

**T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
ULAŞTIRMA VE LOJİSTİK YÖNETİMİ ANABİLİM DALI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**HAVACILIKTA İNSAN FAKTÖRÜ, EKİP KAYNAK
YÖNETİMİ VE TÜRK UÇUCU EKİPLERİN EKİP
KAYNAK YÖNETİMİ PERFORMANSI AÇISINDAN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Ali FIRAT

2501120960

TEZ DANIŞMANI

DOÇ. DR. A. Özgür KARAGÜLLE

İSTANBUL – 2019



T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ



YÜKSEK LİSANS
TEZ ONAYI

ÖĞRENCİNİN;

Adı ve Soyadı : ALİ FIRAT Numarası : 2501120960

Anabilim Dalı /
Anasanat Dalı / Programı : ULAŞTIRMA VE LOJİSTİK Danışmanı : DOÇ.DR. ALİ ÖZGÜR KARAGÜLLE

Tez Savunma Tarihi : 18.06.2019 Saati : 09:30

Tez Başlığı : "HAVACILIKTA İNSAN FAKTÖRÜ, EKİP KAYNAK YÖNETİMİ VE TÜRK
UÇUCU EKİPLERİN EKİP KAYNAK YÖNETİMİ PERFORMANSI AÇISINDAN
DEĞERLENDİRİLMESİ"

TEZ SAVUNMA SINAVI, İÜ Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliği'nin 36. Maddesi uyarınca yapılmış,
sorulan sorulara alınan cevaplar sonunda adayın tezinin KABULÜ'NE OYBİRLİĞİ / YÇOKLUGUYLA karar verilmiştir.

JÜRİ ÜYESİ	İMZA	KANAATİ (KABUL / RED / DÜZELTME)
1-DOÇ. DR. ALİ ÖZGÜR KARAGÜLLE		Kabul
2-DOÇ.DR. BURCU ÖZGE ÖZASLAN ÇALIŞAKAN		Kabul
3- DOÇ.DR. GÜL ESER		Kabul

YEDEK JÜRİ ÜYESİ	İMZA	KANAATİ (KABUL / RED / DÜZELTME)
1-DR.ÖĞR. ÜYESİ TURKAY ÖZDEMİR		
2- - DR.ÖĞR. ÜYESİ TUNCAY ÖZCAN		

ÖZ

HAVACILIKTA İNSAN FAKTÖRÜ, EKİP KAYNAK YÖNETİMİ VE TÜRK UÇUCU EKİPLERİN EKİP KAYNAK YÖNETİMİ PERFORMANSI AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Ali FIRAT

Bu tez çalışması kapsamında, ilk bölümde havacılıkta insan faktörü, insan performansı ve limitleri açıklanmıştır. Biraz derine inmek gerekirse; insanın havacılık operasyonundaki yeri ve önemi, bu operasyonlarda insanın karşı karşıya olduğu fiziki şartlar ve insan vücudundaki ilgili sistemler açıklanmıştır. Bunları takiben insan sağlığına etki eden faktörler, kapasite yetmezliği ve uykusuzluk ile yorgunluk faktörleri ele alınmıştır. Son olarak bu kısımda insanın bilgi işleme yöntemi, sirkadyen ritmi ve karşılaşılan sorunlar incelenmiştir.

İkinci bölümde ekip kaynak yönetimi bütün yönleriyle açıklanmıştır. Öncelikle ekip kaynak yönetiminin içeriği tarihsel gelişimi ve bileşenleriyle birlikte verilmiştir. Akabinde ekip kaynak yönetimindeki insan hatası, durumsal farkındalık ve iş yükü faktörleri açıklanmıştır. Bunları takiben ekip kaynak yönetimindeki otomasyon, stres ve iletişim faktörleri bir çok yönüyle açıklanmıştır. İkinci kısımda son olarak ise ekip kaynak yönetimindeki liderlik ve karar verme süreçleri çeşitli açılardan öncelenmiştir.

Bu tez çalışmasının üçüncü kısmında ise Uçuş Ekibi Kaynak Yönetimi (CRM) kapsamında genel çapta ve işbirliği ve iletişim, liderlik, iş yükü yönetimi, otomasyon yönetimi, durumsal farkındalık ve karar verme alt boyutları bazında Türk uçuş ekiplerinin performanslarını yine Türk pilotlarının gözünden değerlendirmek ve Türk pilotların kişisel özellikleri ile konuya yaklaşımları arasında bir ilişkinin var olup olmadığını ortaya koymak amacıyla sivil havacılık pilotlarının (yardımcı, kaptan ve kontrol pilotları) katılımıyla bir anket çalışması yapılmış olup bu araştırmanın modeli ve bulguları ile istatistiksel veri analizi sonuçlarına ve yorumlarına yer verilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Türk, Ekip, Kaynak, Uçuş, Havacılık, Performans, İnsan

ABSTRACT

HUMAN FACTOR IN AVIATION, CREW RESOURCE MANAGEMENT AND THE EVALUATION OF TURKISH FLIGHT CREWS IN ASPECT OF CREW RESOURCE MANAGEMENT PERFORMANCE

Ali FIRAT

In the content of this thesis, human factor in aviation, human performance and limitations are explained in the first chapter. To clarify, the place and importance of human in the operation of aviation, the physical circumstances human encounter and the related systems in the human body are covered. Following these, the factors that affect human health, incapacitation, fatigue and lack of sleep are analyzed. In the last part of this chapter, information processing, circadian rhythm and the problems that are encountered are explained.

In the second chapter of this thesis crew resource management concept is explained in all aspects. Initially the content of crew resource management is viewed with its historical background and its components. Following this, the concepts of human error, situational awareness and workload in crew resource management are explained. Subsequently, automation, stress and communication factors are deeply analyzed. The second chapter is terminated with the examination of the leadership and decision making processes in crew resource management.

The third chapter of this thesis contains the results and interpretation of the survey conducted on the performance evaluation of Turkish flight crew regarding the overall CRM and its individual factors (i.e. cooperation, communication, leadership, workload management, automation management, situational awareness, and decision-making) in engagement with 522 Turkish pilots (first officers, captain and control pilots) as well as to describe whether Turkish pilots' demographic characteristics have statistically significant difference in approach towards their CRM procedures.

Keywords: Turkish, Crew, Resource, Flight, Aviation, Performance, Human.

ÖNSÖZ

Havacılık sektöründe kullanılan ileri teknolojiler ve otomasyon her geçen gün daha da hızlı bir gelişim gösterse de insan kaynağı ilk zamanlardan beri her türlü havacılık faaliyetlerinin merkezinde olmuştur. İnsan faktörü havacılık sektöründe sadece yaptığı buluşlar, yenilikler ve havacılığa kattığı sistemsel kolaylıklar ile değil, kimi zaman da yaptıkları hatalar ve sebep oldukları can ve mal kayıplarıyla gündeme gelmişlerdir. Çok ciddi sonuçları olan havacılık kazalarında gözler her zaman ilk olarak kazalardaki insan faktörünü aramıştır. İnsan faktörünün bu denli önemli olduğu bir sektörde özellikle insanlar arası iletişim ve iş birliğine dayalı olan ekip kaynak yönetiminin önemi de tartışmasız bir şekilde oldukça yüksektir. Ekip kaynak yönetiminin başarılı bir şekilde uygulandığı şirketlerde uçuş emniyetinin yüksek olduğu görülmektedir.

Üç ana bölümden oluşan bu tezin ilk bölümünde havacılıkta insan faktörü, insan performansı ve limitleri açıklanmıştır. İnsanın havacılık operasyonundaki yeri ve önemi, bu operasyonlarda insanın ne tarz fiziki şartlar ile karşı karşıya olduğu ve insan vücudundaki uçuş operasyonundan doğrudan etkilenen sistemler ele alınmıştır. Ayrıca sigara, alkol, toksik tehlikeler, çeşitli hastalıklar ve sağlıksız beslenme gibi insan sağlığına etki eden faktörler ele alınmıştır. Bunların yanı sıra bir çok vakada görülen kapasite yetmezliği, uykusuzluk ve yorgunluk faktörleri ele alınmıştır. Birinci bölümde son olarak insanın bilgi işleme yöntemi, sirkadyen ritmi ve karşılaşılan sorunlar çeşitli açılardan incelenmiştir.

Bu çalışmasının ikinci kısmında ise uçuş emniyetini doğrudan etkileyen ekip kaynak yönetimi başta tanımı ve kapsamı olmak üzere birçok yönüyle ve başlıca faktörleriyle incelenmiştir. İncelenen başlıca faktörler arasında ekip kaynak yönetiminde insan hatası, durumsal farkındalık, iş yükü, otomasyon, stres, iletişim, liderlik ve karar verme başlıkları bulunmaktadır. İncelenen faktörler ekip kaynak yönetimi ve uçuş operasyonlarıyla ilgili olan yönleriyle incelenmiştir. Aslına bakılırsa incelenen başlıklar çok yönlü başlıklardır ancak bu çalışmada ekip kaynak yönetimi açısından incelenmişlerdir.

Bu çalışmasının üçüncü kısmında Uçuş Ekibi Kaynak Yönetimi (CRM) kapsamında genel çapta ve işbirliği ve iletişim, liderlik, iş yükü yönetimi, otomasyon yönetimi, durumsal farkındalık ve karar verme alt boyutları bazında Türk uçuş ekiplerinin performanslarını yine Türk pilotlarının gözünden değerlendirmek ve Türk pilotların kişisel özellikleri ile konuya yaklaşımları arasında bir ilişkinin var olup olmadığını ortaya koymak amacıyla sivil havacılık pilotlarının (yardımcı, kaptan ve kontrol pilotları) katılımıyla bir eğilim anket çalışması yapılmış olup bu araştırmanın modeli ve bulguları ile istatistiksel veri analizi sonuçlarına ve yorumlarına yer verilmektedir. Araştırma sonuçlarına göre, özetle, Türk uçuş ekiplerinin genel CRM performanslarının yaklaşık %78 oranında olumlu olduğu, Türk pilotlarının CRM uygulamasına yaklaşımlarının kişisel özelliklerinden eğitim durumu veya sivil-asker kökeni olduğuna ve sivil havacılık şirketindeki pozisyonu veya görevine göre değişmediği, buna karşılık sivil havacılık sektöründeki iş tecrübesine göre pilotların performans değerlendirme eğilimlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunduğu ortaya konulmaktadır.

İstanbul, 2019

Ali FIRAT

İÇİNDEKİLER

ÖZ	iii
ABSTRACT	iv
ÖNSÖZ.....	v
TABLolar LİSTESİ.....	x
ŞEKİLLER LİSTESİ	xi
RESİMLER LİSTESİ	xii
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xiii
GİRİŞ.....	1

BİRİNCİ BÖLÜM

HAVACILIKTA İNSAN FAKTÖRÜ, PERFORMANS VE LİMİTLERİ

1.1. Havacılıkta İnsan Faktörü.....	6
1.1.1. Uçak Kazalarında İnsan Faktörü	8
1.1.2. Shell Modeli.....	10
1.2. Havacılıkta Fiziki Şartlar.....	13
1.2.1. Atmosfer ve Bileşenleri	13
1.2.2. Gaz Kanunları	15
1.2.3. Ozon Tabakası	17
1.2.4. Radyasyon	17
1.2.5. Basınçlandırma	19
1.3. İnsan Vücudundaki Sistemler	19
1.3.1. Solunum Sistemi	19
1.3.2. Dolaşım Sistemi	22
1.3.3. Sinir Sistemi	22
1.3.4. Duyma ve Vestibüler Sistem.....	23
1.3.5. Görsel Sistem.....	25
1.4. Uçuş Sağlığına Etki Eden Öğeler.....	28
1.4.1. Alkol ve Nikotin Kullanımı	28
1.4.2. Toksik Tehlikeler	29
1.4.3. Tropik Hastalıklar	30

1.4.4. Sağlıksız Beslenme	30
1.5. Uçuş Esnasında Kapasite Yetmezliği (Incapacitation).....	31
1.6. Yorgunluk ve Uykusuzluk	35
1.6.1. Yorgunluk	35
1.6.2. Uyku ve Uykusuzluk	36
1.7. Bilgi İşleme.....	40
1.7.1. Dikkat ve Uyanıklık	41
1.7.2. Bellek Türleri	43
1.8. Sirkadiyen Ritim ve Sorunlar	44
1.8.1. Jet Lag	46

İKİNCİ BÖLÜM

EKİP KAYNAK YÖNETİMİ

2.1. Ekip Kaynak Yönetiminin İçeriği.....	50
2.1.1. Ekip Kaynak Yönetiminin Tanımı	50
2.1.2. Ekip Kaynak Yönetiminin Tarihçesi.....	50
2.1.3. Ekip Kaynak Yönetimi Eğitiminin Amaçları	53
2.1.4. Eky Eğitiminin Bileşenleri	54
2.1.5. Eky Eğitimlerinin Değerlendirilmesi.....	56
2.2. EKY’de İnsan Hatası Faktörü	57
2.2.1. Havacılıkta Hata	58
2.2.2. Hata ve Tehdit Yönetimi	59
2.2.3. Uçuş Ekibi Hata Yönetimi Modeli.....	66
2.2.4. İsviçre Peyniri Modeli.....	73
2.3. EKY’de Durumsal Farkındalık Faktörü	74
2.3.1. Durumsal Farkındalık Seviyeleri	76
2.3.2. Durumsal Farkındalık Gereklilikleri	78
2.3.3. Durumsal Farkındalığın Kaybına Neden Olan Faktörler ve Hatalar	79
2.3.4. Operasyonel Tavsiyeler ve Tedbirler	81
2.4. EKY’de İş Yüğü Faktörü	83
2.4.1. İş Yüğüne Etki Eden Faktörler	84

2.4.2. İş Yükünün Sonuçları	85
2.4.3. İş Yükü ve Performans İlişkisi.....	86
2.5. EKY’de Otomasyon Faktörü	87
2.5.1. Otomasyonun Avantajları ve Dezavantajları	88
2.6. EKY’de Stres Faktörü	89
2.6.1. Strese Verilen Tepkiler	90
2.6.2. Stres Türleri.....	91
2.6.3. Stresin Etkileri ve Sonuçları.....	93
2.7. EKY’de İletişim Faktörü.....	94
2.7.1. Dinleme	97
2.7.2 Kaza ve Olaylarda İletişim Faktörü	98
2.8. EKY’de Liderlik Faktörü	100
2.8.1. Lider Türleri	102
2.9. EKY’de Karar Verme Faktörü	105

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

TÜRK UÇUCU EKİPLERİN EKİP KAYNAK YÖNETİMİ PERFORMANSI AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

3.1. Araştırmanın Amacı.....	109
3.2. Araştırmanın Kapsamı.....	109
3.3. Araştırma Soruları	110
3.4. Araştırmanın Metodolojisi.....	110
3.5. Araştırmada Uygulanan İstatistiksel Veri Analizleri	112
3.6. Araştırmanın Bulguları	112
3.6.1. Ankete Katılan Pilotların Kişisel Özellikleri	112
3.6.2. Betimleyici İstatistiksel Analiz	112
3.6.3. Pilotların Sivil Havacılık Tecrübelerine Göre Eğilimleri	117
3.6.4. Pilotların Eğitim Durumlarına Göre Eğilimleri.....	118
3.6.5. Pilotların Şirketteki Pozisyonlarına Göre Eğilimleri	119
SONUÇ	121
KAYNAKÇA.....	134
EKLER.....	144

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1.1: Kabin irtifasına göre bilinç süreleri.....	22
Tablo 2.1: EKY boyutlarının yıllar içerisindeki karşılaştırmaları.	53
Tablo 2.2: Bireysel ve ekip olarak alınan tedbirler.	65
Tablo 2.3: Hata ve ihlaller arasındaki farklar.	69
Tablo 2.4: Durumsal farkındalık hata sebepleri.	80
Tablo 2.5: İletişimin bireysel ve toplumsal fonksiyonları.	95
Tablo 3.1: Kişisel özelliklerine göre başarısız puan oranı.....	114
Tablo 3.2: Faktör bazında Performans Değerlendirme Frekansları.....	115
Tablo 3.3: Anket ölçeği ile performans skalası bağlantı tablosu.....	115
Tablo 3.4: Frekans değerlerine göre Olumlu-Olumsuz Performans Düzeyleri	116
Tablo 3.5: Frekans değeri itibarıyla Sıralamalı Performans Düzeyi.....	116
Tablo 3.6: Sivil havacılık tecrübelerine göre ANOVA analiz sonuçları	117
Tablo 3.7: Eğitim durumlarına göre ANOVA analiz sonuçları	119
Tablo 3.8: Şirketteki pozisyonlara göre ANOVA analiz sonuçları... ..	120

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1: Başlıca uçak kazası sebepleri.	9
Şekil 1.2: Uçuş fazına göre kaza oranları.	9
Şekil 1.3: SHELL Modeli	11
Şekil 1.4: Atmosferin tabakaları ve sıcaklık değişimleri.	15
Şekil 1.5: Müller-Lyer ilüzyonu.	27
Şekil 1.6: Zöllner ilüzyonu.	27
Şekil 1.7: 1975-2006 arasındaki kapasite yetmezliği vakaları.....	32
Şekil 1.8: Normal uyku histogramı.....	38
Şekil 1.9: Bilgi İşleme modeli.....	41
Şekil 2.1: Hata ve Tehdit yönetimi modeli.....	60
Şekil 2.2: Değişken ve sabit hatalar.	70
Şekil 2.3: Uçuş Ekibi Hata Yönetimi Modeli.....	72
Şekil 2.4: İsviçre peyniri modeli.	73
Şekil 2.5: Durumsal Farkındalığın kazanımı ve korunması.....	75
Şekil 2.6: Durumsal Farkındalık dinamik karar verme modeli.	77
Şekil 2.7: İş yükü-Performans ilişkisi.	87
Şekil 2.8: Genel uyum sendromu.	91
Şekil 2.9: Temel İletişim süreci.....	96
Şekil 3.1: Toplam CRM performans grafiği.....	113
Şekil 3.2: Ortalama başarısız performans oranlarının karşılaştırılması	114

RESİMLER LİSTESİ

Resim 1.1: Wright kardeşlerin 17 Aralık 1903'te Wright Flyer'la kontrollü uçuşu.....	7
Resim 1.2: Tropozun seviyeleri.	14
Resim 1.3: Boyle'nin Gaz Kanunu.....	16
Resim 1.4: İrtifaya göre maruz kalınan radyasyon.....	18
Resim 1.5: Kulağın yapısı.	24
Resim 1.6: Ters dönme yanılması.	25
Resim 1.7: Gözün yapısı.	26
Resim 1.8: Sirkadyen ritim ve merkezi saat mekanizması.	45
Resim 2.1: İş yükünün uçuş safhalarına göre dağılımı.	84
Resim 2.2: Otoktarik Kokpit.....	103
Resim 2.3: Laissez-faire kokpit.	104
Resim 2.4: İdeal kokpit.....	105

KISALTMALAR LİSTESİ

ACAS	: Airborne Collision Avoidance System- Havada Çarpışmayı Sistemi
ATSDR	: Agency for Toxic Substances and Disease Registry- Zehirli Maddeler ve Hastalık Kayıt Ajansı
ATSB	: Australian Transport Safety Bureau- Avusturalya Taşımacılık Emniyeti Bürosu
CAA	: Civil Aviation Authority- Sivil Havacılık Otoritesi
CAP	: Civil Aviation publications- Sivil Havacılık Yayınları
CFIT	: Controlled flight into terrain- Kontrollü uçuşta yere çarpma
CRM	: Crew Resource Management- Ekip Kaynak Yönetimi
DMİ	: Devlet meteoroloji işleri
EASA	: European Aviation Safety Agency- Avrupa Havacılık Emniyeti Ajansı
EKY	: Ekip kaynak yönetimi
FAA	: Federal Aviation Administration- Ulusal Havacılık Dairesi
GPWS	: Ground proximity warning system- Yere Yaklaşma İkaz Sistemi
HHS	: Health and Human Services- Sağlık ve İnsan Hizmetleri
ICAO	: International Civil Aviation Organization- Uluslararası Sivil Havacılık Teşkilatı
IFALPA	: International Federation of Air Line Pilots' Associations- Uluslararası Havayolu Pilotları Birliği Federasyonu
IFR	: Instrument flight rules- Aletli Uçuş Kuralları
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
REM	: Rapid Eye Movement- Hızlı Göz Hareketi
SCN	: Suprachiasmatic Nucleus

- SHELL** : Software, Hardware, Environment, Liveware- Yazılım, Donanım, Çevre, İnsan
- SOP** : Standard operating procedures- Standart hareket usûlleri
- VFR** : Visual Flight Rules- Görerek Uçuş Kuralları
- WHO** : World Health Organization- Dünya Sağlık Örgütü

GİRİŞ

Havacılık tarihinde geçmiş dönemlerde bir çok çalışma ve araştırma yer alsa da temel gelişme daha önce bu alandaki bütün birikimleri inceleyen, zamanın önde gelen bilginlerinden olan Chanute ile 200'den fazla yazışması olan Wright Kardeşlere aittir. Wilbur ve Orville Wright kardeşlerin başarılı olan ilk uçuş denemesi pilotla birlikte 335 kg. ağırlığındaki uçakla 12 saniye sürerek mümkün olmuştur. Aynı gün yapılan birkaç uçuş tecrübesi ile başarılı sonuçlar alınmıştır. 59 saniyede 284 metre uçuş yapmak mümkün olmuş ve havadan ağır cismin fiziki olarak havada kalma süreci deneysel olarak tekrarlanmıştır. Wright kardeşlerin bu başarısı dünyada havacılığın gelişmesi adına çok önemli bir ilk adım olmuştur. (Yalçın, 2016: 192)

Wright kardeşlerin dinamo etkisi yaratan bu ilk başarılarının ardından havacılık alanındaki çalışmalar ve gelişimler hız kazanmıştır. Havacılıktaki bu gelişmelerin insan hayatına sağladığı kolaylıklar görüldükçe tüm dünyada bu alanda bir rekabet başlamış ve havaoyolu taşımacılığının hayatımızdaki yeri her geçen gün artmıştır.

