study on Airline Cabin Services. *International Journal of Management Economics and Business*. 13(2), 407- 424.
- Chen-Shu, C. (2017). Paternalistic Leadership and Cabin Crews Upward Communication: The Motivation of Voice Behavior. *Journal of Air Transport Management*. 62(4), 44-53.
- Dağdeviren, O. (2017). *Yetenek Kaşifi, Doğru İnsanı İşe Al*. Ankara: Elma Yayınevi.
- DeCenzo, D. A., Robbins, S. P., Verhulst, S. L. (2017). *İnsan Kaynakları Yönetiminin Temelleri*. On ikinci Basımdan Çeviri. Çeviri Editörleri: Prof. Dr. Canan Çetin, Doç. Dr. Lütfi Arslan. İstanbul: Nobel Kitabevi.
- Dereli, B. (2012). *İnsan Kaynakları Yönetiminde Değerlendirme Merkezi*. İstanbul: Beta Yayınları.
- Duman, C. (2019). *İşin Geleceği Şimdi*. İstanbul: Kanon Kitap.
- Gomez-Mejia, L. R., Balkin, D. B., Cardy, R. L. (2007). *Managing Human Resources*. Fifth Edition. New Jersey: Pearson International Edition.
- Hançer, M. (2014). *İşletmelerde Verimliliği Artırma ve İnsan Kaynakları*. 1. Baskı, Ankara: Detay Yayıncılık.
- İşyapan Gürbüz, T. ve Sözen, (2016). Kabin Ekiplerinin Duygusal Zekâ Yeteneklerinin Problem Çözme Becerilerine Etkisi Üzerine Bir Çalışma. *Beykent Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi (BUJSS)*, 9(1), 39-60.
- Jackson, S. E., Schuler, R. S. (2003). *Managing Human Resources*. Eighth Edition. Canada: Thomson.
- Kabin Ekibi Üyeleri Sağlık Kontrollerine İlişkin Esas ve Usuller Talimatı. <http://web.shgm.gov.tr/doc4/sht-sag.pdf> ; Erişim Tarihi: 05.05.2021.
- Karagülle, A. Ö. ve Birgören, T. (2013). *Havayolu Taşımacılığında Uçucu Ekip Yönetimi*. 1. Baskı. İstanbul: Beta Yayınları.
- Loreal (2021). İş Başvurularında Yapay Zeka Kullanımı. <https://www.loreal.com.tr/medya/kurumsal-basin-bultenleri/loreal-basvurularinda-yapay-zeka-kullanmaya-basladi-6134.htm>; Erişim Tarihi: 05.05.2021.
- Sabuncuoğlu, Z., Tokol, T. (1997). *İşletme 1-2*. Bursa: Furkan Ofset.
- Sabuncuoğlu, Z. (2008). *İnsan Kaynakları Yönetimi*. Bursa: Aktüel Yayınevi.

- Terlemez, B. (2013). *Stratejik İnsan Kaynakları Bağlamında Organizasyonlarda Yetenek Yönetimi: Bankacılık Sektörü Uygulama Örneği*. (Yüksek Lisans Tezi). Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.
- THY (2021). Rakamlarla THY. <https://www.turkishairlines.com/tr-int/basin-odasi/hakkimizda/sayilarla-turk-hava-yollari/> Erişim Tarihi: 17.06. 2020.
- THY (2021). THY Kariyer. <https://careers.turkishairlines.com/kabin-ekibi>; Erişim Tarihi: 17.06.2021.
- Vantoch, V. (2013). *The Jet Sex: Airline Stewardesses and the Making of an American Icon*. Philadelphia: University of Pennsylvania Press.



Bu eser [Creative Commons Atıf-GayriTicari 4.0 Uluslararası Lisansı](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) ile lisanslanmıştır.



## Kentsel Hava Taşımacılığı Kabul ve Kullanım Modeli: Bir Ölçek Geliştirme Çalışması

Volkan YAVAŞ<sup>1</sup>

Özge YAVAŞ TEZ<sup>2</sup>

Araştırma Makalesi	DOI: 10.51785/jar.962735	
Gönderi Tarihi: 05.07.2021	Kabul Tarihi: 04.08.2021	Online Yayın Tarihi: 29.08.2021

### Öz

Bu çalışmanın amacı, havacılığın geleceği olarak gösterilen ve uçan araba olarak da bilinen “Kentsel Hava Taşımacılığı” sisteminin tüketici açısından kabulü ve kullanımına yönelik tutumların belirlenebilmesi amacıyla bir ölçe aracı geliştirmektir. Çalışma iki grup üzerinde yürütülmüştür. İlk grup yaşları 17 ile 59 arasında değişen 230 katılımcıdan oluşurken; ikinci grubu benzer özelliklere sahip 279 katılımcıdan oluşmaktadır. Katılımcılardan toplanan veriler ile tanımlayıcı istatistikler, normal dağılıma ilişkin çarpıklık ve basıklık değerleri ve aykırı uç değer, yapı geçerliği için AFA ve DFA, madde analizi, güvenilirlik için Cronbach Alfa ve iki yarı test güvenilirliği (Split-Half), yakınsak ve iraksak geçerlik için Ortalama Açıklanan Varyans (AVE), Ortalama Açıklanan Varyansın Karekökü ( $\sqrt{AVE}$ ) ile Birleşik Güvenirlik (CR) değerleri hesaplanmıştır. Gerçekleştirilen AFA sonucunda 7 faktör ve 30 maddelik bir yapı ortaya çıkmış ve ortaya çıkan yapının doğrulanması için DFA gerçekleştirilmiştir. Doğrulamalı faktör analizi sonucunda Kentsel Hava Taşımacılığı Kabul ve Kullanım Modeli Ölçeği'nin (UAM-AUM) 30 madde ve 7 faktörlü yapısı (avantaj ve algılanan kolaylık, uçmaya istekli olma, niyet, kullanım için davranışsal niyet, kullanım niyeti, güven, çevre) için verilerin mükemmel uyum iyiliği değerlerine sahip olduğu belirlenmiştir. Kentsel Hava Taşımacılığı Kabul ve Kullanım Modeli Ölçeği'nin (UAM-AUM) tüketici açısından kabulü ve kullanımına yönelik tutumların belirlenebilmesi için kullanılacak geçerli ve güvenilir bir ölçe aracı olduğu söylenebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Kentsel Hava Taşımacılığı, Uçan Araba, Ölçek Geliştirme, Tüketici Davranışları

**JEL Sınıflandırma:** L62, L93, O18, L83.

## Urban Air Mobility Acceptance and Usage Model: A Scale Development Study

### Abstract

The aim of the study to develop a scale to determine consumer acceptance and attitudes towards the use of the "Urban Air Mobility" system, which is shown as the future of aviation and also known as flying cars. The study was conducted on two groups. The first group consisted of 230 participants aged between 17 and 59; The second group consists of 279 participants with similar characteristics. With the data collected from the participants, descriptive statistics, skewness and kurtosis values and outliers for normal distribution, EFA and CFA for construct validity, item analysis, Cronbach Alpha for reliability, and two-half test reliability (Split - Half), Average Announced Variance (AVE), Mean Square Root of Announced Variance ( $\sqrt{AVE}$ ) and Combined Reliability (CR) values were calculated for convergent and divergent validity. As a result of the EFA, a structure of 7 factors and 30 items emerged, and CFA was performed to verify the resulting structure. As a result of the confirmatory factor analysis, the 30-item and 7-factor structure of the Urban Air Mobility Acceptance and Usage Model Scale (advantage and perceived convenience, willingness to fly, intention, behavioral intention for use, intention to use, trust, environment) has been determined to have. It can be said that Urban Air Mobility Acceptance and Usage Model Scale is a valid and reliable measurement tool that can be used to determine consumer acceptance and attitudes towards its use.

**Key Words:** Urban Air Mobility, Flying Car, Scale Development, Consumer Behaviours

**JEL Classification:** L62, L93, O18, L83

## GİRİŞ

Hava taşımacılığı sistemi, modern havacılığın miladı olarak kabul edilen Wright Kardeşler'in 1903 yılında yaptıkları ilk motorlu uçuştan günümüze büyük bir gelişme göstererek gelmiştir. İlkel ve basit şekilde çeşitli materyaller ile inşa edilen ve kısıtlı performansa sahip ilk hava araçları da bugün yerini son derece teknolojik ve yüksek performanslı hava araçlarına bırakmıştır. Dünya tarihi boyunca insanların kuşların ve bazı kanatlı hayvanların hareketlerini gözlemleyerek uçmaya özendiği ve buna göre çeşitli girişimlerde bulunduğu da havacılık tarihi kitaplarında sıkça resmedilen hikayelerdir. Bu hayalin ve çabaların sonucu olarak da hava taşımacılığı sistemi ve kullanılan hava araçları yıllar boyunca çeşitli gelişimler ve değişimler göstererek belki de insanlığın hayalinin de ötesinde bir yere ulaştığı söylenebilir. Bunun son ve somut örneği olarak da Kentsel Hava Taşımacılığı (KHT) sistemi örnek verilebilir.