Uluslararası Sivil Havacılık Teşkilatı (ICAO) verilerine göre 1950'lerde yıllık 100 milyon olan tarifeli yolcu sayısı, 1976 yılında 1 milyara, 2010 yılında ise 5,126 milyara ulaşmıştır. Havacılık sektörü her geçen yıl daha çok tercih edilmiş, yolcu sayılarında ciddi artışlar görülmüştür. Bir diğer istatistikte ise dünya genelinde iç hat ve dış hat yolcu sayıları 1960-1999 yılları arasında yolcu başına yıllık ortalama % 7, 29; 2000-2011 yılları arasında ise % 4,55 artış gerçekleştiği görülmektedir. (Yüksel, 2014: 8)

Elbetteki zamanla artan bu sefer sıklığı ve yolcu sayısı ile beraber havacılıkta meydana gelen kaza ve olay sayısı da artış göstermiştir. Özellikle hava trafiğindeki artış pilotlar ve hava trafik kontrolörleri başta olmak üzere sektör çalışanlarının iş yükünü arttırmıştır. Bu kaza ve olayların maddi ve manevi sonuçları da yetkilileri bu konuda araştırmalar yapıp tedbirler almaya sevk etmiştir.

Yapılan araştırmalarla havacılıktaki kazalarda insan hatasının oranı %70 ile %80 arasında olduğu tamamıyla mutabık kalınan bir sonuçtur. Bu doğrultuda

havacılıkta kazaları azaltmanın yolu kazalardaki insan faktörünü anlamaktan geçmektedir. Yapılan hatalar ve bunların sonuçları azaldıkça uçuş emniyeti de artmaktadır (ATSB, 2007: 1).

İnsan faktörünün öneminin anlaşılmasıyla birlikte havacılık operasyonlarında insanın performans ve limitleri üzerine araştırmalar yapıp önemi vurgulanmıştır. Bu limitlerin aşılmasının olası sonuçları irdelenerek, ilgili testler geliştirilmiştir. Ayrıca insan performans ve limitleri hususi ve ticari pilotluk lisansı almak için alınması gereken temel derslerden ve geçilmesi zorunlu sınavlardan biri haline gelmiştir. Bu çalışmada da havacılıkta bu konulara yer verilmiş ve insanın havacılık operasyonundaki yeri ve önemi, bu operasyonlarda insanın ne tarz fiziki şartlar ile karşı karşıya olduğu ve insan vücudundaki uçuş operasyonundan doğrudan etkilenen sistemler ele alınmıştır.

Havacılıkta 1970'li yıllarda kokpit ses kayıt cihazlarının kullanımıyla birlikte uçak kazalarına yol açan temel sebebin insan faktörü olarak adlandırılan teknik olmayan sebepler olduğu anlaşılmıştır. Kokpit ses kayıt datalarıyla birlikte yapılan analizler sonucunda Amerika'da 1979 yılında Kokpit Kaynak Yönetimi adında bir konferans düzenlenmiştir. Bu konferansın sonucunda pilot kaynaklı hataların temel sebebinin kişilerarası uyum hataları, iletişim, karar verme ve liderlik gibi kavramlar olduğuna karar verilmiştir. (CAA, 2014: 11)

Zamanla ekip kaynak yönetiminin önemi daha da iyi anlaşılmış ve bu alanda bir çok çalışma yapılmıştır. Çalışmalar ilerledikçe ekip kaynak yönetiminin kapsamı da gelişmiş ve sektördeki bütün çalışanları kapsayacak bir genişliğe ulaşmıştır.

İlk dönemlerde sadece kokpit ekiplerini kapsayan Ekip kaynak yönetimi, sonrasında kabin ekipleri, uçuş harekât uzmanları ve bakım personeline genişletilmiştir. Onların da ekibin bir parçası olduğu kabul görmeye başlamıştır. Ekip kapsamının genişletilmesi temelde uçak kazalarındaki insan hatasını azaltmaya yönelik bir adımdır. (Helmreich vd., 1999b: 3)

Ekip kaynak yönetiminin öneminin anlaşılıp kapsamı genişledikçe insan hatası, durumsal farkındalık, iş yükü, otomasyon, stres, iletişim, liderlik ve karar verme gibi temel EKY bileşenleri ile ilgili her geçen gün daha da fazla araştırma yapılmaktadır. Bu çalışmada bütün bu konularla ilgili bilgilere yer verilmektedir.

Ayrıca, Türk pilotlarının gözünden yine Türk uçuş ekiplerinin CRM performanslarını değerlendirdiği bir eğilim anket çalışması yürütülmüş olup dikkat çekici sonuçlara ulaşılmıştır. Buna göre, Türk uçuş ekiplerinin genel CRM performansları yeterli düzeyde başarılı bulunmuştur. Türk pilotlarının asker veya sivil kökenli oluşlarının ve şirketteki pozisyonlarının performans değerlendirmelerinde anlamlı bir yaklaşım farkı oluşturmamaktadır. Buna karşılık, Türk uçucu personelinin işbirliği ve iletişim, işyükü yönetimi, liderlik, durumsal farkındalık, otomasyon yönetimi ve karar verme performanslarını sivil havacılık sektöründeki tecrübe düzeyine göre kısmen farklı değerlendirdikleri gözlemlenmektedir.



BİRİNCİ BÖLÜM

HAVACILIKTA İNSAN FAKTÖRÜ, PERFORMANS VE LİMİTLERİ

Havacılık teknolojilerinin her geçen gün hızla gelişimi, uçak sistemlerindeki otomasyonun önemli oranlardaki artışı ve insansız hava araçlarına yapılan yatırımlar her ne kadar artış gösterse de insan ilk zamanlardan beri havacılık faaliyetlerinin merkezinde olmuştur. Havacılık sektörüne emek veren insanlar kimi zaman yaptığı dizaynlar, yenilikler ve havacılığa kattığı sistemsel buluşlar ile gündeme gelirken; kimi zaman da yaptıkları hatalar ve sebep oldukları can ve mal kayıplarıyla gündeme gelmişlerdir.

Havacılıkta yapılan faaliyetlerde fiziki şartların yüksek derecede önemi olup bunların özellikle uçucu ekipler tarafından olmak üzere her havacılık çalışanı tarafından iyi anlaşılması gerekmektedir. Havacılığın ilk gelişim dönemlerinde bu konulardaki bilgi eksiklikleri birçok can ve mal kaybına sebep olmuştur.

İnsan vücudundaki sistemlerin de uçucu ekipler tarafından temel hatlarıyla bilinmesi gerekmektedir. Özellikle hipoksi gibi solunum sistemiyle ilgili olası rahatsızlıklar ve bu rahatsızlıkların belirtileri ve fark edilmesi durumunda atılması gereken adımlar oldukça önemlidir. Atmosferin yapısından kaynaklı uçakların çıktıkları yüksek seviyelerde bilinç sürelerinin 15-20 saniyelere kadar düştüğü uçuş ekipleri tarafından bilinmeli ve bu seviyelerdeki ani basınç kaybı durumlarında atılacak bilinmesi ve tatbik edilmesi de oldukça önemlidir. Yine dolaşım ve sinir sistemindeki temel bilgiler ışığında uçuş esnasında herhangi bir uçuş ekibinin kapasite kaybına uğraması durumunda diğer kişi veya kişilerin üzerinde oluşacak stres ve iş yükü kişilerin performansına olumsuz etki ettiğinden dolayı bu gibi durumlarla ilgili eğitimler verilmekte, kişilerin ne gibi tedbirler alabileceği ve kişilerin bu gibi olağan dışı durumlarda nasıl davranması gerektiği yıllık düzenli eğitimlerde önemle vurgulanan konulardır. Pilotların ayrıca uçuş esnasında kendisinin veya birlikte uçtuğu kişinin ne gibi görsel ve uzamsal yanılsamalarla karşılaşabileceği, bu yanılsamaların kişiler üzerinde ne gibi etkiler göstereceği ve böyle bir durumda ne gibi adımlar atılacağı oldukça önemli konulardır.

Havacılık operasyonlarında gece-gündüz ayrımı yapılmaksızın bir süreklilik söz konusu olduğundan yorgunluk ve uykusuzluk kaçınılmaz problemlerdir. Özellikle okyanus aşırı uçuşlar ve kargo uçuşları genellikle gece başlayan veya biten operasyonlar olduğu için uykusuzluk bu alanda çok önemli bir problemdir. Havacılıktaki yorgunluk ve uykusuzluğun diğer başlıca sebepleri öngörülemeyen görev saatleri, uzun görev periyotları, sirkadyen bozulmalar ve yeterince alınamayan uykulardır. Yorgunluğun bütün etkileri tam olarak anlaşılmasa da insan performansını olumsuz etkilediği, birçok kaza ve olaya sebep olduğu, kapasite yetmezliği vakalarının da önemli bir kısmını oluşturduğu bilinmektedir.

İnsan vücudunun sirkadyen ritmi her ne kadar birçok insan tarafından halihazırda üstün körü bilinse de uçuş ekipleri özellikle uzun mesafe uçuşlar yapan uçuş ekipleri tarafından daha kapsamlı bilinmesi gereken bir alandır. Bu alandaki temel bilgi eksiklikleri uçuş ekiplerinin performanslarına doğrudan etki ettiğinden dolayı uçuş operasyonları da tehlikeye düşebilmektedir.

Uzun mesafe uçuşlar yapan uçuş ekipleri için önemli bir sorun olan Jet lag'ın temel belirtilerin arasında uykusuzluk, yorgunluk, iştahsızlık, hazımsızlık, bağırsak bozukluğu, zihinsel ve fiziksel performans kaybı, zaman ve uzaklık algısı bozukluğu, tepki zamanının uzaması, yargı ve bellek kusurları, bulanık görme, bedensel ağrılar ve terlemenin olduğu unutulmamalıdır. (Şenel, 2008: 64)

Bu çalışmanın birinci bölümünde ekip kaynak yönetimine doğrudan ve dolaylı olarak etkileri bulunan havacılıkta insan faktörü, insan performansı ve limitleri açıklanmıştır. Biraz derine inmek gerekirse; insanın havacılık operasyonundaki yeri ve önemi, bu operasyonlarda insanın karşı karşıya olduğu fiziki şartlar ve insan vücudundaki ilgili sistemler açıklanmıştır. Bunları takiben insan sağlığına etki eden faktörler, kapasite yetmezliği ve uykusuzluk ile yorgunluk faktörleri ele alınmıştır. Son olarak bu kısımda insanın bilgi işleme yöntemi, sirkadyen ritmi ve bu ritime bağlı olarak karşılaşılan sorunlar incelenmiştir. Daha önce de belirtildiği üzere bütün bu hususlar uçuş ekiplerinin performansına, ekip kaynak yönetimine ve uçuş emniyetine doğrudan veya dolaylı olarak etki ettiği için öncelikli olarak açıklanmıştır.

1.1. Havacılıkta İnsan Faktörü

İnsanoğlu çok eski dönemlerden beri uçmanın hayallerini kurmuş ve bu amaçla birçok çaba göstermiştir. Ancak bu kuşları taklit eden uçuş denemelerinin çoğu Wright kardeşlerin 1903'teki destansı başarısına kadar sürekli olarak başarısızlıkla sonuçlanmıştır. Bu başarısızlıkların ardında kısmen aerodinamik bilgisinin olmaması ve kısmen de güç-ağırlık oranını dengeleyecek bir güç ünitesinin olmaması vardı (Wiener ve Nagel, 1988: 3).

Orville ve Wilbur Wright ilk motorlu uçağı uçuran kişiler olarak insan faktörüyle ilgili düşüncelerin de öncüsü durumundadırlar. Diğerleri yüksek oranda aerodinamik stabiliteye sahip uçaklar geliştirmeye çalışırken onlar bilinçli olarak stabil olmayan bir uçak geliştirdiler. 1901 ve 1903 yılları arasında Kuzey Kaliforniya'da geniş planörlerle çalışarak yunuslama, yatış ve istikamet kontrolü için insan etkileşimi olan kumandalar geliştirmeye çalıştılar. 17 Aralık 1903'te resim 1.1'de gösterilen Wright Flyer adını verdikleri uçakta dört adet güç kontrollü uçuş gerçekleştirdiler. Daha sonrasında uçuş esnasında motor gücünü kontrol edebildikleri bir sistem, hücum açısı sensörü ve pilotların iş yükünü azaltan bir kumanda geliştirdiler. Wright kardeşlerin 1908-1909 yıllarında Amerika ve Avrupa'daki gösteri uçuşları dünyada kontrollü uçuşla ilgili bir aydınlanmaya yol açtı. Wright kardeşlerin Dayton'daki uçuş okulu kendi tasarımları olan bir uçuş simülatörü içermektedir. Wright kardeşler ayrıca bugün birçoğu hala kullanımda olan uçak ve uçuş kumandaları konseptlerinin patentlerini aldılar (FAA, 2008a: 14-7).

Wright kardeşlerin dinamo etkisi yaratan bu ilk başarılarının ardından havacılık alanındaki çalışmalar ve gelişimler hız kazanmıştır. Havacılıktaki bu gelişmelerin insan hayatına sağladığı kolaylıklar görüldükçe tüm dünyada bu alanda bir rekabet başlamış ve havaoyolu taşımacılığının hayatımızdaki yeri her geçen gün artmıştır. İlerleyen havacılık teknolojiler ve otomasyon ne kadar ilerlese de insan her zaman havacılık faaliyetlerinin kalbinde olmuştur. Kimi zaman yaptıkları yenilikler ve katkılarla kimi zaman ise yaptıkları hatalar ve sebep oldukları maddi ve manevi kayıplarla gündeme gelmişlerdir.



Kaynak: Federal Aviation Administration: "Chapter 14: Human Factors," **Aviation Maintenance Technician Handbook**, Vol.Addendum, Oklahoma City, OK, US Department of Transportation, Federal Aviation Administration, Airmen Testing Standards Branch, 2008, s. 14-6.

Resim 1.1: Wright kardeşlerin 17 Aralık 1903'te Wright Flyer'la kontrollü uçuşu.

20. yüzyıl itibariyle havacılık alanındaki teknolojilerin ilerlemesi devrim niteliğinde gelişmelere yol açtı. Ses hızının aşılmasından uzay alanındaki faaliyetlere kadar birçok önemli gelişmeye tanıklık edildi. Halen daha uçak dizaynları, teknolojileri ve yapılarıyla ilgili birçok bu alana aktarılmaktadır. Tüm bu çabaların sonucunda uçaklar daha hızlı, daha büyük ve daha ekonomik olmalarının yanı sıra çevreyi daha az kirletmekte ve operasyonel esneklikleri de artmaktadır.

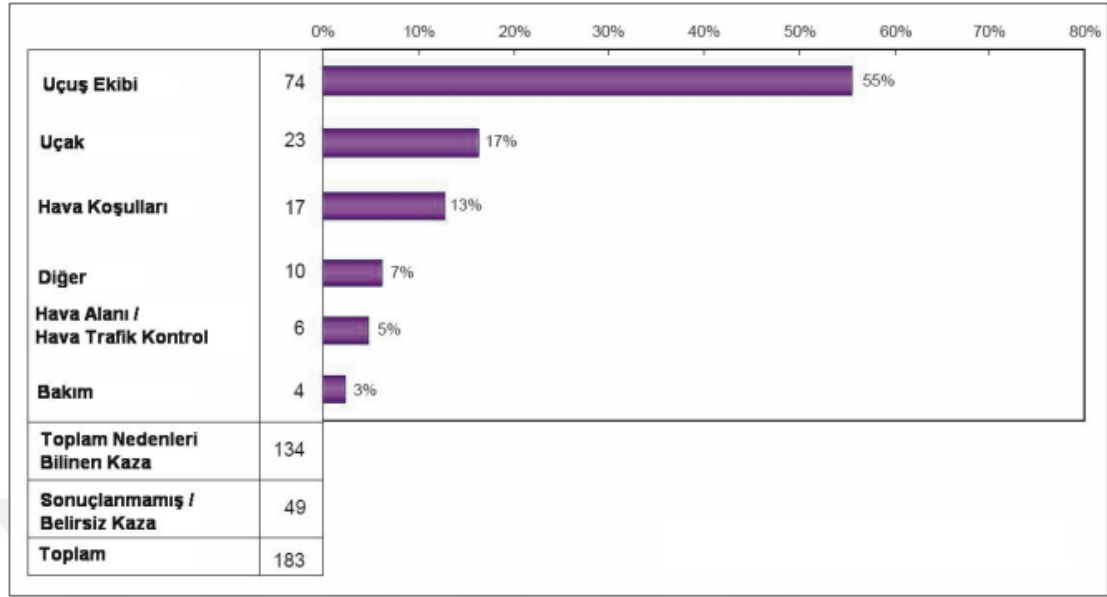
1980'li yılların ortalarında pilot eğitim programlarının çoğu halen daha çoğunlukla teknik becerilerin geliştirmesine yönelikti. Uçuk ekibi içerisindeki ekip çalışmasının geliştirmesine yönelik pek de bir çalışma bulunmamaktaydı. Uçak kaza ve olaylarının raporları incelendikçe ekip içerisindeki yetersiz iletişim ve ekip çalışmasındaki aksaklıkların insan hatalarına önemli oranda etki etmeye devam ettiği tespit edildi. Bu süre zarfında uçuş için gerekli teknik becerilerin yanında ekip çalışması davranışlarıyla ilgili beceri ve davranışların geliştirmesine yönelik tavsiye niteliğinde çağrılar içeren bazı önemli yayınlar yayınlandı. Ekip arasındaki bu etkileşimlerin uçuş sürecine yaptığı etkiler ile ilgili bu ilk araştırmalar ile birlikte ekip kaynak yönetimi kavramı havacılıkta önemli bir alan olmaya başladı. Kişiler arasındaki etkileşimlerdeki değişkenlerle ilgili araştırmalar yapılarak ekip kaynak yönetimi girdileri, süreci ve çıktılarını kapsayan bir bütün olarak değerlendirilmeye

başladı. Bunlara ek olarak ekip çalışmasını sürecini etkileyen iletişim ve liderlik gibi önemli konuların anlaşılmasıyla ilgili araştırmalar yapıldı. (Salas, Maurino ve Curtis, 2010: 5)

1.1.1. Uçak Kazalarında İnsan Faktörü

Bütün insanlar insan olmanın kaçınılmaz bir sonucu olarak hata yaparlar. Yapılan araştırmalarla havacılıktaki kazalarda insan hatasının oranı %70 ile %80 arasında olduğu tamamiyle mutabık kalınan bir sonuçtur. Bu doğrultuda havacılıkta kazaları azaltmanın yolu kazalardaki insan faktörünü anlamaktan geçmektedir. Yapılan hatalar ve bunların sonuçları azaldıkça uçuş emniyeti de artmaktadır (ATSB, 2007: 1).

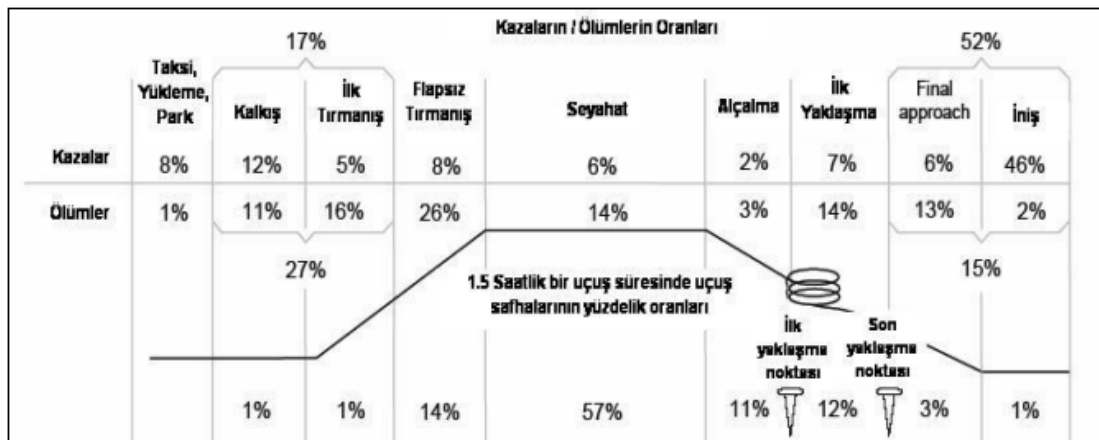
Uçak kazalarının nedenleri incelendiğinde birçok sebep karşımıza çıkmaktadır. Bu geniş yelpazede pilot hatasından teknik personelin hatasına kadar insan faktörünü içeren sebepler bulunmaktadır. Bazı kazalarda birden fazla kişinin hatası bulunmakta ve bu da insan faktörünün önemini ortaya koymaktadır. Araştırmalarda her ne kadar farklı istatistikler karşımıza çıksa da bunlar birbirine yakın değerlerdir. Uçak-Havacılık-Uzay Mühendisliği Meslek Dalı Ana Komisyonunun 'İstatistiklerle Hava Taşımacılığı Kazaları' adlı çalışmasında başlıca uçak kazaları sebepleri Şekil 1.1'de olduğu gibi belirtilmiştir.



Kaynak: Uçak-Havacılık-Uzay Mühendisliği Meslek Dalı Ana Komisyonu: "İstatistiklerle Hava Taşımacılığı Kazaları," **Mühendis ve Makina**, C.XLVIII, No:566, 2007, s. 16.

Şekil 1.1: Başlıca uçak kazası sebepleri.

Araştırmalarda insan faktörünün önemini belirten bir diğer gösterge ise uçak kazalarının olduğu safhalardır. Çünkü uçak kazalarının başlıca sebebi olan pilot hataları uçuşun safhasıyla doğrudan ilintilidir. Şekil 1.2’te de görüleceği üzere pilotların iş yükünün ve streslerinin arttığı safhalar olan kalkış, ilk tırmanış ve özellikle yaklaşma ile iniş safhalarında hata yapma oranları ve kazalar önemli ölçüde artmaktadır. Bu süreçlerde artan iş yükü ve stres etkili bir iletişime engel olmakta ve karar verme hatalarına da yol açmaktadır.



Kaynak: Kaza Araştırma ve İnceleme Kurulu: **Ulaştırma Kaza İstatistikleri: Kazasız Yollar Emniyetli Ulaşım**, Ankara, T.C. Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, 2013, s. 34.

Şekil 1.2: Uçuş fazına göre kaza oranları.

1.1.2. Shell Modeli

SHELL modeli ilk olarak Elwyn Edwards tarafından 1972 yılında geliştirilmiş olup ismini bileşenleri olan software (yazılım), hardware (donanım), environment (çevre) ve liveware (insan) kelimelerinin ilk harflerinden almıştır. Daha sonrasında 1975 yılında Hawkins tarafından modeli resmeden bir diyagram geliştirilmiştir (ICAO, 1989: 5).

SHELL modeli havacılığın en önemli bileşeni olan insanın havacılık sistemlerindeki diğer bileşenlerle etkileşimine vurguda bulunan bir modeldir. İnsanın diğer her bileşenle olan etkileşimi ayrı ayrı incelemiş ve bunların önemini göstermiştir. SHELL modeli bileşenleriyle birlikte şekil 1.3'te resmedilmiştir.

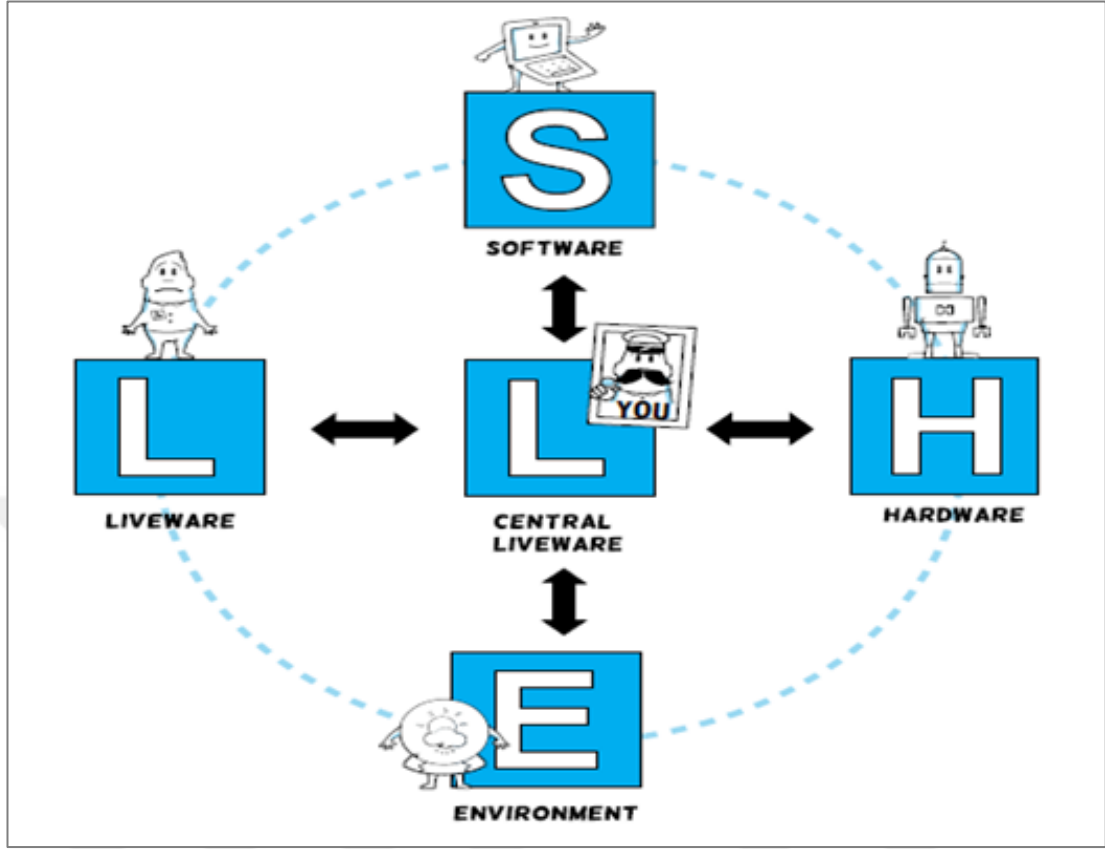
SHELL modelinin bileşenleri olan yazılım, donanım, çevre ve insan şunları kapsamaktadır;

Software (S): prosedürler, eğitimler, sistemler, destek vs.

Hardware (H): makineler, aletler, ekipmanlar vs.

Environment (E): yazılım, donanım ve insanın bir araya geldiği çalışma ortamı.

Liveware (L): iş ortamındaki insan (ICAO, 2013: 2-7).



Kaynak: Integrated Human Factors: "An introduction to the SHELL model: Discover what it is and how it can help your business," t.y., (Çevrimiçi) https://ihf.co.uk/wp-content/uploads/2017/03/Shell_Model_Ebook_v4.pdf, 29 Mart 2019, s. 3

Şekil 1.3: SHELL modeli

1.1.2.1. Liveware- Hardware (İnsan-Donanım) Etkileşimi

Bu alan iş ortamındaki insanın kullandığı alet, ekipman veya makinaların tasarımıyla ilgilidir. İnsanın çalışırkenki oturma karakteristiğine uyan koltuk dizaynlarından baktığı göstergeler ve ayrıca kişinin hareketine uygun cihazların tasarımına kadar bu alana girmektedir (ICAO, 1989: 6).

1.1.2.2. Liveware-Software (İnsan-Yazılım) Etkileşimi

Bu alanda insanın fiziksel olmayan sistemlerle etkileşimini kapsamaktadır. Yazılımlar prosedürleri, el kitaplarını, çeklistleri, yayınları ve bilgisayar programlarını içerir. Bu alandaki problemler genelde daha soyut ve çözülmesi daha zordur girmektedir (ICAO, 1989: 7). Son dönemlerde gelişen teknoloji ve artan otomasyonun iyi bir şekilde anlaşılması ve problem durumlar karşısında atılacak adımların bilinmesi gerekir.

1.1.2.3. Liveware-Environment (İnsan-Çevre) Etkileşimi

Bu alanda insanın hem iç hem dış çevreyle olan etkileşimi ele alınmaktadır. İç çalışma alanı çevresi sıcaklık, ışık, gürültü, titreşim ve hava kalitesi gibi fiziksel etkenleri içermektedir. Dış çevre ise hava koşulları, havacılık altyapısı ve mania gibi unsurları kapsar. Aynı zamanda insanın iç çevresi ile dış çevre arasındaki etkileşim de bu alanda kapsamaktadır. Hastalık, yorgunluk maddi zorluklar, ilişkiler ve kariyer gelişimiyle ilgili kaygılar gibi psikolojik ve fizyolojik zorluklar da insan-çevre etkileşimin konularındandır. Havacılık normal biyolojik ritimlerin ve uyku düzenlerinin bozulabildiği bir alandır. Ayrıca karar verme süreçlerini etkileyen ve baskı yaratarak kural ve prosedürlerinin dışına çıkılmasına sebep olan organizasyonel problemler de diğer çevresel alanlardır (ICAO, 2013: 2-8).

1.1.2.4. Liveware-Liveware (İnsan-İnsan) Etkileşimi

Bu alan iş ortamındaki kişiler arasındaki ilişkileri kapsar. Kişilerin eğitim, öğretim ve performans değerlendirmeleri her kişi için bireysel olarak zaten yapılmaktadır. Bu alan daha çok kişilerin liderlik, kişiler arası iletişim, ekip çalışması ekip arkadaşlarıyla iş birliği ve uyum gibi konular önem kazanmaktadır. Bu alanın kapsamında ayrıca yönetim ile çalışanların ilişkileri, çalışma ortamı, organizasyonel faktörler gibi insan performansını etkileyen konular mevcuttur (Dumitru ve Boşcoianu, 2015: 2).

Ekip kaynak yönetimin en temel alanı da insan-insan etkileşiminde yer alan konulardır. Liderlik, iletişim, ekip çalışması gibi konular ekip kaynak yönetimin temel taşlarından bazılarıdır. Havacılıktaki kaza ve olaylarda insan faktörünün önemi göz önünde bulundurulduğunda en çok dikkat edilmesi gereken alanın insan-insan etkileşimi olduğu açıkça ortaya çıkmaktadır. İnsanın yaptığı hataların azaltılabilmesi için diğer insanlarla etkileşimin sağlıklı bir şekilde olması, diğer insanların iyi anlayabilmesi, onlarla güçlü bir iletişim kurabilmesi gerekir.

1.2. Havacılıkta Fiziki Şartlar

Bu başlıkta atmosfer ve atmosferi oluşturan bileşenler, havacılıkta göz önünde bulundurulması gereken gaz kanunları, ozon tabakası ve uçuşa etkileri, uçuş ekiplerinin maruz kaldıkları radyasyon ve bunun ekip sağlığına etkileri ve son olarak uçaklardaki basınçlandırma sistemleri açıklanacaktır.

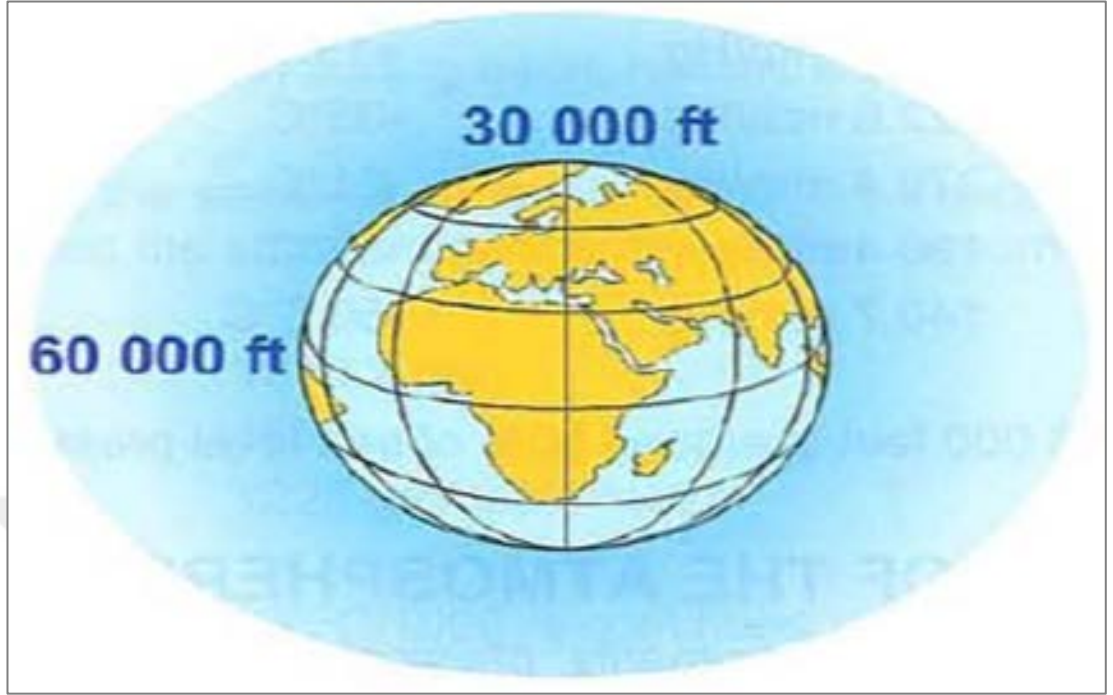
1.2.1. Atmosfer ve Bileşenleri

Atmosferde bulunan oksijen, hayatın gelişmesini sağlamakta, oluşturduğu uygun koşullarla da o hayatın devam etmesine olanak sağlamaktadır. Bunun yanında atmosfer, güneşten gelen enerjinin hızlı bir şekilde uzaya geri dönüşünü engelleyen bir örtü görevi görmektedir. Atmosferdeki hava akımları sayesinde güneş alan bölgelerin çok sıcak, almayan bölgelerin ise çok soğuk olması engellenmektedir. Atmosfer, tüm bu yönleriyle, yer kürenin etrafında koruyucu ve düzenleyici bir örtü görevi görmektedir (Eken, v.d., t.y.: 2).

Atmosfer tabakası birkaç gazın karışımından oluşmaktadır. Bu gazların yüzdeleri deniz seviyesinden yüksek irtifalara kadar sabit bir şekilde yükselmektedir. Atmosferde bulunan temel gazların yüzdeleri şu şekildedir:

- Azot %78,08
- Oksijen %20,94
- Karbondioksit... %0,03
- Diğer gazlar%0,95. (Newman ve Smith, 2002: 3-2)

Atmosferin en alt tabakası insanların yaşam alanı olan troposferdir. Troposferin bileşenleri sabittir ve dünyayı kutuplarda yaklaşık 30.000 feet yüksekliğe kadar ekvatorde ise yaklaşık 60.000 feet yüksekliğe kadar çıkmaktadır. Troposferin bittiği sınır noktası ise tropopoz olarak adlandırılmaktadır (Jeppesen and Atlantic, 2004: 2-3). Tropopozun kutup ve ekvatordeki yükseklikleri resim 1.2'de gösterilmektedir.

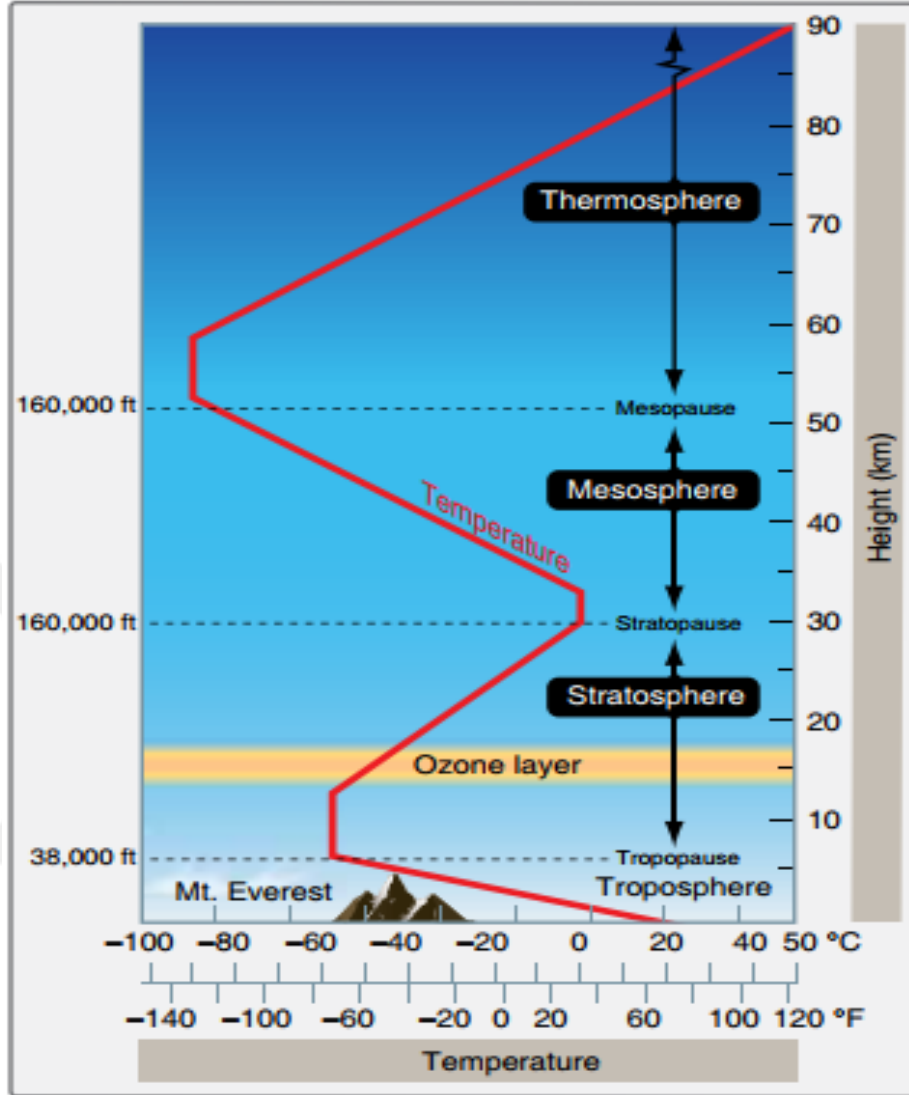


Kaynak: Jeppesen and Atlantic Flight Training: **Human Performance and Limitations: JAA ATPL Training**, Neu-Isenburg, Germany, Jeppesen GmbH, 2004, s. 2-1.

Resim 1.2: Tropozun seviyeleri.

Troposfer tabakasında irtifaya çıkıldıkça sıcaklık düşmektedir. Tropopoz seviyesinde ise -57 santigrat derecelik sabit bir ısı kabul edilir. Stratosferde ise irtifa arttıkça sıcaklık da artar ve 0 dereceye yakın bir ısıya gelir. Bazı sivil uçaklar ve birçok askeri uçak bu tabaka da uçabilmektedir. (FAA, 2008b)

Şekil 1.4'te seviyelere göre sıcaklık değişimleri gösterilmektedir. Şekilden de görülebileceği üzere atmosferde sıcaklık troposfer ve mezosfer seviyelerinde düzenli olarak düşmekte, stratosfer ve termosfer tabakalarında ise artmaktadır. Ozon tabakası da atmosferin yer küreden 30 km yüksekliğe kadar yükselen stratosfer tabakasında yer almaktadır.



Kaynak: Federal Aviation Administration: "Chapter 16: Cabin Environmental Control Systems," **Aviation Maintenance Technician Handbook**, Vol. Addendum, Oklahoma City, OK, US Department of Transportation, Federal Aviation Administration, Airmen Testing Standards Branch, 2008, s. 16-23.

Şekil 1.4: Atmosferin tabakaları ve sıcaklık değişimleri.

1.2.2. Gaz Kanunları

İnsan bedeninin yaşayacağı en uygun şartlar deniz seviyesinde mevcuttur. Bir insan 40.000 feet irtifaya ilave oksijen olmadan çıkarılırsa birkaç saniye sonra bilincini kaybetmeye başlar ve birkaç dakika sonrada yaşamını kaybeder. Bu yüzden gaz kanunlarının bilinmesi azalan atmosferik basıncın etkilerini anlamak için önemlidir. (Jeppesen and Atlantic, 2004: 2-4)

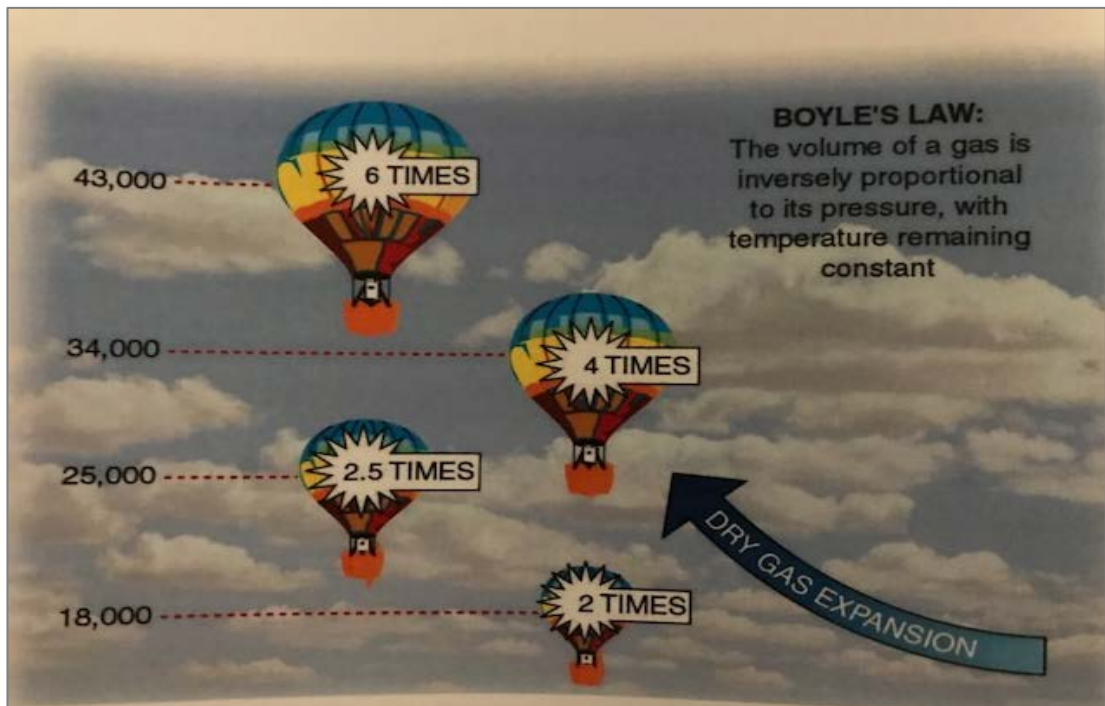
1.2.2.1. Dalton'un Gaz Kanunu

Atmosferde bulunan her gazın basıncı ve miktarı arasında yakın bir bağlantı bulunmaktadır. Bu bağlantı Dalton'un kısmi basınç kanunu olarak bilinmektedir. Bu kanuna göre birbirleriyle etkileşime girmeyen gazların karışımının basıncı bu gazların ayrı ayrı kısmi basınçlarının toplamıdır. (Newman ve Smith, 2002: 3-2)

Bu kanun havacılıkta hypoxia olarak bilinen durumu anlamamızı sağlamaktadır. Çünkü bu kanun artan irtifayla birlikte toplam atmosferik basınç gazların kısmi basınçlarının düştüğü gibi düştüğünü açıklamaktadır. (FAA, t.y.: 1-5)

1.2.2.2. Boyle'nin Gaz Kanunu

Robert Boyle'nin gaz kanunu ideal gazın karakteristiğini tanımlamaktadır. Bu kanuna göre eğer bir gazın sıcaklığı sabit tutulursa bu gazın hacim ve basıncı ters orantılı olarak değişmektedir. (Gilbert-Kawai ve Wittenberg, 2014) Bu kanun havacılıkta özellikle vücuttaki (kulaklar, sinüsler vs.) gazların artan veya azalan irtifayla ne şekilde genişleyip sıkıştığını açıklamaktadır. (FAA, t.y.: 1-5) Boyle'nin gaz kanunu resim 1.3'te gösterilmektedir.



Kaynak: Newman ve Smith, **Aviation Study Guide- Human Performance & Limitations**, United Kingdom, CATS Ltd, 2002.