Kentsel Hava Taşımacılığı sistemi ABD Federal Havacılık İdaresi (FAA, 2020a) tarafından *“Şehirler ve çevresinde düşük irtifalarda yolcu veya kargo taşımacılığına olanak veren, yüksek derecede otomatikleştirilmiş hava araçlarıyla gerçekleştirilecek güvenli ve verimli bir havacılık ulaşım sistemi”* olarak tanımlanmıştır. Ayrıca KHT (İngilizce Urban Air Mobility: UAM) sistemi sektörel ve akademik literatürde VTOL (Vertical Take-off and Landing: Dikey İniş Kalkış Yapabilen), Passenger Drone (Yolcu Drone), Flying-Car/Taxi (Uçan Araba) vb. gibi çeşitli farklı isimlerle de anılmaktadır.

Havacılık sektöründe İnsansız Hava Araçları (İHA) ile başlayan bu süreç günümüzde üzerinden en çok konuşulan ve Airbus, Boeing, Uber vb. gibi birçok dev firma tarafından üzerinde çalışılan bir teknoloji haline gelmiştir. Yeni bir havayolu seyahat deneyimi sunacak olan bu sistemin farklı kullanım amaçlarıyla hizmete girmesi beklenirken yolcu taşımacılığında kısa vadede “serbest zaman deneyimi, eğlence” maksatlı olacağı belirtilmektedir (Al Haddad vd., 2020). KHT sistemi üzerine çalışan ve ortaya çeşitli ürünler de koyan Çinli Ehang firması da KHT sistemine dair yayınladığı raporda sistemin çeşitli kullanım alanlarına cevap verebilecek nitelikte olduğu belirtilirken bunlardan birinin de rekreasyon ve turizm sektörü olacağı ifade edilmiştir (Ehang, 2020). Dünyada çeşitli örneklerle geliştirilen KHT sistemine hava araçlarının Türkiye'deki karşılığı da Baykar Savunma tarafından geliştirilen Cezeri1 modeli ile öne çıkmaktadır. Bu modele dair yapılan tanıtım ve bilgilendirmede de kısa vadede “serbest zaman deneyimi” işaret edilirken, uzun vadede yolcu taşımacılığı açısından heyecan verici bir alternatif yaratacağı da düşünülmektedir. Dünya üzerinde halihazırda bazı bölgelerde “kargo taşımacılığı” maksatlı sınırlı kullanımının olduğu bu teknolojinin yakın zamanda dünyanın birçok yerinde yaygınlaşacağı düşünülmekte ve buna istinaden hukuki düzenlemeler de yapılmaya başlanmıştır. Haziran 2020'de konuya dair ilk rehber dokümanını (FAA, 2020b) da yayınlamıştır. Benzer şekilde Avrupa Havacılık Emniyeti Ajansı (EASA) tarafından da ilk çalışmalar 2018 yılında başlamışken, Mayıs 2020 itibarıyla de ilk çalışmasını (EASA, 2020) yayınlamıştır.

Teknolojik ve hukuki anlamda çalışmaların devam ettiği KHT sistemi son yıllarda akademik anlamda da ilgi çekici bir konu haline gelmiştir. Web of Science (WOS) veritabanında “Urban Air Mobility, VTOL ve Flying Car” anahtar sözcükleri ile yapılan aramada toplamda 96 çalışmaya rastlanırken, çalışmaların tarihleri incelendiğinde en erken tarih olarak 2018 yılında 1 çalışmanın olduğu (Kleinbekman vd., 2018) belirlenmiştir. Scopus veritabanında aynı anahtar sözcükler ile yapılan aramada 4965 sonuca ulaşılrken en eski çalışmanın 1956-1957 yılında VTOL anahtar sözcüğüyle yapıldığı görülmektedir. Çalışmalar detaylı incelendiğinde VTOL kelimesinin günümüzde bilinen (Elektrikli, Dijital, Akıllı vb.) sistemlerden farklı bir anlam içerdiğinin anlaşılması üzerine aramaya “Urban Air Mobility” ve “Flying Car” sözcükleriyle devam edilmiş ve yeni aramada 502 çalışmaya rastlanmıştır. Bu çalışmalar arasında en eski tarihli olarak 1990 yılında yapılan “kişisel havacılık” temalı bir çalışmaya rastlanırken (Crow, 1990) günümüzdeki KHT kavramına yakın çalışmaların 2003-2004 yıllarında başladığı görülmektedir. Son olarak Google Akademik veritabanında yapılan aramada ise konuya dair en eski çalışmanın Nneji vd. tarafından 2017 yılında yapıldığı ve NASA (Amerikan Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi) arşivinde yer aldığı görülmektedir. WOS, Scopus ve Google Akademik veritabanlarında incelenen yaklaşık 700 çalışmanın da detayları değerlendirildiğinde, çalışmaların yaklaşık %95’inin teknik, teknolojik ve mühendislik alanlarıyla ilgili olduğu görülmektedir. KHT sistemine yönelik kısıtlı sayıda karşılaşılan çalışmalarda da yolcu/tüketici davranışlarını ya da niyetlerini ölçen çok az sayıda çalışmaya rastlanmıştır.

Al Haddad ve diğerleri 2020 yılında yaptıkları çalışmada KHT sisteminin uyarlanması ve kullanımını etkileyen faktörleri inceledikleri çalışmada Teknoloji Kabul Modeli çerçevesinde bir araştırma yapmış; NASA araştırmacısı Chancey’in 2020 yılında yaptığı çalışmada KHT sisteminin teknik detaylarının yanı sıra sistemin kabul ve kullanımına yönelik bir araştırma yapmıştır. KHT özelindeki bu öncü çalışmaların yanı sıra genel anlamda otonom araçların kullanıcılar tarafından kabul ve kullanımı ölçen çeşitli araştırmalar da (Zhang vd., 2019; Yuen vd., 2020a; Yuen vd., 2020b;) literatüre ve KHT sistemine katkı sağlamaktadır.

Bu çalışmada detayları aktarıldığı üzere literatürde kısıtlı sayıda çalışmaya konu olan Kentsel Hava Taşımacılığı sisteminde tüketicilerin algılarını ölçmeye yönelik bir ölçek geliştirmek amaçlanmaktadır. Geliştirilen bu ölçek geliştirme çalışmasının literatürdeki sayılı örneklerden birisi olmasının yanı sıra Türkiye’de yapılan ilk çalışma olacağı düşünülmektedir. Bu çalışmanın, KHT sistemi ya da diğer kullanılan isimleriyle (Yolcu Drone, Uçan Araba vb.) yolcu ve kargo taşımacılığında yeni bir yaklaşım getirecek bu sisteme dair yapılan az sayıda sosyal çalışmadan biri olması ve gelecekte yapılması muhtemel benzer çalışmalara da katkı sağlayacak olması sebebiyle faydalı bir çalışma olduğu düşünülmektedir.

## **1. YÖNTEM**

### **1.1. Araştırma Modeli**

Çalışmada evren hakkında daha kolay bilgi edinebilmeyi kolaylaştıran genel tarama modeli kullanılarak evreni en iyi temsil niteliği gösterebilecek bir grup üzerinde çalışılmıştır (Krathwohl, 1997; Karasar, 2012).



## 1.2. Araştırma Grubu

Çalışmada birçok araştırmacı tarafından tercih edilen amaçlı örnekleme yöntemlerinden birisi olarak bilinen ölçüt örnekleme yöntemi kullanılmıştır (Patton, 2014). Ölçüt örnekleme yönteminde araştırmacılar tarafından daha önceden belirlenmiş ölçüt ve ölçütler baz alınarak seçim yapılır (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Bu doğrultuda çalışmada “her seviyede en azından bir kere havayolu tecrübesi olan yolcular” ölçüt olarak alınmıştır.

Çalışma, iki grup üzerinde yürütülmüştür. Birinci çalışma grubu yaşları 17 ile 59 arasında değişen ve iş adamlarından, akademisyenlere, sağlık sektörü çalışanlarından finans sektörü çalışanlara dek çok farklı meslek gruplarından toplam 230 katılımcıdan (kadın=108; yaş Ort.=26.71, S=7.81 yıl; erkek=122; yaş Ort. =29.38, S=10.04) oluşturmaktadır.