Resim 1.3: Boyle'nin Gaz Kanunu.

1.2.2.3. Henry'nin Gaz Kanunu

Sıvı içerisinde çözölen bir gazın miktarı o gazın basıncıyla doğru orantılıdır. Bu kanun nitrojenin insan vücudunda baloncuklar halinde ortaya çıkmasını ve irtifayla birlikte dekompresyon hastalığının nasıl oluştuğunu açıklamaktadır. İrtifa arttıkça basınç düştüğünden dolayı nitrojen vücudu terk etmeye çalışarak çevredeki basınçla eşitlenmeye çalışmaktadır. Eğer basınç çok hızlı düşerse aşırı oksijen baloncuk formuna dönüşebilmektedir.(FAA, t.y.: 1-5)

1.2.3. Ozon Tabakası

Ozon, üç adet oksijen atomunun bir araya gelmesiyle meydana gelmektedir. Atmosferde bulunan temel gazlar olan azot, oksijen ve karbondioksit göre oldukça düşük oranda bulunan ozon, iklimi etkide bulunmakta ve yeryüzündeki canlı hayatının korunmasında çok önemli rol oynamaktadır. Ozon, atmosferde en çok insanların yaşam alanı olan troposferde ve stratosferde bulunmaktadır. Atmosferde, stratosfer tabakası içerisinde, yerden yaklaşık 19 ile 23. km'ler arasında bulunan ve maksimum olarak da 10 ppm ozon yoğunluğuna sahip olan katmana ozon tabakası denilmektedir. Ozon tabakasının kalınlığı ise, normal atmosfer basınç ve sıcaklığına indirilerek hesaplandığında, 0.3 cm = 3 mm = 300 Dobson Birimi olarak bulunmuştur. (DMİ, t.y.: 1)

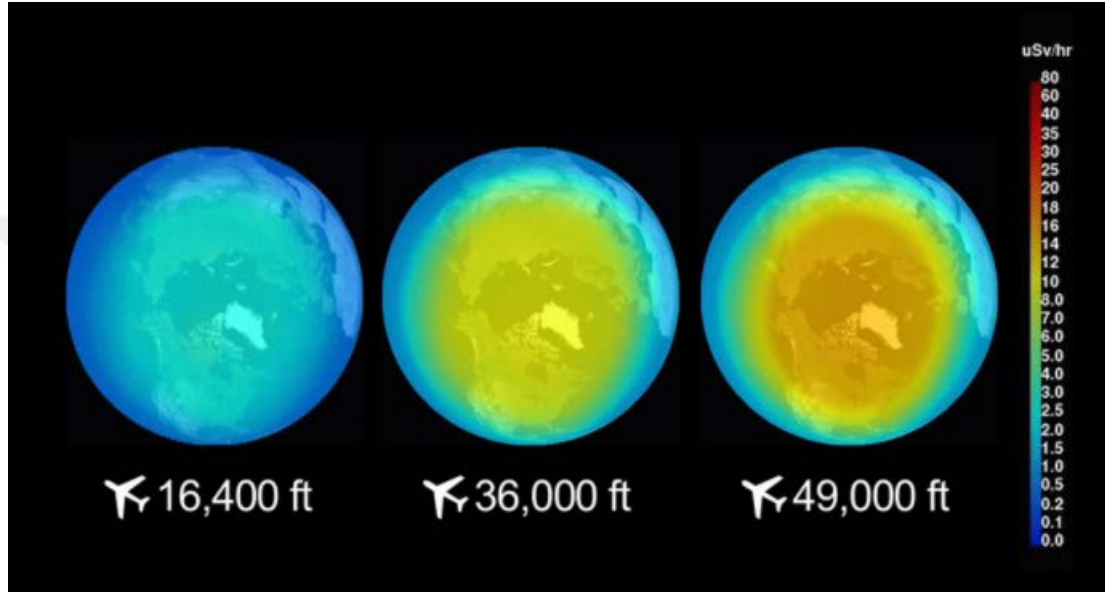
40.000 feet yüksekliğin altında ozon çok çok az bulunur veya hiç bulunmaz. Ancak yine de yüksek irtifada yapılan uçuşlarda ozon zehirlenmesi riski bulunmaktadır. Bundan dolayı basınçlı kabinlerde ozonu ortadan kaldırmak için ozon dönüştürücüler kullanılmak zorundadır. (FLYCO, 2016: 14)

1.2.4. Radyasyon

Kozmik radyasyon, uzaydan gelen (patlayan yıldızlardan) yüksek enerjili alt atomik parçacıkların ürettiği radyasyon ve daha alt kademe olarak güneşten ve nitrojen, oksijen ve atmosferdeki diğer elementlerle tepkiyen yüksek enerjili atom altı parçacıkların ürettiği ikincil (iyonlaştırıcı) radyasyon için kullanılan genel terimdir.(Daçe, 2013: 20)

Uçuş ekipleri yüksek miktarlarda radyasyona maruz kalmaktadırlar. Bu radyasyon irtifaya, uçulan bölgeye ve güneşin dönemsel aktivitelerine bağılı olarak

değişmektedir. 30.000 feet yükseklikte deniz seviyesinin yaklaşık 90 katı radyasyon bulunmaktadır. Atmosferin radyasyondan koruma tabakası en yüksek Ekvator bölgesinde, en düşük kutuplardadır. Yani kutuplara yaklaştıkça uçuşta maruz kalınan radyasyon artmaktadır. (Bagshaw, 2008: 125-126) İrtifaya göre maruz kalınan radyasyon resim 1.4'te gösterilmektedir.



Kaynak: NASA: t.y., (Çevrimiçi)
<https://www.nasa.gov/sites/default/files/thumbnails/image/nairas-radiation-dose-rates.gif>, 18 Mart 2019.

Resim 1.4: İrtifaya göre maruz kalınan radyasyon.

Okyanus aşırı ve yüksek irtifalarda yapılan uçuşlarda özellikle güneşteki patlamalar esnasında etkisini arttıran kozmik radyasyon uçuş ekiplerinde beyin, testis, mesane, meme, kolon, melanoma gibi kanser türlerine neden olma ihtimalini arttırmaktadır. Oranlar her ne kadar yüksek olmasa da risk diğer insanlara nazaran daha yüksektir. (Çetingüç, 2012b)

İyonlaşan radyasyona maruz kalan uçuş ekiplerinin bu radyasyondan sonra yaptıkları çocuk, radyasyon kaynaklı kalıtsal bozukluk riski taşır. Yani uçuş ekipleri bu genlerini çocuklarına aktarabilirler. Bunlar doğum sonrası veya ilerleyen yıllarda açığa çıkan anatomik ya da işlevsel anormallikler olabilir. 20 yıllık kariyer boyunca yılda 5 mSv'lik depolanan dozun riski 1000'de 1 olacaktır.(Daçe, 2013: 26)

1.2.5. Basınçlandırma

Uçaklardaki kabin basınçlandırma sistemleri uçakta bulunan kişilerin maruz kaldıkları irtifayı uçağın gerçekten uçtuğu irtifanın çok daha altında tutan bir sistemdir. Aslına bakılırsa insan için ideal irtifa deniz seviyesidir ancak bu uçağın dayanıklılığının limitli olmasından dolayı mümkün değildir. (Oxford Aviation, 2001: 3-13)

Kabin basınçlandırma sistemlerinin kabindeki ekip ve yolcuların konfor ve emniyeti sağlayabilmeleri için birkaç fonksiyonu yerine getirmeleri gerekir. Öncelikle bu sistemin uçağın uçuş irtifası ne olursa olsun kabinin irtifasını 8000 feet ve altında tutabilmesi gerekir. Bu ekip ve yolcuların ihtiyacı olan oksijeni yeterli basınçta alabilmelerini sağlar. Ayrıca basınçlandırma sistemleri kabin basıncında ani ve hızlı değişikliklere izin vermeyecek şekilde yapılmalıdır. Aksi takdirde bu yolcu ve ekiplere zarar verebilir. Bunlara ek olarak basınçlandırma sistemi kabindeki kötü hava ve kokuyu hızlı bir şekilde atabilecek yani sirkülasyonu hızlı bir şekilde yapabilecek kabiliyette olmalıdır. Son olarak yolcu ve ekip konforu için kabindeki bu havanın ısıtılıp soğutulabilmesi gerekir. (FAA, 2008b: 16-23)

1.3. İnsan Vücudundaki Sistemler

Bu başlıkta uçuş esnasında uçucuların sağlığına ve uçuş emniyetine etki eden durum ve rahatsızlıklarıyla birlikte insan vücudundaki temel sistemler ana hatlarıyla incelenecektir. İncelenen sistemler uçucu ekiplerin temel eğitimlerinde muhakkak değinilen, uçucu ekiplerin performanslarını doğrudan ve dolaylı olarak etkileyen yönleriyle detaylandırılacaktır. İnsan performansındaki bu etkilenmeler ekip kaynak yönetimine de doğrudan etki ettiğinden dolayı öncelikle incelenmektedir. İncelenecek sistemler; solunum sistemi, dolaşım sistemi, sinir sistemi, duyma ve vestibüler sistem ve görsel sistemdir.

1.3.1. Solunum Sistemi

Solunum, yaşam için ihtiyaç duyulan oksijeninin sağlandığı fizyolojik bir olaydır. Solunum, dışarıdan alınan havada bulunan oksijen ile organizma içindeki karbondioksitin karşılıklı olarak yer değiştirmesi olarak tanımlanır. Solunum fonksiyonu iç ve dış solunum olarak iki bölümde incelenir. Dış solunum; dışarıdan

oksijenin alınması, vücuttaki karbondioksitin ise dışarıya verilmesidir. İç solunum ise kan ile hücreler ve hücreler arası sıvıda gerçekleşen gaz değişimidir. Solunum sistemi, solunum yolları ve akciğerler olmak üzere iki bölüme ayrılarak incelenir. Solunum yolları; dış ortamdan alınan oksijenin akciğerlere gelmesini ve kandan akciğerlere geçen karbondioksitli havanın dış ortama atılmasını sağlar. Solunum yolları burun, yutak, gırtlak, soluk borusu ve bronşlardan oluşur. Akciğerler ise oksijen ve karbondioksit değişiminin olduğu solunum organıdır. (MEB, 2011b: 3)

Solunum sisteminin fonksiyonları şu şekildedir;

- Oksijen temin eder.
- Karbondioksiti atar.
- Kanın hidrojen iyon konsantrasyonunu (pH'ını) düzenler.
- Konuşmak için gerekli sesleri üretir (fonasyon).
- Mikroorganizmalara karşı vücudu savunur. (MEB, 2011b: 3)

1.3.1.1. Hipoksi

Hayatın sürdürülebilmesi için oksijen en önemli gereksinimlerden biridir. Vücut dokularında oksijenin azalmasına hipoksi denir ve hipoksi ölümle sonuçlanabilecek bir durumdur.(Çetingüç, 2012a)

Hipoksinin başlıca semptomları ve sonuçları şunlardır:

- Nefes darlığı
- Yorgunluk
- Baş ağrısı veya baş dönmesi
- Sıcak basması
- Mutluluk hissi
- Görüşün kararması
- Muhakeme kaybı
- Koordinasyon kaybı
- Agresiflik
- Vücutta karıncalanma
- Hiperventilasyon
- Morarma.(EASA, 2016: 2-3)

Hipoksinin dört temel türü bulunmaktadır. Bunlar şu şekildedir;

a. Hypoxic hipoksi: Akciğerlerde oksijen alışverişinin azaldığı durumlarda görülür. Başlıca sebepleri irtifada kısmi basıncın düşmesi ve astım, boğulma gibi durumlardaki alveolar kapillerin bloke olması durumlarıdır. (Johnson-Joseph, v.d., 2006: 72)

b. Anaemic hipoksi: Bu hipoksi türü kanın oksijen taşıma kapasitesinin düştüğü durumlarda görülür. Anemi ve kan kaybı bu türün başlıca sebepleridir. (Pierson, 2000: 40)

c. Stagnant hipoksi: Kan akışının yetersiz olduğu durumlarda görülür. Başlıca sebepleri kalp yetmezliği, damar genişlemesi ve G kuvvetlerine maruz kalmadır. (Johnson-Joseph vd., 2006: 73)

d. Histotoxic hipoksi: Bu hipoksi türü vücudun kendisine sunulan oksijeni kullanamama durumudur. Alkol ve madde kullanımı ile bazı zehirlenmeler bu hipoksiye yol açan etmenlerdir. (Newman ve Smith, 2002: 4-8)

Faydalı bilinç süresi kişilerin görev ve aktivitelerine normal bir şekilde devam edebildikleri süredir. Bu bilinç süresi uçak kabinindeki basınç irtifasına bağlıdır. (ATSB, 2009: 5)

Havacılıkta hipoksi durumları daha çok yüksek irtifayla ortaya çıkan bir durumdur. Bundan dolayı faydalı bilinç sürelerinin uçuş ekiplerinde çok iyi bilinmesi gerekir. Tablo 1.1'de irtifaya göre insanların bilinçli kalabileceği süreler verilmektedir.

Tablo 1.1: Kabin irtifasına göre bilinç süreleri.

KABİN İRTİFASI	BİLİNÇ SÜRELERİ
15,000	30 dakikadan fazla
18,000	20 – 30 dakika
22,000	10 dakika
25,000	3 – 5 dakika
28,000	2.5 – 3 dakika
30,000	1 – 2 dakika
35,000	30 saniye – 1 dakika
40,000	15 – 20 saniye

Kaynak: Australian Transport Safety Bureau: **ATSB Transport Safety Report - Aviation Research and Analysis Report: Aircraft Depressurisation, Cabin crew Information Bulletin**, Rapor No. AR-2008-075(2) Final, Barton, Australian Capital Territory, 2009, s. 5.

1.3.2. Dolaşım Sistemi

Dolaşım sistemi, kalp ve damarların oluşturduğu bir sistemdir. Kan, bu sistemle vücudun en uç kısımlarındaki hücre ve dokulara taşınır. Besin ve oksijenin hücrelere götürülmesi ve hücrede oluşan atıkların (karbondioksit ve zararlı madde) hücrelerden dışarı atılması dolaşım sistemi ile sağlanır. (MEB, 2012a: 1)

Dolaşım sisteminin en temel organı kalptir. İnsan kalbi dört odacıktan oluşur. Kanı vakumlayan iki atrium ince duvarlardan oluşurken kanı pompalayan iki ventrikül kalın duvarlardan oluşur. Dinlenme halinde ortalama insan kalbi dakikada 72 defa çarpar. Her çarpımda yaklaşık 70 ml kan pompalayan ventriküller dakikada yaklaşık 5 litre kan pompalar. (Jeppesen and Atlantic, 2004: 2-10)

1.3.3. Sinir Sistemi

Merkezi sinir sistemi bütün sinir sisteminin entegrasyonunu sağlayan beyin ve spinal kord'dan oluşur. Kafatasının içinde omurilik sıvısıyla yıkanan beyin, ön

beyin, orta beyin ve arka beyin olmak üzere üç kısma ayrılır. Ön beyin ise serebrum ve diencefalon olmak üzere iki kısımdan oluşur. Serebrum beyin en gelişmiş kısmı olup zekâ ve hareket koordinasyonunun merkezidir. Arka beyin ise serebellum adı verilen denge ve kas senkronizasyonunu sağlayan kısmı içerir. (Newman ve Smith, 2002: 5-1)

Spinal kord ise neredeyse silindirik bir şekilde orta beyinden aşağıya sarkan, milyarlarca sinir telini içeren beyin sinyallerini gönderip alan organdır. (Jeppesen and Atlantic, 2004: 13-2)

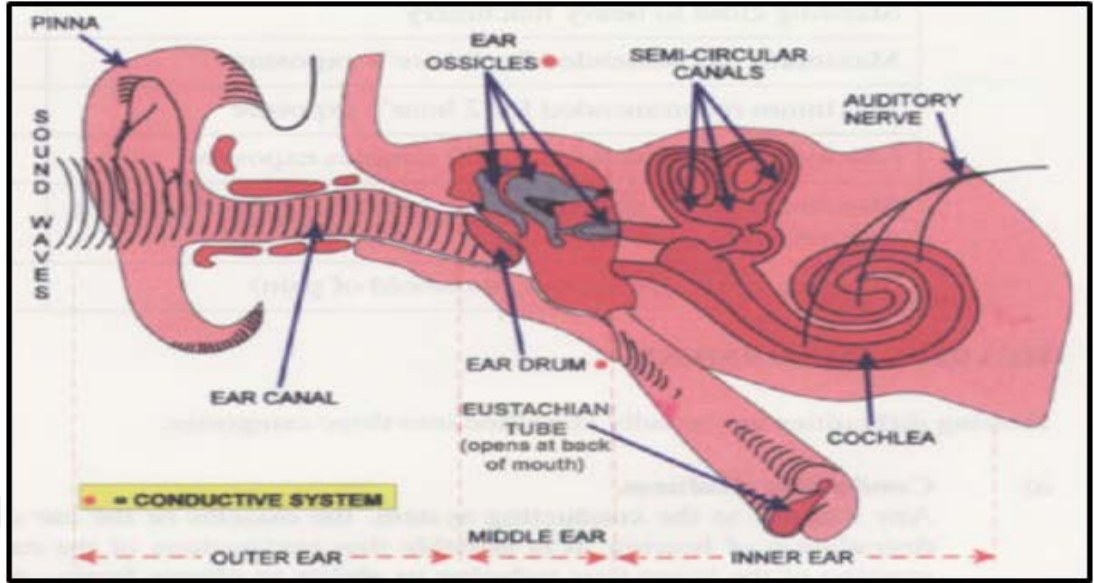
1.3.4. Duyma ve Vestibüler Sistem

Kulağın iki temel fonksiyonu bulunmaktadır. Bunlar duyma ve dengeyi sağlamadır. Kulak üç kısımdan oluşur: Dış kulak, orta kulak ve iç kulak. (Jeppesen and Atlantic, 2004: 9-1)

Vestibüler sistem hareket ve yer çekimini algılayan başın her iki tarafında iç kulakta bulunan organın sistemidir. (Newman ve Smith, 2002: 7-1)

Dış kulak sesleri toplayın içeriye yönlendiren organdır. Toplanan bu sesler kulak zarının titreşmesine sebep olur. Dış kulak ile orta kulak arasında kulak zarı bulunur. Kulak zarına bağlı üç adet küçük kemikçik bulunur. Bu kemikçikler titreşimleri orta kulaktan sıvıyla kaplı olan iç kulağa aktarır. Östaki borusu da ağız ve burun ile kulaklar arasındaki basıncın eşitlenmesini sağlar. (Oxford Aviation, 2001: 4-3)

İç kulak şakak kemiği içerisinde bulunan kulak salyangozunu içerir. Kulak salyangozu kemikçiklerin titreşimini sinir uyarılarına çevirerek beyne iletir. Kulak salyangozu ayrıca binlerce kılcık reseptörlerin bulunduğu sıvıyla kaplı odacıkları içerir. Bu kılcık reseptörler sayesinde beyin vücudun hareketini algılar. (Newman ve Smith, 2002: 8-2) Kulağın yapısı resim 1.5'te gösterilmektedir.



Kaynak: Oxford Aviation Services Limited: **Joint Aviation Authorities Airline Transport Pilot's License, Theoretical Knowledge Manual, 040 Human Performance & Limitations**, Frankfurt, Germany, Jeppesen GmbH, 2001, s. 4-3.

Resim 1.5: Kulağın yapısı.

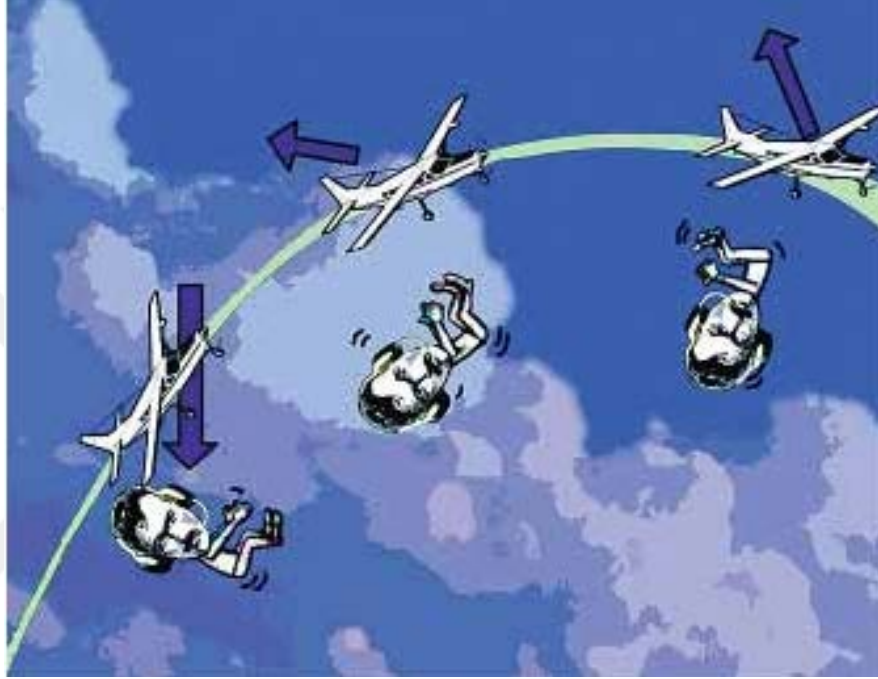
1.3.4.1. Uzamsal Dizoryantasyon ve Yanılsamalar

Uzamsal dizoryantasyon kişinin pozisyonunu ve yer küreye kıyasla hareketini karıştırmaması durumudur. Pilotu oryantasyonunu sağlayabileceği görsel referanslardan koparan bulut, sis, pus, karanlık ve mania gibi etmenler pilotun oryantasyonunu kaybetmesine sebep olabilmektedir. Böyle bir durumda pilotun yapması gerek uçağın aletlerini referans almaktır. Ancak oryantasyon kaybının yanında uçağın aletlerinin de arıza yapması durumunda ölümcül sonuçlar doğabilir. (Wynbrandt, 2004: 1)

Vestibüler sistemdeki en yaygın yanılsama yatış hissine sebep olan yanılsamadır. Uçağın yavaş yavaş yatışa geçmesi durumunda veya uzun süre uçağın yatışlı bir şekilde uçuşması durumunda yarım daire kanallarındaki sıvının stabil hale gelir sonrasında uçak düz uçuşa geçtiğinde sıvının hareketi uçağın diğer tarafa yatış yapıyor hissini uyandırır ve pilotun yatış yapmasına neden olur. (Wynbrandt, 2004: 3)

Genellikle görsel referansların olmadığı durumlarda vestibüler sistemin kesecik ve torbacıklarında yanılsamalar olması mümkündür. Bu yanılsamalar ters dönme, kafa yukarı ve kafa aşağı yanılsamalarıdır. Ters dönme yanılsaması yüksek

performanslı bir uçakla yapılan dik bir tırmanışın ardından aniden düz uçuşa geçilmesi sonucu oluşur. Düz uçuşla birlikte uçak nispeten daha hızlıdır. Bu hızlanma uçağın ters dönmesi yanılsamasına yol açar. Bu yanılsamaya tipik reaksiyon ise uçağın burnun ezilerek alçalışa başlanmasıdır. (Antunano, t.y.: 7) Ters dönme yanılsaması resim 1.6'da gösterilmektedir.