İkinci çalışma grubu ise birinci çalışma grubu ile benzer özelliklere sahip 279 (kadın=134; yaş Ort.=27.75, S=8.32 yıl; erkek=145; yaş Ort.=30.97, S=10.01) katılımcı üzerinde gerçekleştirilmiştir. Literatürde yer alan öneriler doğrultusunda ikinci çalışma grubuna ilişkin veriler ile Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) ile güvenilirlik analizleri gerçekleştirilmiştir (Cox, Martens ve Russell, 2003; Büyüköztürk, 2011). Bu kapsamda çalışma toplam 509 katılımcı katılmıştır. Faktör analizi için örneklem büyüklüğünün belirlenmesinde yaygın olarak kullanılan yönergelerin madde sayısının 5 katı-10 katı (Cattell, 1978; Comrey ve Lee, 1992; Tabachnick ve Fidell, 2001; Hair vd., 2009) sayıda katılımcının yeterli olduğunun belirtirken; Preacher ve MacCallum (2002) madde sayısı hesaplanmadan örneklem sayısının en az 100-250 olması gerektiği bildirilmiştir. Bu doğrultuda çalışmada belirlenen örneklem büyüklüğünün Tabachnick ve Fidell (2001) ile Preacher ve MacCallum (2002) belirtmiş olduğu ölçütleri karşıladığı görülmektedir. Ayrıca katılımcıların İzmir, İstanbul ve Ankara başta olmak üzere Türkiye’de 38 farklı ilden ve az sayıda yurtdışından katılım gösterdiği; katılımcıların “uçuş amacı” olarak en çok eğlence / gezi (142, %61,7), iş (55, %23,9), serbest zaman deneyimi (33, %14,3) olduğu belirlenmiştir.

## 1.3. Ölçek Geliştirme Basamakları

Çalışmada öncelikle “Kentsel Hava Taşımacılığı (KHT)” ile ilgili ulusal ve uluslararası literatür incelenmiştir. Bu bağlamda “Kentsel Hava Taşımacılığı (KHT) nedir?” kavrama ilişkin literatürde ne tür çalışmalar yer almaktadır? gibi sorulara yanıt aranmıştır. KHT kavramının çok yeni bir kavram olması ve akademik literatürde de sınırlı sayıda çalışmanın (araştırma ve ölçek) yer alması sebebi ile geliştirilmek istenen ölçeğe ilişkin madde havuzunun oluşturulmasında uluslararası literatürde yer alan çalışmalardan faydalanılmıştır. Havacılığın geleceği olarak gösterilen ve uçan araba olarak da bilinen “Kentsel Hava Taşımacılığı (KHT)” sisteminin tüketici açısından kabulü ve kullanımına yönelik tutumlarını ortaya koyabileceği düşünülen referans çalışmalardan (Chen ve Lu, 2016; Davis, 1989; Davis, Bagozzi ve Warshaw, 1989; Zhang, Tao, Qu, Zhang, Lin ve Zhang, 2019; Haddad, Chaniotakis, Straubinger, Plötner ve Antoniou, 2020; Chancey, 2020;; Yuen, Cai, Qi ve Wang, 2020; Yuen, Wong, Ma ve Wang, 2020) faydalanılmış; örnek madde ve yaklaşımlara ilaveten konuya uygun yeni maddeler de ilave edilmiştir. Gerekli eklemeler sonucunda toplam 44 madde denemelik ölçüm aracında yer almıştır. Kentsel Hava Taşımacılığı Kabul ve Kullanım Modeli Ölçeği’nin (UAM-AUM: Urban Air Mobility-Acceptance and Usage Model) denemelik formu, ölçek maddelerinin ne derece amaca

hizmet ettiği, benzer ifade, değiştirilmesi ya da silinmesi gereken bir madde olup olmadığı yönünde görüş almak; bir diğer ifade ile denemelik ölçeğin kapsam geçerliğinin belirlenebilmesi amacıyla hakem değerlendirme formu oluşturularak sivil havacılık ve ölçe-me-değerlendirme alanında uzman kişilerin görüşleri alınmıştır.

Uzman görüşü doğrultusunda ufak değişikliklerle hazır hale getirilen denemelik ölçek formuna ilişkin derecelendirmesi “5’li Likert” tipindedir. Ölçeğin derecelendirmesi “Kesinlikle Katılmıyorum-1, “Katılmıyorum-2”, “Kararsızım-3”, “Katılıyorum-4”, “Kesinlikle Katılıyorum-5” şeklinde sıralanmıştır. Son düzenlemeleri yapılan ölçüm aracında katılımcılardan “Kentsel Hava Taşımacılığı (KHT)” sisteminin kabulü ve kullanımına yönelik tutumlarını yönelik hazırlanan maddeleri beş kategoride derecelendirmeleri istenmiştir. Taslak ölçek hedef kitleye uygulanmadan oluşturulan ölçek formunda yer alan ve anlaşılmasında güçlük olan maddelerin olup olmadığının belirlenebilmesi amacıyla sivil havacılık alanında eğitim-öğretim gören küçük bir öğrenci grubuna uygulanmıştır. Bu bağlamda öğrencilerden gelen geri bildirimler doğrultusunda ölçek maddelerine ilişkin herhangi bir sorun olmadığı belirlenmiş ve ölçek formu hedef kitleye uygulamaya hazır hale getirilmiştir.

#### **1.4. Veri Toplama Süreci ve Analizi**

Hazırlanan taslak ölçek formunun Covid-19 pandemisi ve tedbirleri kapsamında yüzyüze uygulama imkanı bulunmadığı için “MS Office 365” programında “Çevrimiçi Form” oluşturulmuş, Türkiye’de yer çeşitli sosyal medya platformları aracılığıyla veriler toplanmıştır. Bunun yanı sıra havacılık sektörü ile ilgisi olan tüm paydaşlara, üniversitelere ve kurumlara da ilgili ölçek formuna ilişkin uygulama linki gönderilerek katılım göstermeleri için ricada bulunulmuştur. Toplanan veriler Microsoft Office Excel programından SPSS programına aktarılarak gerekli düzenlemeler yapılmış; aykırı değerler, normal dağılım (çarpıklık-basıklık), tanımlayıcı istatistiklere ilişkin analizler gerçekleştirilerek veriler faktör analizi için hazır duruma getirilmiştir. Daha sonraki aşamada “Kaiser-Meyer-Olkin ve Bartlett's Test” ile veri setinin faktör analizi için uygunluğu belirlenmiştir. Gerek ulusal gerek uluslararası literatürde özellikle ölçek geliştirme ve uyarlama çalışmalarında açılımlayıcı faktör analizi için uygun yöntem seçimi (Principal Axis Factoring-PAF, Principal Component Analysis-PCA), rotasyon yöntemi seçimi (varimax-ortogonal ya da oblik-korelasyonlu), örneklem sayısı (madde sayısının 5 katı, madde sayısının 10 katı) gibi sıklıkla karşılaşılan problemler arasında yer almaktadır.

Bir ölçe-me aracının faktör yapısını belirlemek amacıyla tercih edilen iki farklı yaklaşım olan Principal Axis Factoring (PAF) ve Principal Component Analysis (PCA) ilişkin bilinmesi gereken en önemli ayrıntı Principal Axis Factoring (PAF) yönteminin sadece gözlemlenen değişkenler arasındaki ortak varyans hesaplaması yapabildiği diğer taraftan Principal Component Analysis (PCA) yönteminin ise hem ortak varyans hem de hata varyansı birlikte hesapladığıdır (Fabringer, Wegener, MacCallum ve Strahan, 1999; Tabachnick ve Fidell, 2001). Bu doğrultuda ölçek geliştirme çalışmalarında nihai amaç ölçülen değişkenler arasındaki gizli yapıları ortaya çıkarmak olduğu düşünüldüğünde bu noktada tercih edilmesi gereken uygun yöntemin Principal Axis Factoring (PAF) olduğudur (Cattell, 1978; McDonald, 1985; Fabringer vd., 1999). İkinci olarak yine ölçek geliştirme ve uyarlama

çalışmalarında sıklıkla karşılaşılan ve ölçme aracının faktör yapısını belirlerken hem varimax (ortogonal) hem de oblik (korelasyonlu) rotasyonları kullanılmasına ilişkin problemidir. Gizil yapıların ortaya çıkarılması amacıyla gerçekleştirilen ölçek geliştirme uyarlama çalışmalarında teorik yapı ilişkili ise eğik yani korelasyonlu rotasyon yöntemleri (direct oblimin gibi) kullanılması gerektiği belirtilmiştir (Fabringer vd., 1999; Loehlin, 1998; McDonald, 1985). Son olarak çok boyutlu bir yapıyı temsil etmek için tasarlanmış ölçek geliştirme ya da kültüre adaptasyon (ölçek uyarlama) çalışmalarında bazı araştırmacıların ilgili ölçeğin yapıya ilişkin özelliklerini ortaya çıkarmak için Açıklayıcı Faktör Analizi (AFA) uygulaması ancak sonrasında ortaya çıkarılan yapının doğrulama aşamasına geçmediği dikkat çekmektedir. Halbuki bir ölçeğin ilk yapısal özelliklerinin Açıklayıcı Faktör Analizi (AFA) gibi prosedürlerle belirlenmesi sonrası bu yapısal özelliklerin teoriye odaklı ve daha hassas analize izin veren bir tür doğrulama yöntemi olan Doğrulamalı Faktör Analizi (DFA) ile doğrulaması bir örnekle ortaya çıkarılan yapının farklı bir örneklem üzerinde doğrulanması sonrası tutarlılık ve şans faktörünün etkisinin azaltılması açısından önemlidir (Cox, Martens ve Russell, 2003). Bu koşullar doğrultusunda ölçek geliştirme aşamasında hassas yaklaşılarak veri toplama sürecinde Açıklayıcı Faktör Analizi (AFA) ve Doğrulamalı Faktör Analizi (DFA) analizleri için iki aşamalı olarak veriler toplanmıştır. Yapı geçerliğine ilişkin gerçekleştirilen çalışmalarda veri setinin hazırlanmasına ve güvenilirliğe ilişkin analizler (tanımlayıcı istatistikler, normal dağılıma ilişkin çarpıklık ve basıklık değerleri ve aykırı uç değer, Cronbach Alfa ve Split-Half, madde analizi) ile veri setinin faktör analizine uygunluğu SPSS 24. programı ile yapının doğrulanması için gerçekleştirilen analiz ise AMOS 23. programı aracılığı ile gerçekleştirilmiştir. Ayrıca yapının doğrulanması aşaması sonrasında belirlenen yapının yakınsak ve ıraksak geçerliliğinin belirlenebilmesi için Açıklanan Ortalama Varyans (AVE), Açıklanan Ortalama Varyansın Karekökü ( $\sqrt{AVE}$ ) ile Yapı Güvenirliği (CR) değerleri de hesaplanmıştır.

## **2. BULGULAR**

### **2.1. UAM-AUM'un Yapı Geçerliği**

#### **2.1.1. Açıklayıcı Faktör Analizi (AFA)**

UAM-AUM'un yapı geçerliği belirlenebilmesi amacıyla Açıklayıcı Faktör Analizinden (AFA) yararlanılmıştır. Açıklayıcı Faktör Analizine geçmeden önce veri setinin faktör analizine uygunluğunu ortaya koymak için Kaiser-Meyer-Olkin ve Barlett Sphericity Test değerleri incelenmiştir. Bu bağlamda KMO değerinin 0,89 ve Barlett Sphericity Test değerinin 4869,987 ( $p < .001$ ,  $sd = 435$ ) olduğu belirlenmiştir. Veri setinin faktör analizine uygunluğu belirlendikten sonra gerçekleştirilen Açıklayıcı Faktör Analizi (AFA) aşamasında Principal Axis Factoring (PAF) yöntemi ile eğik döndürme yöntemi olan Direct Oblimin seçilmiştir. Analizlerde kesme ölçütü 0,40 olarak alınmıştır. Ayrıca aynı anda iki faktör altında benzer yük değerine sahip olan binişik maddeler, bir faktör altında üçden az sayıda madde bulunması gibi koşullara dikkat edilmiştir. Buna koşullara dikkat edilerek gerçekleştirilen analiz sonuçlarına göre özdeğeri 1 ve üzerinde olan ve toplam varyansın 74,14'ünü açıklayan 7 faktörlü yapı ortaya çıkarılmıştır. UAM-AUM'un yapısına ilişkin Açıklayıcı Faktör Analizi (AFA) analiz sonucu Tablo 1'de verilmiştir.

**Tablo 1.** UAM-AUM'un Faktör Yapısı ve Faktör Yükleri

N=230, Madde No	Faktör 1	Faktör 2	Faktör 3	Faktör 4	Faktör 5	Faktör 6	Faktör 7	Faktörlerin Açıkladığı Varyans (%)
AVAK madde_6	,941							%74,14
AVAK madde_7	,927							
AVAK _madde_8	,861							
AVAK _madde_5	,750							
AVAK _madde_3	,710							
AVAK _madde_4	,459							
UİO_madde_4		,947						
UİO_madde_5		,850						
UİO_madde_1		,794						
UİO_madde_2		,774						
UİO_madde_3		,690						
KN_madde_6			,920					
KN_madde_5			,892					
KN_madde_4			,615					
KN_madde_7			,598					
Ç_madde_2				,924				
Ç_madde_4				,777				
Ç_madde_3				,717				
Ç_madde_1				,673				
N_madde_2					-,796			

N_madde_1					-,725			
N_madde_5					-,725			
N_madde_4					-,629			
KİDN_madde_6						,805		
KİDN _madde_5						,665		
KİDN _madde_8						,627		
KİDN _madde_7						,561		
G_madde_7							,740	
G_madde_9							,669	
G_madde_8							,577	

**Principal Axis Factoring (PAF), Oblimin**

Tablo 1’de 230 katılımcı ile gerçekleştirilen AFA sonuçları UAM-AUM’un 7 faktör 30 maddeden oluşan bir yapıyı ortaya çıkmıştır. Maddelere ilişkin faktör yük değerleri “-,79 ile ,94” arasında değişmektedir. Buna göre her bir maddenin bağlı olduğu faktörü yüksek faktör yük değeri ile güçlü bir şekilde temsil ettiği görülmektedir (Büyüköztürk, 2011). Nitekim ölçek geliştirme çalışmalarında Açımlayıcı Faktör Analizi (AFA) sonucunda faktör yükünün (0,30≤...) olması beklenmektedir (Seçer, 2015). Bu doğrultuda her bir faktör altında toplanan maddelerin içerikleri incelenerek birinci faktör Avantaj Ve Algılanan Kolaylık (AVAK), ikinci faktör Uçmaya İstekli Olma (UİO), üçüncü faktör Kullanım Niyeti (KN), dördüncü faktör Çevre (Ç), beşinci faktör Niyet (N), altıncı faktör Kullanım İçin Davranışsal Niyet (KİDN), yedinci faktör Güven (G) olarak isimlendirilmiştir.

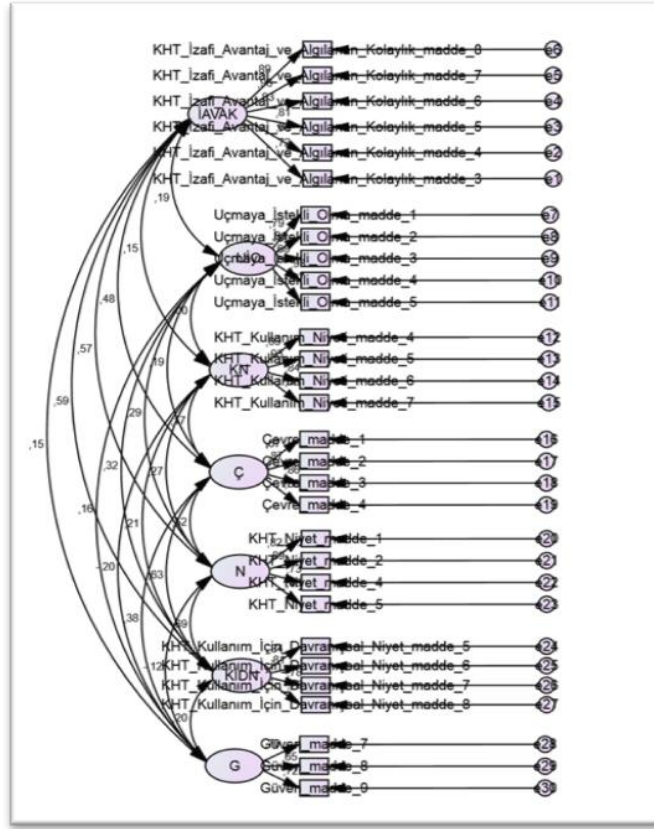
**2.1.2. Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA)**

UAM-AUM’un Açımlayıcı Faktör Analizi ile belirlenen 30 maddeden oluşan 7 faktörlü yapısı AMOS 23. programı aracılığı ile Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) gerçekleştirilerek sınanmıştır. Gerçekleştirilen Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) sonucunda yapıya ilişkin uyum indeks değerleri ile literatürde yer alan standart uyum indeks değerleri Tablo 2’de verilmiştir.