Kaynak: Antunano, Melchor J.: **Spatial Disorientation**, Rapor No. AM-400-03/1, Oklahoma City, OK, Federal Aviation Administration, Civil Aerospace Medical Institute, Aerospace Medical Education Division, t.y., s. 7.

Resim 1.6: Ters dönme yanılsaması.

Kafa yukarı yanılsaması uçağın düz uçuşta aniden hızlanması sonucunda pilotun uçağın tırmanıyor oluşunu zannettiği yanılsamadır. Bu yanılsamaya pilot reaksiyonu kumandaların ileri itilerek uçağı alçalışa geçirmektir. Kafa aşağı yanılsaması uçağın düz uçuşta aniden yavaşlaması sonucunda pilotun uçağın alçalıyor oluşunu zannettiği yanılsamadır. Bu yanılsamaya pilot reaksiyonu kumandaların geri çekilerek uçağı tırmanışa geçirmektir.(Antunano, t.y.: 7)

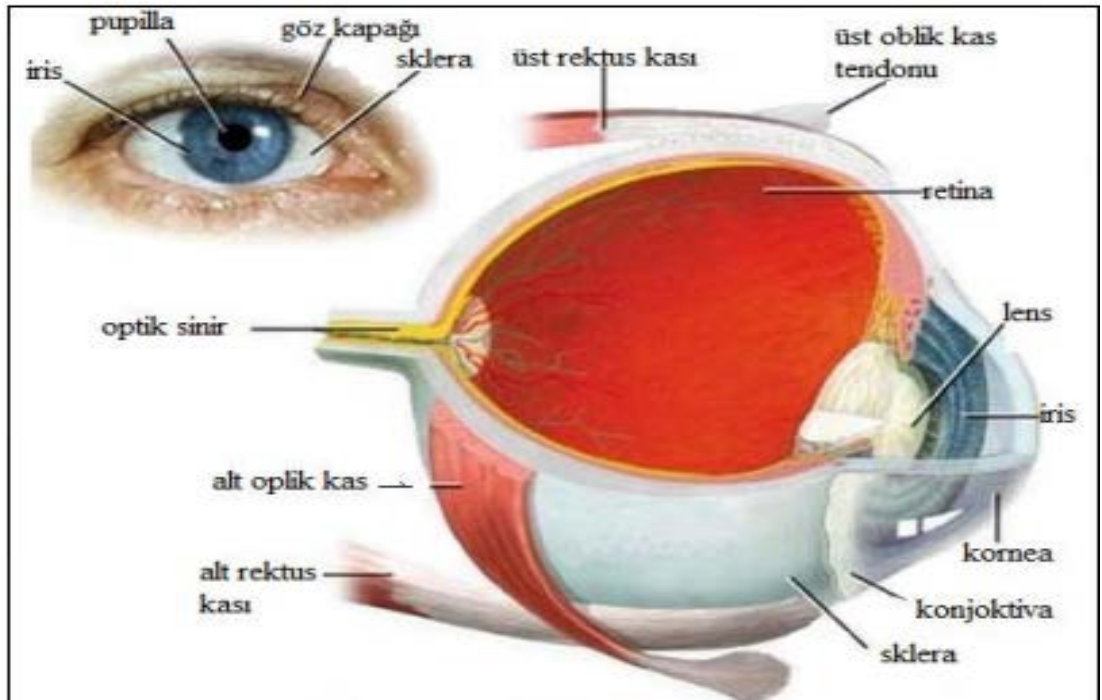
1.3.5. Görsel Sistem

Görme duyusu organımız gözdür. İnsanda iki göz bulunur. Bunlar yüzdeki sağ ve sol göz çukuruna (orbita) yerleşmiştir. Bir gözün ortalama ağırlığı 10- 12

gram çapı ise 2-2,5 santimetredir. Gözün büyüklüğü yaşa ve cinse göre değişir. (MEB, 2012b: 4)

Göz organı dış dünyada, görüş açısındaki elektromanyetik dalgaları alıp bir görsel imaj oluşturulabilmesi için beyne aktaran organdır. Hareketli bir objenin takibinin yapılabilmesi için her iki gözün beyin tarafından koordineli bir şekilde uyum içinde hareket etmesi gerekmektedir. Yorgun kişilerde bu koordinasyon bazen sağlanamaz ve her iki gözün verdiği farklı sinyaller farklı bir imaj yaratılmasına ve sonucunda da çift görüşün ortaya çıkmasına neden olur. (Oxford Aviation, 2001: 5-1)

Bir objeden yansıyan ışık göze kornea aracılığıyla girer, kırıldıktan sonra göz bebeğinden geçer. Göz bebeğinin çapı gözün renkli kısmı olan iris tarafından kontrol edilir. Göz bebeğinin arkasında lens bulunur ve ışığı retinaya odaklar. Göze giren ışığın kırılması lensin eğimini değiştiren siliyer kaslarla gerçekleştirilir. Retina ise rod ve cone adı verilen ışığa duyarlı küçük hücrelerden oluşur. Işık bu hücrelerde kimyasal bir değişime yol açar. Bu da optik sinirler aracılığıyla beyne sinirsel itkiler gönderir. (Newman ve Smith, 2002: 6-2) Gözün yapısı resim 1.7'de görülmektedir.



Kaynak: Milli Eğitim Bakanlığı: **Duyu Organları 720S00025 (Alanlar Ortak)**, Ankara, T.C. Milli Eğitim Bakanlığı, 2012, s. 5.

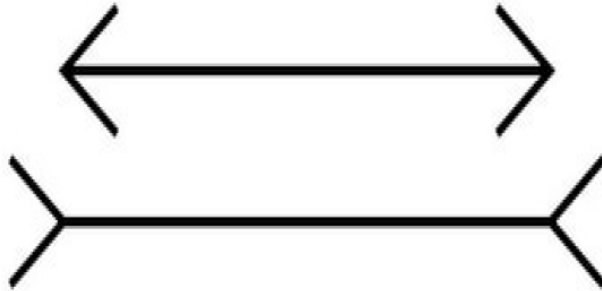
Resim 1.7: Gözün yapısı.

1.3.5.1. Görsel Yanılsamalar

Özellikle yaklaşma ve iniş esnasında pilotların konum algısını oluşturabilmek için kullandıkları görsel referanslar mevcuttur ve bu referanslardaki yanlış veya eksik algı görsel yanılsamalara neden olur. Kullanılan görsel referanslar şunlardır;

- Bilinen nesnelerin şekil ve boyutları
- Bu objelerin geçme hızları
- Maniaların eğimi
- Maniayı çevreleyen coğrafi öğeler
- Maniyanın parlaklığı
- Ufuk ve iniş noktası arasındaki görsel açı
- İniş noktasına yaklaşma açısı. (Jeppesen and Atlantic, 2004: 8-5)

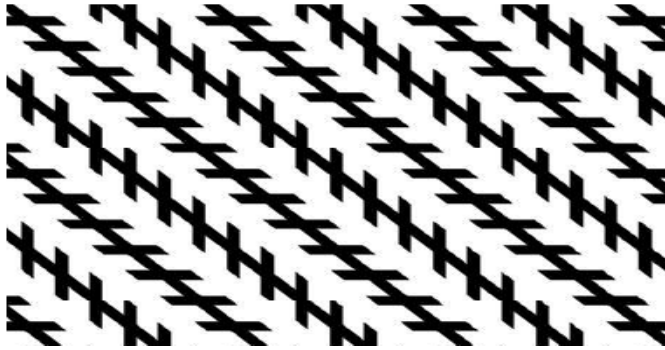
En bilinen illüzyonlardan bazıları Müller-Lyer illüzyonu ve Zöllner illüzyonlarıdır. Bu illüzyonlar şekil 1.5 ve 1.16'da gösterilmektedir.



Müller Lyer illüzyonunda birbirine paralel çizgiler eşit olduğu halde farklı uzunluklarda görülür.

Kaynak: Civil Aviation Authority, **CAP 737: Flight-crew human factors handbook**, West Sussex, England, 2014, s. 22.

Şekil 1.5: Müller-Lyer ilüzyonu.



Zöllner illüzyonunda ise çapraz çizgiler paralel olduğu halde onları kesen dikey ve yatay çizgiler yüzünden o şekilde görünmezler.

Kaynak: Civil Aviation Authority: **CAP 737: Flight-crew human factors handbook**, West Sussex, England, 2014, s. 22.

Şekil 1.6: Zöllner ilüzyonu.

1.4. Uçuş Sağlığına Etki Eden Öğeler

Uçuş sağlığına etki eden başlıca öğeler alkol ve nikotin kullanımı, toksik tehlikeler, tropik hastalıklar ve sağlıksız beslenmedir. Alt başlıklarda daha detaylı bir şekilde açıklanacaktır.

1.4.1. Alkol ve Nikotin Kullanımı

Uçak kazalarına sebep olan faktörlerden biri de alkoldür. Araştırmalara göre; alkol, basit bir uçakta bile tecrübesine bakılmaksızın pilotlar tarafından yapılan hatalarda önemli bir artışa sebep olmaktadır. Özellikle alkolün yol açtığı fizyolojik ve psikolojik bozukluklar uçuş ekiplerinin sağlığını olumsuz etkileyen en önemli sorunlardan biridir. (MEB, 2013: 45)

Genel olarak alkolün olumsuz etkilerini sayacak olursak;

- Beyin ve sinir sistemi üzerine önemli etkileri vardır. Alkol geçici bir bellek kaybına da neden olabilir. Alkol kullanan kişiler içtikleri dönemin tümünü ya da bir bölümünü unutması sık görülen bir durumdur.
- Karaciğer, pankreas, beyin ve dolaşım sistemine ciddi zararlar verir.
- Uyku bozukluklarına ve hafıza kaybına neden olabilir.
- Alkol gastrite ve kusmaya yol açarak midenin üst bölümü ve yemek borusunun alt bölümünde küçük yırtıklara neden olabilir.
- Uzun zamanlar alınan alkol özellikle B vitaminlerinin ve diğer besinlerin emilimini engelleyebilir.
- Alkolik kişilerde akut veya kronik pankreas iltihabı da görülebilir.
- Alkol geçici olarak kan basıncını düşürebilir. Ancak sürekli kullanıldığında kan basıncını yükseltebilir.
- Alkolik insanlarda kalp yetmezliğine varan kalp rahatsızlıkları görülür. Az miktarda alkol kullanımı bile kalp hastalığı olasılığını artırır.
- Alkol, bağışıklık sistemine zarar verir. Alkol kullananlarda tüberküloz ve pnömoni gibi hastalıklarla solunum yolu hastalıklarına çok rastlanır.
- Sinir sistemine zarar verir, duygu, düşünce ve muhakeme gibi fonksiyonlarda bozukluklar görülür. (MEB, 2013: 45-46)

Ülkemizdeki havayollarının da uymak zorunda olduğu EASA'nın uçuş ekipleri alkol kullanımı ile ilgili kuralları ise şu şekildedir;

- Uçuş ekipleri uçuş görev başlangıçları ya da standby görevlerinin başlangıçlarından 8 saatten az bir zaman kala alkol alamazlar.
- Uçuş ekipleri kanlarında 0.2 promilden daha fazla bir alkolle uçuş görevine başlayamazlar
- Uçuş görevleri veya standby durumlarda alkol alamazlar. (EASA, 2018: 29)

Nikotin kullanımı da alkol kullanımı gibi birçok zararının olduğu tespit edilmiş bir alışkanlıktır. Sigara, kanser ve kalp-damar hastalıkları başta olmak üzere birçok önemli hastalığın temel sebebidir. Kalp-damar hastalıklarının ortaya çıkmasında ve özellikle iskemik kalp hastalıklarından kaynaklı ölümlerin sigara kaynaklı olduğu birçok bilimsel araştırmalarca ortaya konmuş tartışılmaz bir gerçektir. Kalp-damar hastalıklarından ölen 35-69 yaş arası her dört kişiden birinde sigara faktörünün olduğu varsayılmaktadır.(Öksüz ve Çetingüç, 2012)

1.4.2. Toksik Tehlikeler

Uçağın içinde ve yüzeyinde yolcu ve ekipler için zehirleyici olabilecek birçok madde bulunmaktadır. Toksik maddelerin etkisi maruz kalınan toksik maddenin miktarına ve maruz kalınan süreye göre değişiklik gösterir. Bu toksik maddelerden etkilenebilecek temel organlar akciğer, karaciğer, böbrek, deri, gözler, sinir sistemi, kalp ve bağışıklık sistemidir. Uçakta bulunan bazı toksik maddeler şunlardır. (FLYCO, 2016: 28)

- Yakıt
- Etilen glikol
- Metil alkol
- Halon
- Hidrolik sıvıları
- Plastik
- Mercury
- Klorobrom metan. (FLYCO, 2016: 28)

Motor egzozundan çıkan gazlar renksiz, kokusuz karbon monoksit içerir ve yanma motorlu uçaklarda potansiyel bir tehlikedir. Baş ağrıları, mide bulantısı, uyuşukluk, zihinsel tembellik ya da zihinsel karmaşa başlıca etkilidir. Yakıt, yağ ve hidrolik yağı buharlarının hepsi tahriş edicidir. Kabin basıncı kontrolünde havalandırma sistemine bu gazların girme olasılığı azaltılır, fakat gaz türbinli kompresörlerdeki yağ çatlakları yolcu uçağındaki havalandırmada kirliliğe neden olur. Donmayı önleyici sıvılar ve yangın söndürücüler de yüksek miktarda toksin içerebilir. (MEB, 2013: 50)

1.4.3. Tropik Hastalıklar

Tropik hastalıklar çoğunlukla yüksek sıcaklık ve neme sahip olan 23. kuzey ve güney enlemleri arasında kalan bölgelerdeki hastalıkları ifade etmektedir. Bunlar çoğunlukla sebebi anlaşılmış, önlenabilir ve tedavi edilebilir hastalıklardır. (Newman ve Smith, 2002: 10-1)

Tropik bölgelere seyahat eden kişilerde özellikle haşerelerden kaynaklı birçok enfeksiyon riski bulunmaktadır. Bu enfeksiyon riskinin sebebi düşük hijyen koşulları ve sağlık hizmetlerinin yetersiz oluşundan kaynaklanmaktadır. Kirlenen toprak, su ve gıda ürünleri hayvanların ve insanların sağlığını tehdit etmektedir. Ayrıca bu tehlikelerin klinik etkileri de kimi zaman seyahatten bir süre sonra ortaya çıktığı için seyahat edilen yerle ilişkilendirilemeyebilmektedir. (WHO, 2012: 46)

Tropikal ülkelerde sıtma, veba, kolera, tifo ve sarı humma gibi hastalıklar bazen salgınlar yapmaktadır. Aşılarını yaptırmadan ve gerekli tedbirleri almadan bu ülkelere uçuş yapan ekiplerde haşerat sokması, yeme-içme veya yerli insanlarla kurulan temas sonucunda bu hastalıkların ortaya çıkması mümkündür. (Çetingüç, 2012b)

1.4.4. Sağlıksız Beslenme

Uçuş ekipleri görevlerinden kaynaklı sağlıklı beslenemeyen kişilerdir. Şöyle ki kısa uçuşlarda genelde iş yükünün fazla olmasından kaynaklı yemek yemeye zaman bulamazlar. Gecikmeli ve aktarmalı uçuşlarda da zaman baskısından kaynaklı yemek yemeye fırsat bulamazlar. Uzun uçuşlarda yemek yemek için yeterli zaman ve imkanları vardır fakat uzun uçuşların ardından genelde yatağı olduğundan dolayı bu sefer de farklı ülkelerin alışık olunmayan yemekleri yenmek zorunda

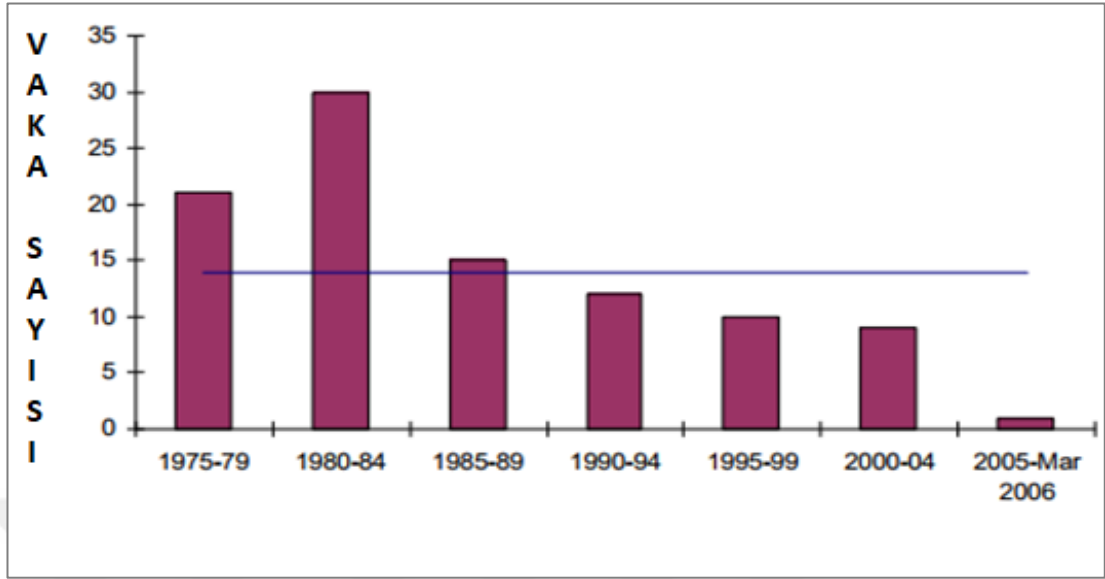
kalınmaktadır, bu da sindirim sistemi rahatsızlıkları, bağırsak enfeksiyonları gibi durumlara yol açabilmektedir. Bunların yanında jet lag ile sık sık karşı karşıya kaldıkları için, jetlagın sonuçlarından olan iştahsızlık, kabızlık ve hazımsızlık gibi rahatsızlıklara yakalanırlar. (Çetingüç, 2012c)

Uçuş ekipleri beslenmelerine dikkat etmelidir. Sağlıklı ve dengeli beslenerek kilo almaktan da kaçınmalıdır. Uçuşa başlamadan önce şişkinliğe sebep olacak, rahatsızlık verici yiyecek ve içeceklerden uzak durmalıdırlar. Gazlı içecekler, yüksek irtifa da dekompresyon hastalığına yakalanmayı kolaylaştırdığı için uçuştan evvel tüketilmemelidir. (MEB, 2013: 52)

1.5. Uçuş Esnasında Kapasite Yetmezliği (Incapacitation)

Sivil havacılık sektöründeki son dönemdeki gelişmelerin ardında uçuş emniyetine verilen önem bulunmaktadır. Bundan dolayı uçuş emniyetine etki eden bütün alanlara önem verilmelidir. Bu alanlardan biri de uçuş ekiplerinin uçuş emniyetini etkileyecek düzeyde sağlık koşullarındaki bozulma olarak tanımlanabilecek uçuş esnasındaki kapasite yetmezliğidir. (ICAO, 2012: III-1-1)

Havacılıkta kaza veya olay ile sonuçlanan birçok uçuş esnasında kapasite yetmezliği vakası mevcuttur. Şekil 1.14'te de görülebileceği üzere 1 Ocak 1975- 31 Mart 2006 tarihleri arasında Avustralya'da 98 tane kapasite yetmezliği vakası rapor edilmiştir (Newman, 2007: 5). Bunları 16'sı kazayla 1 tanesi ciddi olayla 81 tanesi de olayla sonuçlanmıştır. 2010-2014 yılları arasında yine Avusturalya sivil havacılık otoritesine rapor edilen 113 tane uçuş esnasında kapasite yetmezliği vakası olmuştur. (ATSB, 2016: 1)



Kaynak: Newman, David G.: **Pilot Incapacitation: Analysis of Medical Conditions Affecting Pilots Involved in Accidents and Incidents 1 January 1975 to 31 March 2006 (ATSB Transport Safety Investigation Report, Aviation Research and Analysis Report)**, Rapor No. B2006/0170 Final, Canberra City, Australian Capital Territory, Australian Transport Safety Bureau, 2007, s. 11.