**Tablo 2.** Standart Uyum İndeks Değerleri ile UAM-AUM Uyum İndeks Değerleri

	Mükemmel Uyum Ölçütü	Kabul Edilebilir Uyum Ölçütü	UAM-AUM Uyum İndeks Değerleri
$\chi^2/sd$	0-3	3-5	1,27
RMSEA	$.00 \leq RMSEA \leq .05$	$.05 < RMSEA \leq .10$	.03
GFI	$.90 \leq GFI \leq 1.00$	$.85 \leq GFI < .90$	.87
CFI	$.95 \leq CFI \leq 1.00$	$.90 \leq CFI < .95$	.97
NFI	$.95 \leq NFI \leq 1.00$	$.90 \leq NFI < .95$	.90
TLI	$.90 \leq TLI \leq 1.00$	$.85 \leq TLI < .90$	.97
AGFI	$.90 \leq AGFI \leq 1.00$	$.85 \leq AGFI < .90$	.85

Tablo 2 incelendiğinde yapıya ilişkin uyum indeks değerlerinin  $\chi^2/sd=1,27$ ,  $RMSEA=.03$ ,  $PGFI=.71$ ,  $PNFI=.80$ ,  $GFI=.87$ ,  $AGFI=.85$ ,  $IFI=.97$ ,  $NFI=.90$ ,  $TLI=.97$  ve  $CFI=.97$  olduğu görülmektedir. Bu değerlerin literatürde genel kabul görmüş uyum indekslerine ilişkin referans değer aralıkları içerisinde olduğu belirlenmiştir (Kline, 1994; Schumacher ve Lomax, 1996; Tabachnick ve Fidell, 2001; Schermelleh, Engel ve Moosbrugger, 2003). Buna göre UAM-AUM'un 7 faktörlü 30 maddelik yapısı doğrulanmıştır. UAM-AUM'un 7 faktörlü yapısına ilişkin gerçekleştirilen DFA sonucunda belirlenen Path diagramı Şekil 1'de görülmektedir.



Şekil 1. UAM-AUM'un Path Diagramı

Geçerlik çalışmasına ek olarak UAM-AUM'un yakınsak ve ıraksak geçerlik için Ortalama Açıklanan Varyans (AVE), Ortalama Açıklanan Varyansın Karekökü ( $\sqrt{AVE}$ ) ile Yapı Güvenirliği (CR) değerleri de hesaplanmıştır. Analiz sonuçları Tablo 3'te verilmiştir.

**Tablo 3.** Kentsel Hava Taşımacılığı Kabul ve Kullanım Modeli Ölçeği'nin (UAM-AUM) DFA Sonucuna Göre Faktör Korelasyon İlişkisi, AVE,  $\sqrt{AVE}$ , CR

	UAM-AUM	AVAK	UİO	KN	Ç	N	KİDN	G	AVE	$\sqrt{AVE}$	CR
UAM-AUM	1										
AVAK	,773**	1							0,62	0,78	0,90
UİO	,491**	,178**	1						0,66	0,81	0,90
KN	,413**	,156*	,010	1					0,59	0,76	0,84
Ç	,709**	,469**	,177**	,173**	1				0,60	0,77	0,85
N	,777**	,588**	,267**	,249**	,472**	1			0,52	0,72	0,81
KİDN	,793**	,571**	,295**	,198**	,545**	,624**	1		0,44	0,66	0,76
G	,253**	,126	,133*	-,162*	,332**	-,055	,171**	1	0,44	0,66	0,70

\*\*p<0.01, \*p<0.05

Tablo 3 incelendiğinde UAM-AUM'un faktörler arası korelasyon katsayısının ,253 ile ,773 arasında değiştiği; UAM-AUM'un "avantaj ve algılanan kolaylık- AVAK" alt boyutuna ilişkin AVE 0,62,  $\sqrt{AVE}$  0,78 ve CR 0,90 olarak; "uçmaya istekli olma-UİÖ" alt boyutuna ilişkin AVE 0,66,  $\sqrt{AVE}$  0,81 ve CR 0,90 olarak;"kullanım niyeti-KN" alt boyutuna ilişkin AVE 0,59,  $\sqrt{AVE}$  0,76 ve CR 0,84 olarak; "çevre-Ç" alt boyutuna ilişkin AVE 0,60,  $\sqrt{AVE}$  0,77 ve CR 0,85 olarak; "niyet-N" alt boyutuna ilişkin AVE 0,52,  $\sqrt{AVE}$  0,72 ve CR 0,81 olarak; "kullanım için davranışsal niyet-KİDN" alt boyutuna ilişkin AVE 0,44,  $\sqrt{AVE}$  0,66 ve CR 0,76 olarak; "güven-G" alt boyutuna ilişkin AVE 0,44,  $\sqrt{AVE}$  0,66 ve CR 0,70 olarak hesaplanmıştır. Literatürde AVE 0,50 üzeri ve CR 0,70 üzeri olması gerektiği (Hair vd., 2009) çalışmada "kullanım için davranışsal niyet-KİDN" ve "güven-G" alt boyutlarında AVE değerlerinin kritik değer olan 0,50'nin altında kaldığı görülmektedir. Ancak Fornel ve Larcker (1981) AVE değerinin 0,50'nin altında kalmasına rağmen eğer CR değeri 0,70'in üzerinde ise AVE değerlerinin de kabul edilebileceğini görüşünü bildirmiştir. Çalışmada her ne kadar bu iki alt boyuta ilişkin AVE değerleri 0,50'nin altında kalmış olsa da CR değerleri 0,70 üzerinde olduğu için referans değerler dikkate alınmış ve AVE değerleri de kabul edilmiştir. Bir diğer nokta ise ayırım geçerliliği için bir boyuta ait Ortalama Açıklanan Varyansın Karekökünün ( $\sqrt{AVE}$ ) alınması ile elde edilen değer diğer boyutlarla olan korelasyon değerinden büyük olması ancak sınır değer olarak belirtilen 0,90'nın altında olması gerektiği bildirilmiştir (Fornell ve Larcker, 1981; Kline, 1994). Bu doğrultuda UAM-AUM'un tüm alt boyutuna ilişkin hesaplanan  $\sqrt{AVE}$  maksimum eşik sınırının altında ancak diğer boyutlara ilişkin korelasyon değerinden büyük olması ölçüm modelindeki her boyutun ayrı yapıyı ölçtüğü ve ayırım geçerliliğinin sağlandığını göstermektedir.

## 2.2. Güvenirlilik

UAM-AUM'un güvenirliliği için Cronbach Alpha ve İki Yarı Test (Split-Half) güvenirlilik yöntemleri tercih edilmiştir. Bu kapsamda UAM-AUM'un "avantaj ve algılanan kolaylık-AVAK" alt boyutuna ilişkin alpha katsayısının 0,92; "uçmaya istekli olma-UİÖ" alt boyutuna ilişkin alpha katsayısının 0,90;"kullanım niyeti-KN" alt boyutuna ilişkin alpha katsayısının 0,84; "çevre-Ç" alt boyutuna ilişkin alpha katsayısının 0,88; "niyet-N" alt boyutuna ilişkin alpha katsayısının 0,89; "kullanım için davranışsal niyet-KİDN" alt boyutuna ilişkin alpha katsayısının 0,87; "güven-G" alt boyutuna ilişkin alpha katsayısının 0,72 olarak hesaplanması sınır değerinin üzerinde ( $0,70 \leq \dots$ ) olması sebebi ile ölçüm aracının güvenilir olarak kabul edilebileceğini göstermiştir (Büyüköztürk, 2011). Bir diğer güvenirlilik belirleme yöntemi olarak bilinen pek çok araştırmacı tarafından uygulama kolaylığı sağladığı ve zaman tasarrufu sağlandığı için İki Yarı Test (Split-Half) güvenirlilik yöntemi tercih edilmiştir. İki yarı test güvenirliliğinin hesaplanmasında Spss programı ile çıkan sonuçlar bir formül yardımı ile [ $r_{Test} = (2r/1+r)$ ; r= testin yarısına ait korelasyon katsayısı] hesaplanarak belirlenmektedir. Bu kapsamda yapılan hesaplamalar sonucunda UAM-AUM'un Spearman-Brown değeri 0,90 ve Guttman değeri 0,95 olarak hesaplanmıştır. Bu değerler ölçüm aracının güvenilir olduğunun kanıtı niteliğindedir. Analiz sonuçları Tablo 4'te verilmiştir.



**Tablo 4.** Otuz Maddelik UAM-AUM'un Cronbach Alpha ve İki Yarı Test (Split-Half) Güvenirlik Değerleri, Madde Numaraları ve İçerikleri

		Madde İçerikleri	C. Alpha ( $\alpha$ )	Spearman -Brown	Guttman
Kentsel Hava Taşınabilirliği Kabul ve Kullanım Modeli Ölçeği (UAM-AUM)	AVAK	KHT kullanmak seyahat etme kabiliyetimi arttıracaktır	0,92	0,90	0,95
		KHT kullanmak, geleneksel (bilinen) araçlara kıyasla kaza riskimi azaltacaktır			
		KHT kullanmak verimliliğimi arttıracaktır			
		KHT kullanmak iş, gezi ya da serbest zaman deneyimime ilişkin performansımı arttıracaktır			
		KHT kullanmak iş, gezi ya da serbest zaman deneyimime ilişkin etkinliğimi arttıracaktır			
		KHT kullanmak iş, gezi ya da serbest zaman deneyimime ilişkin yapacaklarımı kolaylaştıracaktır			
	UİO	Genellikle uçak ile seyahat etmekten mutluyum	0,90		
		Genellikle uçak ile seyahat etmeye hazırım			
		Genellikle uçak ile seyahat etmekten korkmam			
		Genellikle uçak ile seyahat ederken rahatım			
		Genellikle uçak ile seyahat ederken kendimi güvende hissedirim			
	KN	KHT kullanımına dair bedel (ücret) taksi ücretinin en fazla 2-3 katı ücret olması durumunda kullanmaya istekli olurum.	0,84		
		KHT kullanımına dair bedel (ücret) taksi ücretinin en fazla 3-4 katı ücret olması durumunda kullanmaya istekli olurum.			
		KHT kullanımına dair bedel (ücret) taksi ücretinin en fazla 5-6 katı ücret olması durumunda kullanmaya istekli olurum.			
		Ücreti ne olursa olsun KHT kullanmaya istekli olurum			
	Ç	KHT'nın çevresel performansı (yakıt, emisyon vb.) beklentilerimi karşılayacaktır	0,88		
		KHT'nın diğer ulaşım türlerine göre daha çevre dostu olduğu için kullanmayı düşünürüm			
		Çevresel sürdürülebilirlik için KHT'yı kullanmayı düşünürüm			
		Çevresel sürdürülebilirlik açısından KHT'yı başkalarına tavsiye edebilirim			
	N	KHT ile uçacak olsaydım istekli hissederdim.	0,89		
KHT ile uçacak olsaydım rahat hissederdim					
KHT ile uçacak olsaydım tatmin olurum					

		KHT ile uçacak olsaydım emniyette ve güvende hissederdim			
<b>KİDN</b>		Faaliyete geçtiğinde KHT'yı kullanmayı planlıyorum	0,87		
		Faaliyete geçtiğinde KHT'yı kullanacağımı tahmin ediyorum			
		KHT'nın mevcut olduğunu varsayarsak, onu düzenli olarak kullanırım			
		Gelecekte KHT'yı kullanmayı düşünürüm			
<b>G</b>		Yerdeki bir operatörle (teknik personelle) istediğim zaman konuşabilmeliyim	0,72		
		Operatör sistemi geçersiz kılabilmesi ve acil durumlarda KHT araçlarını uzaktan kontrol edebilmelidir			
		Hizmet sağlayıcılarının/üreticilerin itibarı KHT kullanma güvenini kazanmak için önemlidir			

### 2.3. Madde Analizi

Psikolojik değişkenlerin çoğunun fiziksel değişkenlerden farklı olarak çok boyutlu bir yapıya sahip olması sebebi ile ilk defa geliştirilmeye çalışılan bir ölçek için psikolojik yapının ortaya çıkarılmasında aynı yapıyı ya da niteliği ölçen değişkenleri bir arada toplayarak yapı oluşturmak amacıyla genellikle faktör analizi kullanılır (Erkuş, 2003; Büyüköztürk, 2011). Ancak Likert tipi ölçek geliştirme çalışmalarında ölçeklerin psikometrik özelliklerinin belirlenmesi için madde seçimi aşamasında farklı tekniklerin kullanılabilmesi de bilinmelidir. Bu teknikler korelasyon, t-test, basit doğrusal regresyon ve faktör analizi olmak üzere benzer ve farklı yönleri olan dört farklı madde seçimi tekniğidir. Ölçek geliştirme çalışmalarında bir ölçeğin psikometrik özellikleri ölçekte yer alan maddelerle ilişkili olarak değişkenlik gösterir. Bu nedenle farklı madde analizi tekniklerinden (korelasyon, t-test, faktör analizi ve basit doğrusal regresyon) hangisinin kullanılarak güvenilir ve geçerli sonuçların sağlanabileceğine ilişkin doğru karar verilebilir. Diğer taraftan bu dört teknikten hangisi seçilirse seçilsin psikometrik özellikler açısından sonuçlarda herhangi bir farklılığa neden olmayacağı da bildirilmiştir (Şahin ve Gülleroğlu, 2013).

Çalışmada bu madde seçimi tekniklerinden alt-üst %27'lik grup (t-test) ve faktör analizi” teknikleri birlikte kullanılmıştır. Alt %27 ve üst %27'lik grup ortalamaları farkına dayalı madde analizi tekniği ile madde seçimi yapılırken verilere ilişkin toplam puan oluşturulur ve bu toplam puanlar büyükten küçüğe doğru sıralanır. Bu sıralamaya göre grubun ilk %27'si üst grup son %27'si alt grup olarak belirlenir. Dağılımın her iki ucunda yer alan %27'lik alt grup ve %27'lik üst gruplar her ölçek maddesi için bağımsız gruplarda t testi ile ortalamalar arasındaki farklar incelenir. Bu doğrultuda gerçekleştirilen analiz sonuçları Tablo 5'te verilmiştir.

**Tablo 5.** UAM-AUM'un Madde Analizi Sonuçları

Madde no	Faktörler	Üst %27 Grup n=62		Alt %27 Grup n=62		t	p
		x	ss	x	s		
1.	AVAK	4,97	,252	2,75	,434	-34,586	,000
2.		4,60	,525	2,57	,694	-18,400	,000
3.		4,95	,280	2,70	,527	-29,502	,000
4.		4,73	,482	2,74	,513	-22,288	,000
5.		4,62	,521	2,72	,521	-20,277	,000
6.		4,62	,521	2,69	,564	-19,801	,000
1.	UİO	4,98	,126	3,54	,673	-16,479	,000
2.		4,98	,126	3,52	,766	-14,689	,000
3.		4,98	,126	2,95	1,087	-14,520	,000
4.		4,98	,126	3,30	,803	-16,236	,000
5.		4,98	,126	3,07	,727	-20,310	,000
1.	KN	4,29	,551	1,66	,479	-28,312	,000
2.		3,70	,796	1,20	,401	-22,210	,000
3.		3,37	,747	1,00	,000	-25,128	,000
4.		3,40	,752	1,00	,000	-25,292	,000
1.	Ç	4,60	,525	2,80	,440	-20,711	,000
2.		4,87	,381	2,75	,471	-27,500	,000
3.		4,76	,465	2,84	,416	-24,279	,000
4.		4,97	,252	2,82	,428	-33,897	,000
1.	N	4,97	,252	2,44	,696	-26,705	,000
2.		4,59	,528	2,30	,715	-20,256	,000
3.		4,83	,423	2,74	,545	-23,790	,000
4.		4,56	,532	2,26	,728	-19,972	,000
1.	KİDN	4,48	,535	2,69	,534	-18,635	,000
2.		4,62	,521	2,72	,488	-20,918	,000
3.		4,51	,535	2,61	,525	-19,962	,000
4.		4,78	,456	2,89	,321	-26,784	,000
1.	G	4,98	,126	3,49	,595	-19,175	,000
2.		4,98	,126	3,18	,695	-19,944	,000
3.		4,98	,126	3,46	,594	-19,640	,000

Tablo 5'te birinci çalışma grubuna ilişkin toplan veriler (n=230) ile gerçekleştirilen analiz sonuçlarına ilişkin bulgular yer almaktadır. Analizler gerçekleştirilirken katılımcılardan elde edilen veriler büyükten küçüğe sıralanmış ve sonrasında % 27'lik üst grup ve %27'lik alt

gruplar oluşturulmuştur. Gerçekleştirilen analiz sonuçları incelendiğinde UAM-AUM'un yedi faktörlü yapısında % 27'lik üst ve alt gruplar arasında farklılık olduğu belirlenmiştir ( $p<0,05$ ).