Şekil 1.7: 1975-2006 arasındaki kapasite yetmezliği vakaları

7 Mayıs 2007 tarihinde Washington'dan Chicago'ya yapılan bir uçuşta 737-500 tipi uçağın kaptanı kalp krizi geçirmiştir. Uçakta bulunan bir asistan hekim kaptanın kokpitten çıkartılarak tedavi için galley alanına çıkarılmasını istemiştir. Bu esnada yardımcı pilot acil durum çağrısında bulunarak kabin ekiplerinin birinin de yardımıyla Ohio'daki Dayton meydanına acil iniş yapmıştır. (Lacagnina, 2009: 15) Bir diğer bilinen uçuş esnasında kapasite yetmezliği vakası 7 Mayıs 2015 tarihinde Jet Airways'e ait Boeing 737 tipi uçağın PW-63 sefer sayılı Bangkok-Delhi uçuşunda meydana gelmiştir. Uçakta 6 mürettebat ve 121 yolcu bulunmaktaydı. Uçuşun kaptanı sindirim güçlüğü ve karın ağrısı şikayetinden dolayı görevini yerine getirememiş ve uçuş uçaakta bulunan bir A-330 kaptanının yardımıyla yardımcı pilot tarafından tamamlanmıştır. Kaptana da uçuş esnasında uçakta bulunan bir doktor tarafından müdahale edilmiş ve durumunun çok ciddi olmadığı tespit edilmiştir. (Government of India Ministry of Civil Aviation, 2016: 2-3)

Uçuş esnasında kapasite yetmezliği vakalarının en tehlikeli olmasa da en dramatik olan sonucu kokpitteki ölümdür. 1993-1998 yılları arasındaki bir araştırmaya göre Amerika Birleşik Devletlerindeki tarifeli uçuşlarda tamamı kardiyovasküler rahatsızlıklardan olmak üzere 5 adet kokpitte ölüm vakası olmuştur.

Ölen pilotların en genci 48 yaşındadır. Bu vakaların sonucunda herhangi bir kaza veya olay olmamıştır. ICAO iki pilotlu uçaklarda yapılan operasyonda uçuş esnasında kapasite yetmezliği eğitimini 1970'li yıllarda gerekli kılmış ve bu da şüphesiz ki bu vakalardan kaynaklı olan uçuş emniyet risklerini azaltmıştır. (ICAO, 2012: III-1-15)

Uçuş esnasında kapasite yetmezliği temel olarak kişinin fonksiyonların azami düzeyde kaybettiği açık kapasite yetmezliği ve kısmi fonksiyon kaybına neden olan gizli kapasite yetmezliği olmak üzere ikiye ayrılır. (IFALPA, 2013: 1)

a. Açık Kapasite Yetmezliği: Bu genellikle aniden ortaya çıkan uzun süreli etkileri olan kişinin görevlerini tamamen yapamaz hale geldiği kapasite yetmezliğidir. Adından da anlaşılacağı üzere bu kapasite yetmezliği diğer uçuş ekipleri tarafından açık bir şekilde görülür ve fark edilir. Bu kategoride kapasite yetmezliği olan kişi kendi rahatsızlık ya da sancısının farkındadır. Böyle bir durumda kişinin diğer uçuş ekiplerini rahatsızlıklarıyla ilgili bir an önce bilgilendirmesinde fayda vardır. (IFALPA, 2013: 1)

b. Gizli Kapasite Yetmezliği: Bu kategoride durum genellikle kısmi kapasite kaybına neden olur ve geçicidir. Bu durumun operasyonel olarak oldukça ciddi tehlikeleri vardır çünkü diğer uçuş ekipleri tarafından fark edilmesi oldukça güçtür. Böyle bir durumdaki uçuş ekipleri dışardan iyi ve bilinçli gibi görünebilirler ancak beyin fonksiyonları kısmi olarak çalışmaktadır. Bu kişiler durumlarının farkında olmayabilirler ve durumun olası sonuçlarını sağlıklı bir şekilde değerlendiremeyebilirler. (IFALPA, 2013: 1)

Gizli kapasite yetmezliğinde operasyonel olarak kritik aşama bu durumun tespit edilmesidir. İki pilotla yapılan uçuşlarda pilotların düzenli aralıklarla birbirlerini çapraz kontrol altında tutmaları gerekmektedir. Pilotların ayrıca ikili sözlü iletişim kuralına (two verbal communication) da dikkat etmeleri gerekmektedir. Sözlü bir iletişime cevap verilmemesi ve standart usullerden sapmalarda da kapasite yetmezliği durumundan şüphe edilmelidir. Gizli kapasite yetmezliği başlangıcının diğer belirtileri de genelde şu şekildedir: (ULS, 2019, 8.3.14.4)

- Alakasız cümleler
- Garip davranışlar

- Düzensiz nefes alıp verme
- Solgun yüz ifadesi
- Etrafa anlamsız bakışlar
- Gecikmeli ya da gereğinden hızlı hareketler
- Uyuya kalma. (ULS, 2019: 8.3.14.4)

Uçuş esnasında kapasite yetmezliğinin hem psikolojik hem fizyolojik birçok sebepten kaynaklı olabilmektedir. Uçuş ekibinin görevlerini yerine getiremediği her durum bu kategori altında değerlendirilmektedir. Rapor edilen olaylar üzerinden yapılan araştırmalarda tespit edilen başlıca fizyolojik kapasite yetmezliği sebepleri ise şunlardır:

- Sindirim sistemi rahatsızlıkları (gıda zehirlenmesi, mide bulantısı, kusma vs.)
- Kardiyovasküler rahatsızlıklar (kalp krizi, göğüs ağrısı vs.)
- Lazer tutulması
- Bilinç kaybı
- Soğuk algınlığı, grip ve nezle
- Göz ile ilgili rahatsızlıklar
- Uçaktan gelen duman
- Baş ağrıları, baş dönmeleri
- Kısmi felç. (ATSB, 2016: 2)

Bu sebeplerden en yaygın olanı sindirim sistemiyle ilgili olanlardır. Pilotlar özellikle uzak bölgelerde ve hijyenin düşük olduğu bölgelerde yediklerine dikkat etmelidirler. Birlikte uçan pilotlar aynı yemekten yememeli ve tercihen aynı anda yemek yemelidirler. (Transport Canada, 2007: 1)

Herhangi bir kapasite yetmezliği vakasında sağlıklı olan pilot ve kabin ekiplerinin yapması gereken işlemler ise şu şekildedir: (ULS, 2019: 8.3.14.5)

Birinci Adım:

- Sağlıklı pilot uçağın kumandalarını devralıp mümkün olduğunda otopilotu kullanmalı.
- Acil durum çağrısında bulunmalı.

- Kapasite yetmezliği olan kişinin, uğağın kumandalarına mődahale etmesini önlemeli, bunun için kabin ekiplerinden yardım istemeli.

 kinci Adım:

- Kapasite kaybı olan kişiye medikal yardım yapılmalı, uçakta doktor varsa çağrıda bulunarak yardım alınmalı.
- Bir an önce en yakın meydan inilmeli.
- İniş sonrası için hava trafik kontrolöründen medikal yardım istenmeli.
- İniş hazırlıkları tamamlanmalı, kabin ekiplerinin birinden veya varsa uçaktaki başka bir pilottan yardım alınabilir. (ULS, 2019: 8.3.14.5)

1.6. Yorgunluk ve Uykusuzluk

Havacılıktaki kaza ve olaylar incelendiğinde yorgunluk ve uykusuzluktan dolayı birçok kaza ve olay yaşandığı görülmektedir. İnsanın tabiatı gereği performansında limitleri bulunmaktadır. Yapabileceği işler gibi çalışma süreci de yorgunluktan ve uykusuzluktan etkilendiği için kısıtlanmaktadır. Belli  alışma s resinin ve uyanıklık s resinin ardından insan performansı düşmektedir. Uçuş emniyetini doğrudan etkileyen bu iki önemli faktör sırasıyla incelenecektir.

1.6.1. Yorgunluk

Yorgunluk genelde belli bir görevin yerine getirilmesi esnasında performans veya yeterliliklerin azalması olarak tanımlanmaktadır. Bu tanım ayrıca sivil havacılıkta görev süresi kurallarının ve limitlerinin de temelini oluşturmaktadır. (Mallis, Banks ve Dinges, 2010: 401)

Modern havacılık operasyonlarında yorgunluk çok önemli bir problemdir. Bunun başlıca sebepleri hem sivil hem askeri havacılıkta yaygın olarak karşılaşılan öngörülemeyen görev saatleri, uzun görev periyotları, sirkadyen bozulmalar ve yetersiz uykulardır. Yorgunluğun bütün etkileri tam olarak anlaşılmasa da birçok zararlı yönü bilinmektedir. (Caldwell, 2005: 85)

Ticari havacılık faaliyetlerinde yorgunluk çoğunlukla uykusuzluktan ve sirkadyen ritim bozukluklarından kaynaklanmaktadır. Bundan dolayı uyku eksikliğini ortadan kaldırmak, uzun görev sürelerinde uyanıklık düzeyini arttırmak ve

yorgunluğa sebep olan sirkadyen ritim faktörleriyle başa çıkmak için bilimsel olarak geçerliliği olan yorgunluk yönetimi yaklaşımlarının geliştirilmesi gerekmektedir. (Mallis vd., 2010: 402)

Uykusuzluktan veya uyku kalitesinin düşüklüğünden kaynaklı yorgunluğun sebep olduğu kazaların maddi ve manevi çok büyük sonuçları olmuştur. Modern uçaklarda yüksek otomasyon bulunmakta ve bunların ciddi bakım programları bulunmaktadır. Bundan dolayı uçaklarla ilgili arızalar insan kaynaklı hatalardan çok daha az durumdadır. İnsan performansından kaynaklı bu hataların en çok dikkat çekenlerinden biri olan yorgunluk Ulusal Taşımacılık Emniyet Kurulu (NTSB) tarafından da 40 yılı aşkın süredir dikkat çekilen bir husustur. Ayrıca NTSB, 1990 yılından beri yorgunluğu azaltmayı en çok önemsenmesi gereken olarak görmüştür. Fakat, yorgunluğun sebep olduğu fiziksel ve bilişsel zararların bilinmesi ve yorgunluğa karşı birçok tedbir alınmasına rağmen yorgunluk hala pilot hatalarındaki en önemli fizyolojik faktörlerden biri olarak kalmaktadır. Örneğin, 1988 yılında Ermenistan'da, 1997 yılında Guam'da, 1999 yılında Little Rock'ta ve 2004 yılında Kirsksville havalimanı yakınlarındaki kazalarda yorgunluk temel sebep veya yardımcı sebep olarak tespit edilmiştir. Bu kazaların hepsi uçuşun yaklaşma ve iniş safhalarında gerçekleşti ve Guam ile Little Rock'ta meydana gelenler sırasıyla sabahın erken saatinde ve gece geç saatte meydana gelmiştir. Son olarak olay raporları incelendiğinde havacılıktaki olayların %20'si yorgunlukla ilgilidir ve 1994-1998 yılları arasında kötü tarife planlamasından kaynaklı yılda ortalama 45 tane olay kaydedilmiştir. (Hartzler, 2014: 309)

1.6.2. Uyku ve Uykusuzluk

Uyku; enerjinin korunmasını, sinir sisteminin gelişim ve onarımını sağlayan doğal bir süreç olup; uyarılmışlığı, otomatik işlevleri, davranışı, bilişsel işlevleri ve hücre içi mekanizmaları kontrol eden sinir sistemi başta olmak üzere biyolojik yapının birçok bileşeni ile ilişkilidir. (Şahin ve Aşçıoğlu, 2013: 94)

Uyku uzun zamanlar beyin ve vücut fonksiyonlarımızın durduğu bir blok zaman olay düşünülmekteydi. Ancak uyku üzerinde yapılan uzun araştırmalar sonucunda uykunun farklı aşamaları bulunduğu, gece boyunca döngüsü olan ve tahmin edilebilir yapıları bulunduğu artık bilinmektedir. Ne kadar dinlenmiş olduğumuz ve temel fonksiyonlarımızı ne kadar iyi yerine getirdiğimiz sadece

toplamda ne kadar uyuduğumuza bağlı değildir, gece boyunca ne kadar kaliteli uyku uyuduğumuza ve uykunun hangi aşamasında ne kadar geçirdiğimize de bağlıdır. İnsan beyni ve vücudu uyku esnasında aktiftir ve uykunun her aşaması belli beyin dalgaları türleriyle ilişkilendirilmektedir. (U.S. HHS, 2005: 4)

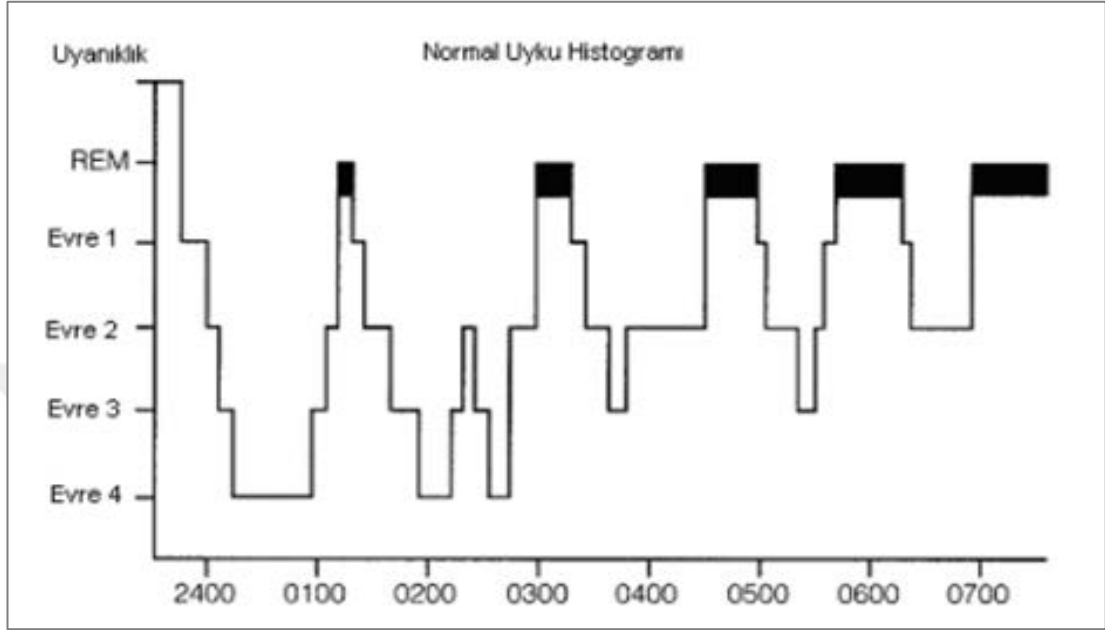
Uyku sırasında vücut fonksiyonlarında fizyolojik değişiklikler olur. Bunun nedeni, irade dışı çalışarak organlarımızı, iç salgı bezlerini kontrol altında tutan otonom sinir sisteminin çalışıyor olmasıdır. Otonom sinir sisteminin parasempatik merkezleri uyku boyunca vücut fonksiyonlarını kontrol eder ve hâkim duruma geçerler. Bu sırada vücutta görülen belli başlı değişiklikler şunlardır: (Günce, 1968: 198)

- Gözler kapanır.
- Göz bebekleri küçülür.
- Adaleler gevşer.
- Kalp atışları yavaşlar.
- Metabolizma yavaşlar.

Bunların sonucunda uyku boyunca idrar miktarı, tükürük ve diğer bütün salgılarda azalma olup, kalp atış hızı ve solunum sayısı azalmakta, vücut ısı düşmekte ve vücut içerisinde dolaşmakta olan kan miktarında değişiklikler olduğu tespit edilmektedir. (Günce, 1968: 198)

Uyku, belirli döngüleri olan hızlı göz hareketlerinin olmadığı NREM (Non-Rapid Eye Movement) uyku dönemi ve hızlı göz hareketlerinin olduğu REM (Rapid Eye Movement) uyku dönemi olmak üzere iki dönemden oluşmaktadır. Uyku dönemleri, göz hareketleri ve kas tonusundaki değişiklikler değerlendirilerek belirlenmiştir. İnsanlarda genellikle uyanık olunan başlangıç döneminden sonra NREM uykusunun sırasıyla 1., 2., 3. ve 4. aşaması oluşur. Uykunun başlangıcından yaklaşık 90 dakika sonra ilk REM dönemi uykusu başlar. Uykunun başlangıcından ilk REM uykusunun sonuna kadar olan süre bir uyku döngüsüdür. Bu döngü kişiden kişiye 90–120 dakika arasında değişkenlik gösterir ve NREM+REM şeklindeki döngüsü bir gecede 4-6 kez tekrar eder. İlk REM dönemi genellikle daha kısadır ve yaklaşık 5–15 dakika sürer. Süre açısından gecenin ilk yarısında NREM, ikinci yarısında ise REM uykusu ağırlık kazanmaktadır. Kişinin, kısa süre uyusa bile bu döngünün bittiği anlarda uyandırıldığında daha dinlenmiş şekilde kalktığı

bildirilmektedir. (Şahin ve Aşçıoğlu, 2013: 96) Şekil 1.8'de normal bir uykunun histogramı gösterilmektedir.



Kaynak: Ercan, Erdinç: **Uzun süreli uçuş görevlerinde uyku/uyanıklık durumunun düzenlenmesi**, Tıpta Uzmanlık Tezi, Ankara, T.C. Genel Kurmay Başkanlığı Gülhane Askeri Tıp Akademisi, 2009, s. 6.

Şekil 1.8: Normal uyku histogramı.

Dört aşamadan oluşan NREM uykusunun aşamalarında ve REM uykusunda insan vücudunda şunlar görülür: (U.S. HHS, t.y.: 2)

Birinci Aşama:

- Uyku oldukça hafiftir.
- Uyku ve uyanıklık arasında geçişler olur ve kolaylıkla uyanabiliriz.
- Gözlerimiz çok yavaş hareket eder ve kas hareketleri yavaşlar.
- Bu aşamadan uyanan kişiler parçalı görüntüler hatırlarlar.
- Birçok kişi kaslarda kasılma hisseder, düşme hissine kapılır.

İkinci Aşama:

- Bu aşamada göz hareketleri durur.
- Beyin dalgaları yavaşlar ama zaman zaman hızlı beyin dalgası patlamaları olur.

Üçüncü Aşama:

- Uyku derinleşir.
- Daha küçük ve daha hızlı dalgalar tarafından kesilen, delta adı verilen oldukça yavaş beyin dalgaları görünmeye başlar.

Dördüncü Aşama:

- Uyku daha da derin hale gelir.
- Bu aşamada beyin sadece delta dalgaları üretir.
- Her ikisi de derin uyku olarak adlandırılan 3. ve 4. aşamalarda kişileri uyandırmak oldukça zordur.
- Herhangi bir göz hareketi veya kas faaliyeti yoktur.
- Derin uyku esnasında uyandırılan kişiler uyandıktan sonra sersem hissederler ve birkaç dakika oryantasyonlarını kaybederler.

REM:

- Nefes alıp verme hızı artar ve düzensizleşir.
- Gözlerimiz farklı yönlerde hızlı bir şekilde hareket eder.
- Bacak kaslarımız geçici bir felç yaşar.
- Kalp atışımız ve kan basıncımız artar, erkekler erekte olur.
- REM uykusundan uyanan kişiler rüyalarını hatırlarlar (U.S. HHS, t.y.: 2).

Uçuş ekipleri üzerinde yapılan araştırmalarda görülmektedir ki yorgunluk uçuş ekipleri için çok önemli bir faktördür. Bu araştırmalarda ekipler uykusuzluğun, zihinsel yavaşlamaya, konsantrasyon eksikliklerine ve asabiyete yol açtıklarını belirtmişlerdir. Uzun uçuşlar yapan pilotlar yorgunluklarını yetersiz uykuya, sirkadyen bozukluklara ve zaman dilimi farklarına bağlamaktadırlar. Uzun uçuşlarda pilotların uçakta uyuma fırsatları olmasına rağmen araştırmalar uçaktaki uykunun gürültü, türbülans, ışık ve sıcaklık gibi faktörlerden dolayı evdeki uyku kadar dinlendirici olmadığını göstermektedir. Kısa uçuş yapan pilotlar da yorgunluklarını uykusuzluk ve iş yükümüm fazlalığına bağlamaktadırlar. (Caldwell, 2005: 86)

Uykuyla ilgili FAA şunlardan kaçınılmasını tavsiye etmektedir:

- Uykudan 3-4 saat ve daha az kala kafein ve alkolden kaçınılmalı.
- Yemekten önce ağır yemekler yenmemeli.

- Yatakta iş yapılmamalı.
- Uykudan 2-3 saatten az kala spor ve egzersizden kaçınılmalı.
- Bilinçsiz uyku hapi kullanımından kaçınılmalı. (Salazar, 2007: 5)

Uçuş ekiplerinin uykusuz kalmalarındaki en temel faktörlerden biri de gece uçuşlarıdır. Özellikle bütün gece süren uçuşlar ciddi bir yorgunluğa sebep olduklarından ekiplerin performanslarını olumsuz etkilemektedir.

Gece çalışan kişilerin mümkün olduğunca gece çalışma sürelerini kısıtlamaları gerekmektedir. Gece çalışan kişilere ise şu tavsiyeler verilmektedir:

- Şartlar izin verdikçe kısa uykulara başvurularak toplam uyku süresi arttırılmalı
- Çalışma ortamında ışık miktarı yüksek tutulmalı
- Vardiya değişiklikleri çok sık yapılmamalı
- Vücut biyolojik saatinin gece çalışmaya uyumunun daha uzun sürdüğü bilinmeli
- Gündüz uykusu esnasında ışık ve gürültüye karşı tedbirler alınmalı
- Kafeine başvurularak uyanıklık düzeyi arttırılabilir
- Gündüz uyumakta zorluk yaşıyorsa doktor başvurulmalı, gerekiyorsa kısa süreli olmak kaydıyla uyku hapları alınmalı. (U.S. HHS, 2005: 9)

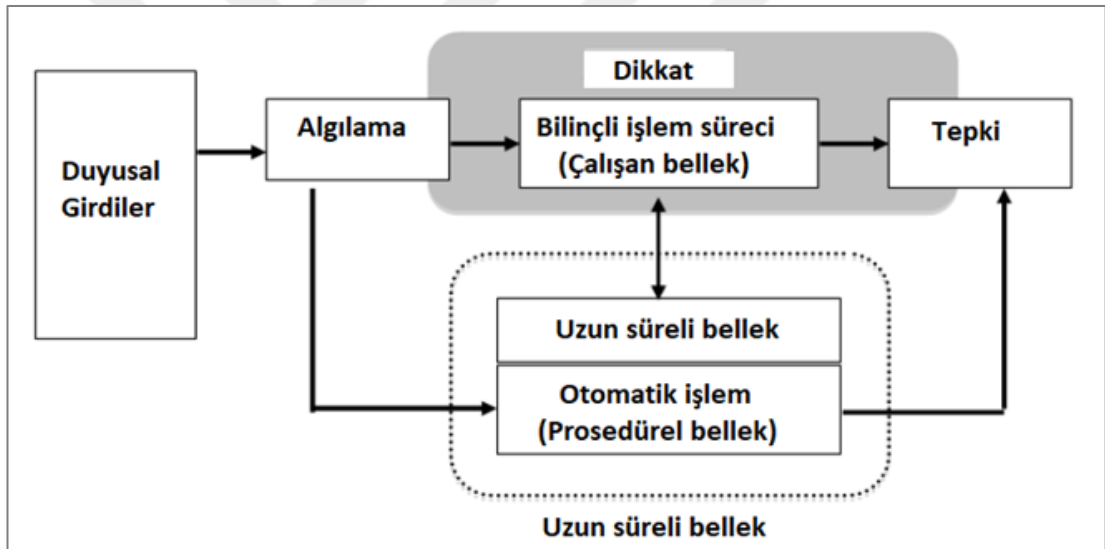
1.7. Bilgi İşleme

Günlük hayatta insanlar hayatlarının devamı ve ihtiyaçlarının karşılanması gibi sebeplerle birçok kararlar alırlar, iş ortamında alınan kararlar da bunlardandır. Havacılık sektörü ve uçuş operasyonları da dinamik çevreler içerdiğinden dolayı sürekli olarak karar verme süreçlerini gerektirir. Bu karar verme süreçlerinde mevcut bilgi, uyarılar ve bunların nasıl işlendiği ve sonrasında ne tür adımlar atıldığı oldukça önemlidir. Uçuş emniyeti alınan bilginin işlenmesi ve sonrasındaki alınan kararlardan veya yapılan seçimlerden doğrudan veya dolaylı olarak etkilenmektedir.

Bilginin işlenmesi esnasında fiziksel uyarılar ve duyu organlarına çok iş düşmektedir. Gözlerimizle görüşü, kulaklarımızla sesleri, dilimizle tatları, propriyosektif sistemle dokuları ve burnumuzla kokuları algılarız. Bu ham enerji kendi başına beyin için kullanılabilir değildir, bunların elektriki girdilere dönüştürülmesi gerekir. Aynı zamanda bu fiziksel uyarıların beyindeki alıcılar

tarafından tanımlanabilecek yükseklikte olması gerekir. Gerekli uyarıların asgari düzeyine duysal eşik denir. (Jeppesen and Atlantic, 2004: 15-1)

Bilginin işlenmesi süreci dışardan gelen bilginin beynin uzun süreli hafızasında mevcut bulunan bilgilerle kıyaslanarak atılacak adımla ilgili karar verme sürecidir. Bilginin işlenmesi zihinsel bir çaba gerektirir ve zihinsel iş yükü yaratır. Hipotez kurmak, değerlendirmek, hesaplama yapmak, karar vermek veya diğer herhangi bir zihinsel faaliyet bilgi işleme sürecine girer. Bu süreç esnasında daha önceden çok iyi edinilmiş bazı algılar verilecek tepkileri otomatik hale getirir. Araba sürmek gibi başlangıçta karmaşık olan bir iş zamanla otomatik yapılan bir hale gelir. Tecrübeli şoförler, farkına varmadan kendileri kırmızı ışıkta durur bir vaziyette bulurlar. (CAA, 2014: 18) Bilgi İşleme modeli şekil 1.9'da gösterilmektedir.



Kaynak: Civil Aviation Authority: **CAP 737: Flight-crew human factors handbook**, West Sussex, England, 2014, s. 19.

Şekil 1.9: Bilgi İşleme modeli.

1.7.1. Dikkat ve Uyanıklık

Dikkat, zihinsel kaynakların bilinçli ve kasıtlı olarak belli bir noktaya yönlendirilmesidir. Kişinin dikkatli olabilmesi için uyanıklık seviyesinin de yüksek olması gerekmektedir. Fakat uyanık olmak da dikkatin doğru zamanda doğru alana yönlendirileceğini garanti etmez. (Oxford Aviation, 2001: 8-4)

Uyanıklık ise dikkatle yakından ilişkili bir kavramdır, aslına bakılırsa uyanıklığın tanımlanmasında dikkat sık sık kullanılan bir kavramdır. Uyanıklığın bir

tanımı, bir işe veya şeye yakından ve sürekli olarak dikkat gösterilmesidir. Farkındalığın ve dikkatliliğin kalitesi olarak da tanımlanmaktadır. Uyanıklık ayrıca emniyeti etkileyen bir uyarıyı fark edebilmek için hazır bulunma ve fark edebilme olasılığıdır. (Flight Safety Foundation, 2015)

Havacılık operasyonlarında insanın dikkatinin ve çalışan hafızasının kısıtlı olmasından olayı durumsal farkındalığın geliştirilmesi ve karar verme süreci de kısıtlanmaktadır. Bu durum özellikle tecrübesiz uçuş ekiplerinde kendini daha fazla göstermektedir. Durumsal farkındalığın oluşturulması, seçenekler arasından seçim yapmak veya yapılacak işlemlerin uygulanmasında doğrudan dikkat gerekmektedir. Dinamik olarak değişen ve karmaşık görevler içeren durumlarda aşırı bilgi yüklemesi, görevin zorluğu ve iş yükünün fazlalığında uçuş ekiplerinin kısıtlı dikkat kapasiteleri kolaylıkla aşılabılır. Dikkatin kısıtlı olmasından dolayı ayrıca dikkatin belli bir göreve verilmesinden kaynaklı başka görevler göz ardı edilebilir. (Endsley, 1999: 260)

Dikkat ile ilgili farklı sınıflamalar mevcut olsa da havacılık operasyonları göz önünde bulundurulduğunda temelde kabul gören iki tür dikkat bulunmaktadır:

- a. Seçici dikkat.
- b. Bölünmüş dikkat.

Seçici dikkat sayesinde merkezi karar verme mekanizması yapılan iş ile ilgili en uygun girdileri seçer. Bu esnada çevredeki diğer girdiler de analiz edilir. Bu durum kokteyl partisi etkisi olarak adlandırılmaktadır. Ortak frekanslardaki uçuşun uçağın çağrı adının söylenmesi kişinin dikkatini çeker. Normalin üzerindeki yüksek bir gürültü ya da kırmızı uyarı ışığının yanması da kişinin dikkatini oraya çeker. (Newman ve Smith, 2002: 12-1)

Bölünmüş dikkat ise merkezi karar verme mekanizmamızın dikkatimizi birden fazla göreve paylaştırması durumudur. Görerek yaklaşma yapan bir pilot dikkatini bölerek hem dışarı bakıp görsel takibi sağlamakta hem de uçuş aletlerinden yükseklik, sürat, motor değerleri gibi göstergeleri takip etmektedir. Kişi aynı anda bir kaç işi yapıyor gibi görünse de aslında merkezi işlemci bu farklı işleri sırasıyla yapmakta diğer bir deyişle işler arasında geçiş yapmaktadır. (Oxford Aviation, 2001: 8-5)

1.7.2. Bellek Türleri

Algılanan, yorumlanan ve anlaşılan bilgi bir tepkiyle sonuçlanır. Ancak kişi yapılacak işlemde önce daha önceki bilgiyi hatırlamayı tercih edebilir. Daha önceki bilgiyle uyuyup uyumadığını kontrol edebilir. Bu süreçte çalışan hafıza önem kazanmaktadır. (Wiener ve Nagel, 1988: 123)

Bellek türleri farklı şekilde kategorize edilmekte birlikte yaygın olarak kabul gören iki tür kapsayıcı bellek bulunmaktadır. Bunlar kısa süreli bellek ve uzun süreli bellektir.

1.7.2.1. Kısa Süreli Bellek

Dikkat mekanizması hangi bilginin kısa süreli belleğe aktaracağıyla ilgili seçimde bulunur. Bu bellek türü bilginin kısa bir süre beyinde tutulmasını sağlar. Bu bilgiler aktif bir şekilde tekrar edilmediği veya kasıtlı olarak uzun süreli belleğe aktarılmadı sürece 10 ile 20 saniye arasındaki bir süre içinde kaybolur. Tekrar edilmeyen bilgiler ya yeni bilgiler tarafından ya da daha önceden edinilmiş bilgiler tarafından bastırılarak unutulur. Ayrıca akustik bilgilerin tekrar edilmesi daha kolay olması bakımından görsel bilgilerden daha kolay şekilde bellekte tutulduğu düşünülmektedir. (Oxford Aviation, 2001: 8-9)

Kısa süreli belleğin limitleri mevcuttur. Kısa süreli yani çalışan belleğin azami kapasitesi birbiriyle alakası olmayan 5 ile 9 madde arasındadır. Miller bu limiti sihirli bir rakam olan 7 ± 2 ile ifade etmektedir. Bu limiti aşan maddeler tekrar yapılmadığında unutulur ya da yer değiştirilir. Bu limit sesli mesajların aktarılmasında veya prosedürlerin tasarlanmasında önemlidir. (Wiener ve Nagel, 1988: 123)

1.7.2.2. Uzun Süreli Bellek

Uzun süreli bellek geçmiş bilgi ve olayların tutulduğu geniş bir alandır. Bütün teorilere göre uzun süreli bellek mevcuttur ve her normal insanın kusursuz ve eksiksiz olmasa da uzun süreli bir belleği vardır. (Cowan, 2008: 2)

Uzun süreli belleğin özellikleri şunlardır:

- Çok büyük bir kapasiteye sahiptir.
- Bu bellekteki maddeler oldukça uzun süreler muhafaza edilirler.

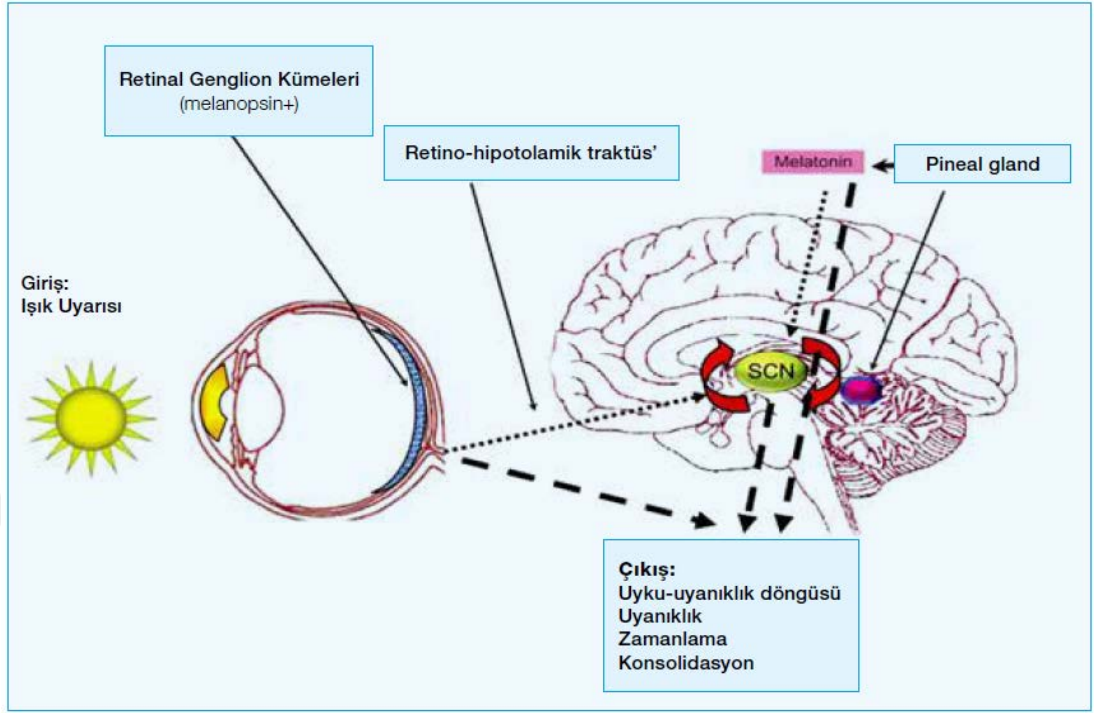
- Kelimeler duyuldukları şekilde değil, anlamlarına göre saklanırlar.
- Bilgi ve seslerin yanında renkler ve kokular da bu bellekte tutulurlar. (Ziylan, t.y.: 35)

Uzun süreli bellek ayrıca bir kişinin yapabileceklerini, kuralları ve prosedürleri içeren anlamsal bellek, yaşanmış olayların sonucunda edinilen eylemsel bellek ve kişilerin rutin tekrarlar ve fiziksel programlar sonucunda edindiği ve yetenek haline dönüşen prosedürel belleği de kapsamaktadır.

1.8. Sirkadiyen Ritim ve Sorunlar

Sirkadiyen kelimesi, circa (yaklaşık) ve dies (gün) anlamına gelen iki Latince kelimenin bir araya gelmesinden meydana gelmiş olup yaklaşık olarak bir günü ifade etmekte kullanılan bir terimdir. Ritmin tek bir döngüsü için geçen zaman dilimi periyot, ritme ait başlangıç ve bitiş gibi özellikler faz olarak tanımlanmaktadır. Sirkadiyen ritim, organizmanın yaklaşık bir günlük fizyolojik ve biyolojik süreçlerindeki değişimleri ifade etmekte kullanılan bir terimdir. İnsanda uyku-uyanıklık döngüsü, en temel ve belirleyici sirkadiyen ritimdir. (Akıncı ve Orhan, 2016: 178)

Sirkadyen ritmin temel girdisi (uyaranı) ışıktır. Sirkadyen ritim bir uyku-uyanıklık döngüsünü ifade etmektedir. Bu döngü bedenimizdeki tüm organ sistemlerini doğrudan etkilemektedir. Bu döngü, hipotalamus'ta bulunan suprachiasmatic nucleus (SCN) tarafından yönetilmektedir. SCN içindeki her bir nöron, biyolojik saat görevinin yerine getirilmesini sağlayan birtakım proteinler ihtiva etmektedir, ki bunların en önemlileri clock (CLK) proteinleri ve aril hidrokarbon reseptör nükleer translocator proteinleridir. Bu proteinlerden oluşan mekanizma, biyolojik saatin dönmesini sağlayan moleküler mekanizmanın basitleştirilmiş halidir. SCN'deki merkezi saatin başlıca uyararı retinadan gelen ışık algısıdır, böylelikle, gündüz ve gece ayrımı yapılabilen, metabolik ve fizyolojik süreçler bu döngüye göre düzenlenmektedirler. Gece saatlerindeki retinaya ışık gelmesi, biyolojik saati yeniden başlatmakta, sirkadyen ritmin bozulmasına sebep olmaktadır. Jet-lag ve benzeri sirkadyen ritim bozukluklarının klinik sonuçlarının altında bu ve benzeri mekanizmalar yer almaktadır. (Erkan ve Ekici, 2015: 151) Resim 1.8'de sirkadyen ritim ve merkezi saat mekanizması gösterilmektedir.



Kaynak: Erkan, Aycan Fahri, Berkay Ekici: "Sirkadien Ritm, Jet-lag ve Kardiyovasküler Etkileri," **Türk Kardioloji Seminerleri**, C.15, No:3, 2015, s. 151.

Resim 1.8: Sirkadyen ritim ve merkezi saat mekanizması.

Biyolojik saat dış ortamla uyumlu bir şekilde yaşayabilmemiz için bir dizi fizyolojik olayı başlatan hayatın sürekliliği için çok önemli bir kontrol mekanizmasıdır. Uyku ve uyanma zamanı da biyolojik saatin denetimindedir. Beyinden salgılanan melatonin hormonu uykumuzun gelmesine yol açarak bedenimize dinlenme zamanının geldiğini bildirir. Gece uyku esnasında dinlenen ve onarılan vücut sabah olduğunda biyolojik saatimiz tarafından uyandırılır. Bedenin gıda alımı da bu saatin kontrolündedir. Zamanı geldiğinde midemizde asit salgısı artar ve mide sindirime hazırlanır. Beden ritminin belirlenmesi canlıların hayatta kalma şansını artırır. Örneğin, güçlü bir hayvanın geceyi uykuda geçirip gündüz uyanması, o hayvanın avlanabilmesi için gerekli bir mekanizmadır. Güçsüz hayvanların da tam aksine, gündüz saklanıp uyumaları, gece olunca da uyanıp kendilerine yem aramaları da kendisi için tehlike yaratacak canlılardan korunmanın yoludur. Bedendeki kimyasal tepkimelerin biyolojik saat eşliğinde düzenlenmesi enerji tasarrufu da sağlar. Organlar sürekli aynı tempoda çalışmak yerine gerektiği kadar çalışır. Gece uyuduğumuzda böbreklerimiz daha az idrar üretir, bağırsaklarımız az çalışır, kan basıncımız düşer. Bu sayede beden enerji tasarrufu yaparak onarım için gerekli

zamanı bulur. Bu ritim bozulduğundaysa önemli sağlık sorunları ortaya çıkabilir. (Şenel, 2008: 64)

Biyolojik saatimiz iki bölge arasında saat farkı bulunan uzun uçuşlar sonrasındaki jet lag'in ardından, vardiyalı çalışmalarda ve yaş ilerledikçe bozulur. Biyolojik saatteki bu bozulmalar sağlığını olumsuz etkileyerek zihinsel ve fiziksel olarak performansımızın düşmesine neden olur. (Hedge, 2013: 2)

1.8.1. Jet Lag

Birkaç saatlik dilim aşılarak yapılan uzun seyahatler sonucunda insanın sirkadyen ritmi gidilen yerin yerel saatiyle uyumsuzluk gösterir. Bu biyolojik saat sapması jet lag olarak adlandırılır. Gidilen yerin yerel saatinden sapma gösteren biyolojik saatin psikolojik ve davranışsal etkileri vardır. Jet lag kronik bir problemdir çünkü insan beyninde bulunan biyolojik saatin yeni zaman bölgesine adaptasyonu yavaştır. Bilişsel fonksiyonları, uykuyu, hormonal düzenlemeleri, vücut sıcaklığını, ve bunun gibi bir çok fizyolojik faaliyeti içeren sirkadyen ritmin yeni zaman bölgesine uyumu günler alır. (Mallis vd., 2010: 412)

Vücudun içsel ritmi, gidilen bölgedeki zaman diliminde de aynı ritmini sürdürmeye devam ettiği için uyku düzeninde ve bedensel işlevlerde geçici bozulmalar ortaya çıkar. Yaşlılarda, gençlere oranla daha fazla uyum sorunu ve olumsuz etkilenmeler görülür. Jet lag'in belirtilerinin yoğunluğu, yapılan yolculuğun yönüne ve geçilen zaman dilimi sayısına göre farklılık gösterebilir. Doğu yönüne yapılan yolculuklarda içsel sirkadiyen ritmin varılan bölgeye uyumu batıya doğru yapılan yolculuklara kıyasla daha güçtür. Çünkü içsel sirkadiyen ritmin 24 saatten biraz daha uzun olması nedeni ile uyku safhasının ertelenmesi öne alınmasından daha kolaydır. Doğuya yapılan seyahatlerde yerel saat daha ileride olduğundan dolayı kişinin içsel ritminde faz gecikmesi olur ve güncel koşullara uyum sağlanabilmesi için uyku fazının erkene kaydırılması gerekir. (Akıncı ve Orhan, 2016: 186)

Uçuş ekiplerinin sıklıkla karşılaştığı ve sağlıklarında önemli bir etkisi olan Jet lag'in belirtileri şunlardır:

- Uykusuzluk,
- Yorgunluk,
- İştahsızlık, hazımsızlık, bağırsak bozukluğu,
- Zihinsel ve fiziksel performans kaybı,
- Zaman ve uzaklık algısı bozukluğu,
- Tepki zamanının uzaması,
- Yargı ve bellek kusurları,
- Bulanık görme,
- Bedensel ağrılar
- Terleme.(Şenel, 2008: 64)

Jet lag çoğunlukla geçici bir durum olmasına rağmen kimi zamanlar ileri boyutlara gidebilir. Bu durumda jet lag hem psikolojik hem de fiziksel başka rahatsızlıklara da sebep olabilmektedir. Bu olası sonuçlardan korunmak için uçuş ekipleri ve sık sık seyahat eden kişilere, doktor gözetiminde melatonin takviyesi yapılabilmektedir. Işık tedavisi jet lag'in olumsuz etkilerinden korunmak için de uygulanan bir yöntemdir. Belirli zaman aralıklarına göre başvuru alan ışık tedavisinin amacı, melatonin salgı ritmini düzenlemek, yani yeni saat düzenine uyarlama yapmaktır. Ancak jet lag'in olumsuz etkilerinden kurtulmanın en etkili yolu, gittiğiniz ülkede ilk günden itibaren yerel saate göre hareket etmek, akşam olduğunda uykunuz gelmese de uyumaya çalışmak, sabah erken saatte uyanmak, yemek saatlerini aksatmamaktır. Bu tedbirlere rağmen jet lag'in etkileri bir haftaya kadar devam edebilir. (Şenel, 2008: 64)

Jet lag'in tamamen önlenmesi mümkün değildir ancak etkilerini azaltmak için birtakım tedbirler alınabilir. Genel olarak alınabilecek tedbirler şunlardır:

- Uzun seyahatlere mümkün olduğunca dinlenmiş şekilde çıkılmalı.
- Hafif yemekler tüketilmeli, alkol tüketimi sınırlı tutulmalı. Alkol idrar miktarını arttırdığından dolayı uykunun bölünmesine neden olabilir. Ayrıca alkol uykunun kalitesini düşürür.
- Kafein de aynı şekilde kısıtlı tutulmalı ve tahmin edilen uyku saatinden 4-6 saat öncesinde tüketimi bırakılmalı.