### 3. TARTIŞMA VE SONUÇ

Havacılığın geleceği olarak gösterilen ve uçan araba olarak da bilinen “Kentsel Hava Taşımacılığı (KHT)” sisteminin tüketici açısından kabulü ve kullanımına yönelik bir ölçme aracı geliştirmek amacıyla gerçekleştirilen çalışmanın literatürde sayılı örneklerden birisi olmasının yanı sıra Türkiye’de yapılan ilk çalışma olmasından dolayı önemli rol oynamaktadır. Bu kapsamda çalışmada “Kentsel Hava Taşımacılığı (KHT)” sisteminin tüketici açısından kabulü ve kullanımına yönelik tutumların belirlenebilmesi için “Kentsel Hava Taşımacılığı Kabul ve Kullanım Modeli Ölçeği'nin (UAM-AUM)” geliştirilmesine yönelik psikometrik özellikler test edilmiştir. UAM-AUM'un yapı geçerliğinin belirlenebilmesi amacıyla gerçekleştirilen Açımlayıcı Faktör Analizi (AFA) sonuçlarına göre, ölçeğin Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) değerinin 0,89 ve Barlett Sphericity Testine ilişkin ki-kare değerinin 4869,987 ( $sd= 435$ ;  $p< .001$ ) olarak tespit edilmiştir. UAM-AUM'un yapısının ortaya çıkarılabilmesi amacıyla Principal Axis Factoring (PAF) yöntemi eşik döndürme yöntemi (Oblimin) seçilerek gerçekleştirilen Açımlayıcı Faktör Analizi (AFA) sonucunda özdeğeri 1 ve üzerinde olan ve toplam varyansın % 74,14'ünü açıklayan 30 maddelik 7 faktörlü bir yapı belirlenmiştir. 7 faktörlü yapının birinci faktörü Avantaj ve Algılanan Kolaylık (AVAK), ikinci faktörü Uçmaya İstekli Olma (UİO), üçüncü faktörü Kullanım Niyeti (KN), dördüncü faktörü Çevre (Ç), beşinci faktörü Niyet (N), altıncı faktörü Kullanım İçin Davranışsal Niyet (KİDN), yedinci faktörü Güven (G) olarak isimlendirilmiştir. Her bir faktörde yer alan maddelerin faktör yükleri -,79 ve ,94 arasında değişmektedir. Açımlayıcı Faktör Analizi (AFA) ile ortaya çıkarılan 30 maddelik 7 faktörden oluşan yapının doğrulanması amacıyla gerçekleştirilen Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) sonucunda elde edilen uyum indeksleri  $\chi^2/sd=1,27$ , RMSEA=,03, PGFI=,71, PNFI=,80, GFI=,87, AGFI=,85, IFI=,97, NFI=,90, TLI=,97 ve CFI=,97 şeklindedir. Buna göre Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) sonuçları UAM-AUM'un 7 faktörlü yapısını doğrulamaktadır. Ayrıca UAM-AUM'un “avantaj ve algılanan kolaylık- AVAK” faktörünün AVE değerinin 0,62,  $\sqrt{AVE}$  değerinin 0,78 ve CR değerinin 0,90; “uçmaya istekli olma-UİO” faktörünün AVE değerinin 0,66,  $\sqrt{AVE}$  değerinin 0,81 ve CR değerinin 0,90; “kullanım niyeti-KN” faktörünün AVE değerinin 0,59,  $\sqrt{AVE}$  değerinin 0,76 ve CR değerinin 0,84; “çevre-Ç” faktörünün AVE değerinin 0,60,  $\sqrt{AVE}$  değerinin 0,77 ve CR değerinin 0,85; “niyet-N” faktörünün AVE değerinin 0,52,  $\sqrt{AVE}$  değerinin 0,72 ve CR değerinin 0,81; “kullanım için davranışsal niyet-KİDN” faktörünün AVE değerinin 0,44,  $\sqrt{AVE}$  değerinin 0,66 ve CR değerinin 0,76; “güven-G” faktörünün AVE değerinin 0,44,  $\sqrt{AVE}$  değerinin 0,66 ve CR değerinin 0,70 olduğu tespit edilmiştir. UAM-AUM'un güvenilirliğini tespit etmek amacıyla iç tutarlılık (Cronbach Alpha), iki yarı test güvenilirliği (Split-Half) analizlerinden yararlanılmıştır. UAM-AUM'un “avantaj ve algılanan kolaylık-AVAK” faktörünün Cronbach Alpha katsayısı 0,92; “uçmaya istekli olma-UİO” faktörünün Cronbach Alpha katsayısı 0,90; “kullanım niyeti-KN” faktörünün Cronbach Alpha katsayısı 0,84; “çevre-Ç” faktörünün Cronbach Alpha katsayısı 0,88; “niyet-N” faktörünün Cronbach Alpha katsayısının 0,89; “kullanım için davranışsal niyet-KİDN” faktörünün Cronbach

Alpha katsayısı 0,87; “güven-G” faktörünün Cronbach Alpha katsayısı 0,72 olarak tespit edilmiştir. UAM-AUM’un iki yarı test (Split-Half) güvenilirliğine ilişkin analiz ve hesaplamalar sonucunda Spearman-Brown değeri 0.90 ve Guttman değeri 0.95 olarak belirlenmiştir. Ayrıca UAM-AUM’un yedi faktörlü yapısında % 27’lik alt grup ve % 27’lik üst grup ortalamalarına ilişkin madde analizi sonucunda ilgili maddelerin hepsinde ortalamalar arasında farklılıkların anlamlı olduğu ve UAM-AUM’un tespit edilmiştir. Tüm bu bulgular sonucunda “Kentsel Hava Taşımacılığı Kabul ve Kullanım Modeli Ölçeği’nin (UAM-AUM)” geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olduğu tespit edilmiştir.

Kentsel Hava Taşımacılığı kapsamında yer alan ve yakın geleceğin teknolojisi olarak görülen, pilotsuz hava araçlarının (Drone ya da Uçan Araba vb.) kullanılması ile birlikte tüketicilere sağlayacağı kolaylıklar, değişimler ve kazanımlar ile ilgili maddeleri temsil eden ve 6 maddeden oluşan Avantaj ve Algılanan Kolaylık (AVAK) faktöründen alınabilecek en düşük puan 6 olup, en yüksek puan 30’dur. KHT sistemini tüketicilerin kullanmaya ne kadar istekli olduklarına yönelik tutumlarını temsil eden ve 5 maddeden oluşan Uçmaya İstekli Olma (UİO) faktöründen alınabilecek en düşük puan 5 olup, en yüksek puan 25’tir.

KHT sisteminin maddi kaynaklar açısından tüketicilerin ödemeye istekli olabilecekleri bedel ile ilgili kullanıma ilişkin tutumlarını temsil eden, 4 maddeden oluşan Kullanım Niyeti (KN) faktöründen alınabilecek en düşük puan 4 olup, en yüksek puan 20’dir. KHT sisteminin sürdürülebilir bir çevre için olumlu kazanımları ve bu kazanımlar doğrultusunda tüketicilerin bu araçları kullanıp tercihlerine yönelik tutumlarını temsil eden, 4 maddeden oluşan Çevre (Ç) faktöründen alınabilecek en düşük puan 4 olup, en yüksek puan 20’dir.

KHT sisteminin kullanımına ve kullanım sırasındaki psikolojik duygu durumuna yönelik tutumlarını temsil eden, 4 maddeden oluşan Niyet (N) faktöründen alınabilecek en düşük puan 4 olup, en yüksek puan 20’dir. KHT sisteminin üretimi sonrasında tüketicilerin bu araçları tercih etmesine yönelik tutumlarını temsil eden, 4 maddeden oluşan Kullanım İçin Davranışsal Niyet (KİDN) faktöründen alınabilecek en düşük puan 4 olup, en yüksek puan 20’dir. KHT sisteminin üreticilerine yönelik güven ve kullanım sırasındaki güvenlik tedbirlerine yönelik maddeleri temsil eden, 3 maddeden oluşan Güven (G) faktöründen alınabilecek en düşük puan 3 olup, en yüksek puan 15’tir. UAM-AUM’un toplam puan üzerinden yapılacak değerlendirmelerde ölçekten alınabilecek en düşük puan 30 olup en yüksek puan 210’dur. Ölçek 30 madde 7 alt boyuttan oluşan beşli Likert derecelendirmesine sahiptir. Bu bağlamda ölçekte yer alan her maddeye ilişkin cevaplandırma “Kesinlikle Katılmıyorum”, “Katılmıyorum”, “Kararsızım”, “Katılıyorum”, “Kesinlikle Katılıyorum” şeklinde sıralanmış; 1, 2, 3, 4 ve 5 şeklinde derecelendirilmiştir.

Kentsel Hava Taşımacılığı (UAM–Urban Air Mobility), yakın geleceğin teknolojisi olarak görülen, pilotsuz hava araçlarıyla (Drone ya da Uçan Araba olarak da düşünülebilir) talebe bağlı olarak yolcu ve yük taşımacılığında kullanılması beklenen bir teknolojidir. Ağırlıklı olarak şehir içi ulaşımda ya da kısa mesafelerde elektrikli araçlarla hizmet vermesi beklenmektedir. Dünyada NASA, UBER, Airbus ve Boeing vb. teknolojik araçların olduğu Türkiye’de ise BAYKAR tarafından geliştirilen CEZERİ adıyla tanıtımı yapılan henüz tasarım aşamasında olan ve ilk uçuş denemelerinin tamamlandığı bu teknolojik araç yakın gelecekte gökyüzünde aktif olacağı tahmin edilmektedir. Bu kapsamda çalışma kapsamında

geliştirilen, geçerliği ve güvenilirliği ispatlanan Kentsel Hava Taşımacılığı Kabul ve Kullanım Modeli Ölçeği'nin (UAM-AUM) kullanılması Havacılığın geleceği olarak gösterilen ve uçan araba olarak da bilinen bu teknolojik araçların Türkiye'de tüketiciler açısından kabulü ve kullanımına yönelik tutumlarının belirlenebilmesi açısından önem taşımaktadır.

## KAYNAKÇA

- Al Haddad, C., Chaniotakis, E., Straubinger, A., Plötner, K., & Antoniou, C. (2020). Factors affecting the adoption and use of urban air mobility. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 132, 696-712. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2019.12.020>.
- Büyüköztürk, Ş. (2011). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. (13. Baskı). Ankara: PagemA Yayıncılık.
- Cattell, R.B. (1978). *The scientific use of factor analysis*. New York: Plenum Press.
- Chancey, E. T. (2020). Effects of Concepts of Operation Factors on Public Acceptance and Intention to Use Urban Air Mobility (UAM)–Trust and Technology Acceptance Modeling.
- Chen, S. Y., & Lu, C. C. (2016). Exploring the relationships of green perceived value, the diffusion of innovations, and the technology acceptance model of green transportation. *Transportation Journal*, 55(1), 51-77.
- Comrey, A.L., & Lee, H.B. (1992). *A first course in factor analysis*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Crow, S. C. (1990). *Back to the future of personal aviation*. SAE Transactions, 2150-2176.
- Cox, R. H., Martens, M. P., & Russell, W. D. (2003). Measuring anxiety in athletics: The revised competitive state anxiety inventory 2. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 25(4), 519-533.DOI: <https://doi.org/10.1123/jsep.25.4.519>.
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS quarterly*, 319-340.
- Davis, F. D., Bagozzi, R. P., & Warshaw, P. R. (1989). User acceptance of computer technology: A comparison of two theoretical models. *Management Science*, 35(8), 982-1003.
- EASA, (2020). Proposed Means of Compliance with the Special Condition VTOL, [https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/dfu/proposed\\_moc\\_sc\\_vtol\\_issue\\_1.pdf](https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/dfu/proposed_moc_sc_vtol_issue_1.pdf), Erişim: 22.04.2021.
- Ehang (2020). The Future of Transportation: White Paper on Urban Air Mobility Systems., <https://www.ehang.com/app/en/EHang%20White%20Paper%20on%20Urban%20Air%20Mobility%20Systems.pdf>, Erişim: 25.04.2021
- Erkuş, A. (2003). *Psikometri üzerine yazılar*. Ankara: Türk Psikologlar Derneği.
- FAA, (2020a). “Urban Air Mobility and Advanced Air Mobility”, [https://www.faa.gov/uas/advanced\\_operations/urban\\_air\\_mobility/](https://www.faa.gov/uas/advanced_operations/urban_air_mobility/), Erişim: 22.04.2021.
- FAA, (2020b). “Urban Air Mobility (UAM): Concepts and Operations”, [https://nari.arc.nasa.gov/sites/default/files/attachments/UAM\\_ConOps\\_v1.0.pdf](https://nari.arc.nasa.gov/sites/default/files/attachments/UAM_ConOps_v1.0.pdf), Erişim: 22.04.2021.
- Fabringer, L.R., Wegener, D.T., MacCallum, R.C., Strahan, E.J. (1999). Evaluating the use of exploratory factor analysis in psychological research. *Psychological Methods* 4, 272-299.
- Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Structural equation models with unobservable variables and measurement error: Algebra and statistics. *Journal of Marketing Research*, 18(3):382-388.DOI: <https://doi.org/10.2307/3150980>

- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2009). *Multivariate data analysis*. NJ: Prentice Hall.
- Karasar, N. (2013). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel.
- Kleinbekman, I. C., Mitici, M. A., & Wei, P. (2018, September). eVTOL arrival sequencing and scheduling for on-demand urban air mobility. In 2018 IEEE/AIAA 37th Digital Avionics Systems Conference (DASC) (pp. 1-7). IEEE.
- Kline, P. (1994). *An easy guide to factor analysis*. New York: Routledge.
- Krathwohl, D. (1997). *Methods of educational and social science research*. Longman: New York.
- Loehlin, J.C. (1998). *Latent variable models: An introduction to factor, path, and structural analysis* (3rd ed.). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- McDonald, R.P. (1985). *Factor analysis and related methods*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Nneji, V. C., Stimpson, A., Cummings, M., & Goodrich, K. H. (2017). Exploring concepts of operations for on-demand passenger air transportation. In 17th AIAA Aviation Technology, Integration, and Operations Conference (p. 3085).
- Patton, M. Q. (2014). *Nitel Çalışma Ve Değerlendirme Yöntemleri*, (Üçüncü Baskıdan Çeviri). Ankara: Pegem Yayıncılık
- Preacher, K. J. & MacCallum, R.C. (2002). Exploratory factor analysis in behavioral genetics research: Factor recovery with small sample sizes. *Behavior Genetics*, 32(2), 153-161.
- Schermelleh, E. K., & Moosbrugger, H. (2003). Evaluating the fit of structural equation models: Tests of significance and descriptive goodness-of-fit measures. *Methods of Psychological Research Online*, 8(2): 23-74.
- Schumacher, R. E., & Lomax, R. G. (1996). *A beginner's guide to structural equation modeling*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Şahin, D. B., & Gülleroğlu, H. D. (2013). Likert tipi ölçeklere madde seçmede kullanılan farklı madde analizi teknikleri ile oluşturulan ölçeklerin psikometrik özelliklerinin incelenmesi. *Asya Öğretim Dergisi*, 1(2), 18-28.
- Tabachnick, B.G. & Fidell, L.S. (2001). *Using Multivariate Statistics*. Pearson Education Company.
- Yaşlıoğlu, M. M. (2017). Sosyal bilimlerde faktör analizi ve geçerlilik: Keşfedici ve doğrulayıcı faktör analizlerinin kullanılması. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 46, 74-85.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. (8. Baskı). Ankara: Seçkin Yayınları.
- Yuen, K. F., Cai, L., Qi, G., & Wang, X. (2020). Factors influencing autonomous vehicle adoption: An application of the technology acceptance model and innovation diffusion theory. *Technology Analysis & Strategic Management*, 1-15.
- Yuen, K. F., Wong, Y. D., Ma, F., & Wang, X. (2020). The determinants of public acceptance of autonomous vehicles: An innovation diffusion perspective. *Journal of Cleaner Production*, 270, 121904.



Zhang, T., Tao, D., Qu, X., Zhang, X., Lin, R., & Zhang, W. (2019). The roles of initial trust and perceived risk in public's acceptance of automated vehicles. *Transportation research part C: Emerging Technologies*, 98, 207-220.



Bu eser [Creative Commons Atif-GayriTicari 4.0 Uluslararası Lisansı](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) ile lisanslanmıştır.