- 2-3 günü aşmayan kısa kalışlarda yeni zaman bölgesine adapte olmaya çalışmaktan ziyade çıkış bölgesinin saatinde kalınmalı.
- Gidilen yerde uygun uyku koşulları sağlanmalı ve minimum 4 saat olacak şekilde mümkün olduğunca normal uyku süresince uyunmalı.
- Doktor tavsiyesiyle uyku haplarına başvurulabilir. Ancak hareketsizliğe neden olduğundan dolayı uçuşta alınmamalıdır. (WHO, 2012: 19-20)

Bu çalışmanın birinci bölümünde ekip kaynak yönetimine doğrudan ve dolaylı olarak etkileri bulunan havacılıkta insan faktörü, insan performansı ve limitleri bir çok yönüyle açıklanmıştır. İkinci bölümde ise önemi her geçen gün daha da iyi bir şekilde anlaşılan, uçuş ekiplerinin performansında ve uçuş emniyetinde yadsınamaz bir yeri ve önemi olan ekip kaynak yönetiminin bütün temel unsurlarıyla birlikte incelenenmesiyle devam edilecektir.

İKİNCİ BÖLÜM

EKİP KAYNAK YÖNETİMİ

Havacılıktaki kazaların büyük bir çoğunluğuna insan hatasının sebep olduğu kabul görmüş bir gerçektir. Herhangi bir birimde yapılan hatalar uçuş emniyetine doğrudan etki ederek emniyet limitlerini daraltır, hataların sonucunda da ciddi sonuçları olabilecek kaza ve olayların meydana gelme ihtimalini de artırır. Mevcut bir tehlikenin olduğu bir durumda havacılık sektöründeki herhangi bir bireyin bu tehditleri göz ardı ederek risk alması, alınan riske yapılan bir hatanın eşlik etmesi veya ilave bir arızanın meydana gelmesi durumunda kaza ve olaylar kaçınılmaz olabilmektedir. Uçuş operasyonlarında arazi yapısı, meteorolojik şartlar ve operasyonel baskılar başta olmak üzere hataya sebebiyet verebilecek birçok tehdit unsuru bulunmaktadır. Hataların kaçınılmaz olduğu kabul görmüş bir gerçek olsa da tehditlerin aşikâr olduğu durumlarda kişilerin riskten kaçınarak hata sayısını azaltabilecekleri de bir gerçektir. Ayrıca bu tehditlere karşı alınan eğitimler, çeklistler, briefingler gibi tedbirlere ne kadar sıkı sıkıya uyulursa kaza ve olayların önüne o kadar geçilmiş olur.

Havacılık tarihinde EKY'nin sadece kokpit ekiplerinin kapsandığı kokpit kaynak yönetimi anlayışı genişleyerek yer personelinden kabin ekibine, teknisyenden uçuş hareket zamanına kadar havacılık sektörünün her çalışanının dahil edildiği ekip kaynak yönetimine evirildiği gelişimi göz önünde bulundurulduğunda her ne kadar sayısız tanım ve farklı bakış açıları mevcut olsa da genel tanım şu şekilde yapılabilir; Havacılık operasyonlarındaki kaynaklar olan bütün insan, yazılım, donanım, bilgi ve teknolojilerin etkili ve verimli bir şekilde kullanılmasıyla havacılık operasyonlarının güvenli, verimli ve etkili bir biçimde gerçekleştirilmesidir. Buna ek olarak EKY, insan faktörleri kavramlarının havacılık ekipleri içerisindeki iletişim ve koordinasyonlarının optimum düzeye taşınarak uygulandığı insan odaklı bir alan olarak da tanımlanabilir. EKY'nin öne çıkan en temel amacı ise insan odaklı konuları göz önünde bulundurarak teknik olmayan sebeplerden kaynaklı hataların yapılmasını engellemek ve dolayısıyla kaza ve olayların önüne geçmektir.

Uçuş emniyetinde hayati öneme sahip olan ekip kaynak yönetimi bu başlıkta birçok yönüyle ve başlıca faktörleriyle incelenecektir.

2.1. Ekip Kaynak Yönetiminin İçeriği

Bu bölümün alt başlıklarında bir çok yönü bulunan ekip kaynak yönetiminin öncelikli olarak tanımı ile başlanacaktır. Çeşitli tanımlara değinildikten sonra tarihçesinde beş nesil olarak belirlenen EKY'nin bu nesillerdeki gelişimi açıklanacaktır. Sonrasında üzerinde bu kadar durulan ekip kaynak yönetiminin neyi amaçladığı belirtilecektir. Bunu takiben EKY'nin bileşenleri sıralanacak ve son olarak EKY eğitimlerinin değerlendirilmesi ile ilgili hususlar aktarılacaktır.

2.1.1. Ekip Kaynak Yönetiminin Tanımı

Ekip kaynak yönetimi birçok farklı şekilde tanımlanabilmektedir. Helmreich EKY'yi uçuş operasyonlarındaki mevcut tüm kaynakların etkili bir şekilde koordine edilerek bunlardan azami faydanın sağlanması olarak tanımlamaktadır. Bu bağlamda Helmreich ve Foushee için EKY, insan faktörlerinin havacılık sektörüne uygulanmasıdır. (Koenig, 1995: 2)

Amerikan sivil havacılık otoritesi FAA ise yayınladığı tavsiye genelgesinde insan-makina ve insan-insan aktivitelerinde karşılaşılan zorlukları aşmada optimize edilmiş bir yol olarak tanımlanmaktadır. Bu aktiviteler ise ekip kurma, bilgi aktarımı, problem çözme, karar verme, durumsal farkındalığı sürdürme ve otomasyonu içermektedir. (Koenig, 1995: 2)

EKY'nin farklı kaynaklardan tanımları göz önünde bulundurulduğunda havacılık operasyonlarındaki kaynaklar olan bütün insan, yazılım, donanım, bilgi ve teknolojilerin etkili ve verimli bir şekilde kullanılmasıyla havacılık operasyonlarının güvenli, verimli ve etkili bir biçimde gerçekleştirilmesi olarak genel bir tanımlama yapılabilir. Buna ek olarak EKY, insan faktörleri kavramlarının havacılık ekipleri içerisindeki iletişim ve koordinasyonlarının optimum düzeye taşınarak uygulandığı insan odaklı bir alan olarak da tanımlanabilir.

2.1.2. Ekip Kaynak Yönetiminin Tarihçesi

Havacılıkta 1970'li yıllarda kokpit ses kayıt cihazlarının kullanımıyla birlikte uçak kazalarına yol açan temel sebebin insan faktörü olarak adlandırılan teknik olmayan sebepler olduğu anlaşılmıştır. Kokpit ses kayıt datalarıyla birlikte yapılan analizler sonucunda Amerika'da 1979 yılında Kokpit Kaynak Yönetimi adında bir

konferans düzenlenmiştir. Bu konferansın sonucunda pilot kaynaklı hataların temel sebebinin kişilerarası uyum hataları, iletişim, karar verme ve liderlik gibi kavramlar olduğuna karar verilmiştir. (CAA, 2014: 11)

Robert L. Helmreich ekip kaynak yönetiminin evrimini beş safhaya ayırmaktadır. İlk safha, kokpit kaynak yönetimi adıyla Amerika'da 1981 yılında United Airlines tarafından başlatılan programla havacılık tarihine girmiştir. Bu ilk eğitim programı danışmanların yönetim becerilerini arttırmaya yönelik eğitim programlarını kapsamaktadır. Bu eğitim programlarında psikolog Robert Blake ve Jane Mouton geliştirdiği 'Yönetim Eksenleri' programına dayatılmış ve bu programlarda kişilerin öncelikle kendi yönetsel yeteneklerinin keşfedilmesi amaçlanmıştır. Ayrıca bu programlarda astların kendine güven ve kararlılığının artırılması üstlerin ise aşırı otoriter yapılarının değiştirilmesi hedeflenmiştir. Buna kaynak olarak United Airlines'ın 1978 yılında Portland'da meydana gelen kazada uçuş teknisyeninin gerekli özgüven ve kararlılığı göstermemesi ve kaptanın da astların görüş ve fikirlerini dikkate almaması gösterilmiştir. Bu birinci nesil programlar temelde psikolojik testlere odaklanmış olup liderlik gibi konulara ağırlık vermektedir. Kokpitte kişilerarası davranışlarda uygun modellere de ağırlık verilmiştir. Ayrıca bu programlarda kokpit kaynak yönetiminin sadece bir kurs ve yıllık eğitimlerin bir parçası olmaması gerektiği ayrıca simülatör eğitimlerinde de yer alması gerektiğine karar verilmiştir. Simülatörlerde herhangi bir uçuş emniyeti tehlikeye atılmadan kişiler arası davranışların tatbikinin yapılması hedeflenmiştir. Ancak bu ilk dönem eğitim programları kimi pilotlar tarafından tepkiyle karşılanmış, bunun kişilik yapılarını değiştirmeye yönelik adımlar olduğu savunulmuştur. (Helmreich, Merritt ve Wilhelm, 1999b: 2)

İkinci nesil ekip kaynak yönetimi, NASA öncülüğünde 1986 yılında başlatılan programla kokpit kaynak yönetimi olan program adının ekip kaynak yönetimine evrilmesini kapsamaktadır. Bu esnada Amerika'da ve dünyanın birçok yerinde şirketler ekip kaynak yönetimi programlarını uygulamaya başlamış ve programlarıyla ilgili raporlar vermişlerdir. Delta havayollarının uygulamaya başladığı program modüler bir yapıdan çıkıp ekip çalışması odaklı bir hal almıştır. Ekip kurma, brifing stratejileri, durumsal farkındalık, stres yönetimi gibi kavramlara önem kazanmaya başlamıştır. Kimi modüller karar verme süreci ve hata zincirinin kırılmasına yönelik konulara odaklanmıştır. Programlar birinci nesil kokpit kaynak yönetimi programlarına

göre daha fazla kabul görse de hala çoğunlukla havacılık dışı örnek ve uygulamalara dayanmakta ve kimi ekiplerce dirençle karşılanmaktaydı. (Helmreich vd., 1999b: 2-3)

Üçüncü nesil ekip kaynak yönetimi programları 1990'ların başında birçok alana yayılarak başlamıştır. Eğitimler havacılıkta sektörünün karakteristiğini ve emniyeti doğrudan etkileyen şirket kültürünü kapsamaya başlamıştır. Aynı zamanda ekip kaynak yönetimi programları teknik eğitime entegre edilerek pilotların daha verimli bir performans sağlanması da amaçlanmıştır. Kimi havayolları ekip kaynak yönetimi hususlarını kokpit otomasyonuna da dahil etmişlerdir. Buna ek olarak eğitim ve değerlendirmelerde ileri ekip kaynak yönetimi konuları ve insan faktörü hususları dahil edilmiştir. Daha da önemlisi ekip kaynak yönetiminin kapsamı kabin ekipleri, uçuş harekât uzmanları ve bakım personeline genişletilmiştir. Onların da ekibin bir parçası olduğu kabul görmeye başlamıştır. Ekip kapsamının genişletilmesi temelde uçak kazalarındaki insan hatasını azaltmaya yönelik bir adımdır. (Helmreich vd., 1999b: 3)

Dördüncü nesil ekip kaynak yönetimi ise bu kavramın eğitimlere entegrasyonu ve prosedür olarak gelişinin kapsamaktadır. Birçok havayolu bu alanda çeklistler geliştirmiş ve olağan dışı durumlar için bir yol haritası düzenlemiştir. (Helmreich vd., 1999b: 3)

Beşinci nesil ekip kaynak yönetiminin kapsamı ise evrensel bir mantığın oluşturulması ve bütün havayollarının ortak bir bilinç, farkındalık ve eğitim düzeyine ulaştırılmasıdır. (Helmreich vd., 1999b: 7) EKY boyutlarının yıllar içerisindeki karşılaştırmaları tablo 2.1'de gösterilmektedir.

Tablo 2.1: EKY boyutlarının yıllar içerisindeki karşılaştırmaları.

Lauber, 1979, 1987	Prince ve Salas, 1989	FAA, 1989	Helmreich ve Foushee, 1993
Liderlik	Durumsal farkındalık	Durumsal farkındalık	Durumsal farkındalık
Görev ve sorumlulukların dağıtılması	Liderlik	Bireylerarası beceriler	Liderlik
Önceliklerin belirlenmesi	Uyum	Takım yönetimi	Görevlendirme
Verinin kullanımı	İletişim	İletişim	İşyükü yönetimi
Gözlemlene ve çapraz kontrol	Görev analizi	Takım inceleme	Elde mevcut kaynakların kullanımı
İletişim	Karar Verme	Görev Analizi	İletişim
Problemin değerlendirilmesi		Karar verme	Takım oluşturma ve sürdürme
Zihinsel konsantrasyon güçlüğü yönetimi (dikkat dağınıklığı)		Stres yönetimi	

Kaynak: Aktaş, Hakkı: "Sivil Havacılık İşletmelerinde Beşerî Faktörler Perspektifinden Uçuş Ekibi Kaynak Yönetimi: Sivil Havacılık İşletmeleri Pilotlarının Kişilik Yapıları ile Uçuş Ekibi Kaynak Yönetimi Tutumları Arasındaki İlişki," Doktora Tezi, İstanbul, Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı, İstanbul Üniversitesi, 2011, s. 47.

2.1.3. Ekip Kaynak Yönetimi Eğitiminin Amaçları

İngiliz sivil havacılık otoritesi CAA'nın yayınladığı CAP737 dokümanında ekip kaynak yönetimi eğitimlerinin amaçları şu şekilde belirtilmektedir: (CAA, 2006: 4-1)

- Uçuş ekiplerinin ve yönetim kademesinin uçuş emniyetini tehlikeye atan insan faktörleri ile ilgili konularda bilgi ve farkındalık düzeylerini arttırmak.
- İnsan faktörü, ekip kaynak yönetimi bilgi ve tutumlarıyla ilgili bilgi düzeyini arttırarak olası teknik ve teknik olmayan sebeplerden kaynaklı kazaların önüne geçmek.
- İnsan faktörü, ekip kaynak yönetimi bilgi ve tutumlarıyla ilgili bilgileri organizasyon kültürüne entegre ederek potansiyel kaza ve olayların önüne geçmek.
- Bu bilgi ve becerilerini etkin bir şekilde kullanarak ticari açıdan verimli ve emniyetli operasyonların yapılmasını sağlamak.

- Uçucu ekipler ve uçuş operasyonunda yer alan herkes için çalışma ortamındaki şartların iyileştirilmesi sağlamak.
- İnsan hatasını önleme ve yönetme becerilerinin iyileştirilmesini sağlamak. (CAA, 2006: 4-1)

2.1.4. Eky Eğitiminin Bileşenleri

Amerikan sivil havacılık otoritesi (FAA), Ekip kaynak yönetimi eğitimiyle ilgili tavsiye genelgesinde bu eğitimleri şu şekilde sıralamıştır: (FAA, 2004: 8)

2.1.4.1. İlk Eğitim

- Eğitim sınıf ortamındaki sunumlardan oluşur. Bu eğitimler iletişim, karar verme, kişilerarası davranışlar, ekip koordinasyonu, liderlik ve standart işletme usullerine uyum gibi konularla ilgilidir. EKY eğitiminin bu aşamasında kavramlar geliştirilip, tanımlanıp, uçuş operasyonunun emniyetiyle olan ilgisi belirtilir. Ayrıca bu kavram genel bir çerçeve oluşturarak ekip koordinasyonunda ortak bir dil edinmeyi amaçlar.
- Eğitim farklı öğretim tekniklerden oluşabilir. Klasik ders anlatımı, görsel ve sesli eğitim materyalleri, tartışma grupları, rol icra ederek eğitim, bilgisayar odaklı eğitim, iyi ve kötü ekip çalışması örneklerinin verildiği eğitim modellerinin tamamı genel olarak uygulanan metotlardır.
- Eğitim, ekip performansına etki eden EKY bilgi ve becerilerinin geliştirilmesine yönelik bir programı içermelidir. Verimliliği arttırmak amacıyla eğitim programı ekiplerin karşılaşabileceği durumları ve operasyonel kavramları da içermelidir. Ayrıca uçuş ekipleri üzerinde araştırmalar yapılmasının eğitime katkı sağladığı da tespit edilmiştir.
- Etkili ve verimli bir eğitim EKY kavramlarının ve bileşenlerinin anlaşılması ve uygulanmasına önemli oranda katkı sağlamaktadır. Geri dönüt olarak kişilerin insan faktörleriyle ilgili kavramları daha iyi anladıkları ve davranışlarına da bu doğrultuda etki ettiği tespit edilmiştir. Eğitim ayrıca etkili bir iletişimin önemine de özellikle değinmektedir.
- Sadece sınıf ortamında verilen eğitimlerin uzun vadede etkili olmayacağının bilinmesi gereken önemli bir faktördür. İlk eğitim EKY performansını arttırmaya yönelik gerekli olan ilk adım olarak kabul edilmektedir. (FAA, 2004: 8)

2.1.4.2. Tazeleme Eğitimleri ve Geribildirimler

- EKY eğitimleri tazeleme eğitimlerinde içerilmesi gereken bir eğitimidir. EKY tazeleme eğitimleri sınıf ortamında yapılarak EKY'nin temel unsurları ve bileşenleri hatırlanmalı ve akabinde gerekli pratikler ve geribildirimler sağlanmalı. Rol icra ederek eğitimlerin verimliliği artırılmalı ve uçucu ekiplerin ayrıca simülatör ortamında EKY bilgi ve becerilerinin eğitim ve değerlendirilmeleri sağlanmalıdır. Ayrıca EKY eğitimlerinde farklı görevlerden kişiler bir araya getirilmeli ve bu şekilde EKY eğitim verimliliği artırılmalıdır. Mümkünse ekibin tamamının bir arada olduğu eğitim ve simülatörler düzenlenmelidir.
- Geribildirim sağlayan tazeleme eğitimleri kişilerin aldıkları eğitimleri hangi düzeyde uyguladıklarını ve performanslarını anlamaları için önemli bir etkidir. Verimli geribildirimler kişilerin belli davranışlarının iyileşmesine katkı sağlamakta ve özellikle video kaydı yapıldığında kişiler kendi performanslarını izleme ve değerlendirme şansı bularak EKY bilgi ve becerilerini arttırmaya yönelik önemli adımlar atmaktadırlar. Durdurulup tekrar izlenen görüntüler ekiplerin durumla ilgili kendi çıkarımlarını yapmasına, hatalarını fark etmesine ve gerekli davranışsal düzeltmeleri yapmasına katkı sağlamaktadır. (FAA, 2004: 9)

2.1.4.3. Sürekli Gelişim

- Uygulanan eğitim programları her ne kadar etkili ve verimli olurlarsa olsunlar, tek seferlik uygulamalar yeterli olmayacaktır. Kişiler o döneme kadar olumsuz EKY davranış ve normları geliştirmiş olabilirler. Kısa bir eğitim programının kişilerin yıllardır süregelen olumsuz davranış ve tutumlarını ortadan kaldırması gerçek dışıdır. O açıdan EKY verimliliğini arttırmak için eğitimlerin her aşamasına entegre edilmeli ve ayrıca uçuş operasyonlarında da sürdürülmelidir.
- EKY organizasyon kültürünün ayrılmaz bir parçası olmalıdır.
- EKY eğitimlerinin sadece kaptanlara yönelik olduğu konusunda bir temayül bulunmaktadır. Bu anlayış EKY eğitimlerinin amacını kaçırmakta ve ekibin geri kalanlarından kaynaklı kaza ve olayları göz ardı etmektedir.
- EKY bütün bir ekibe uygulandığında verimliliği artmaktadır. Eğitimde yapılan uygulama ve pratikler bütün bir ekip birlikte çalışıp öğrendiğinde

amacına ulaşmaktadır. Geçmiş dönemde uygulanan ayrışik eğitim ve uygulamalar EKY eğitimlerinin beklentilerini karşılamamaktadır.

- Gelişim ve iyileştirmeler birçok alanda başarılabilir. Uçuş harekât uzmanları, bakım personeli ve hatta yer ekibinin de dahil edildiği birleşik eğitimler EKY kavramını güçlendirmesi bakımından tavsiye edilmektedir. (FAA, 2004: 9-10)

2.1.5. Eky Eğitimlerinin Değerlendirilmesi

Her eğitim programının ardından EKY eğitiminin amacına ulaşp ulaşmadığının tespit edilmesi hayati önem arz etmektedir. Her şirket veya organizasyon EKY eğitimlerinin değerlendirilmesiyle ilgili sistematik bir sürece sahip olmalıdırlar. Bu değerlendirme süreci verilen eğitimlerin amacına ulaşp ulaşmadığını, önemli konuların ve kavramların anlaşılıp anlaşılmadığını tespit edebilmelidir. Eğitim programının değerlendirilmesi ayrıca gözlem ve geribildirimleri de kapsamalıdır.

Robert Koenig'e göre EKY eğitimlerinin verimliliğini ölçmek oldukça zor ve karmaşıktır. Buna gerekçe olarak EKY eğitimlerinin alanlarının çok geniş kapsamlı olmasını ve ölçümleri zor alanlar olduğunu göstermektedir. Buna paralel olarak EKY verimliliğini ölçmenin en basit yolunun verimsiz EKY uygulamaları sonucu ortaya çıkabilecek kaza ve olayların ne kadar önüne geçilebildiğinin ölçülmesi olduğunu savunmaktadır. Ancak havacılıkta yaşanan kazaların seyrek olmasından dolayı da bu tarz bir ölçümün zor olduğunu savunmaktadır. Bunlara ek olarak Koenig, EKY ölçümleriyle ilgili en kolay yolun katılımcıların bu eğitimlere olan reaksiyonlarını anketlerle ölçme taraftarıdır. Davranışlardaki değişimin ölçülebilmesi için de EKY eğitimlerinin öncesi ve sonrasındaki davranışları baz alarak ölçüm yapan daha karmaşık anketlerin kullanılmasını tavsiye etmektedir. (Koenig, 1995: 2)

Amerikan sivil havacılık otoritesi (FAA), Ekip kaynak yönetimi eğitimiyle ilgili tavsiye genelgesinde bu eğitimlerin değerlendirilmesinde şu önemli hususlara değinmiştir: (FAA, 2004: 12)

- Değerlendirme sürecinde vurgulanması gereken ekip performansıdır. EKY eğitimlerinin değerlendirmelerinde iletişim, karar verme, kişilerarası davranışlar, ekip koordinasyonu, liderlik, standart işletme usullerine

uyum, durumsal farkındalık ve işyükü yönetimi gibi konuların teknik yeterlilik ile uyum içinde olması gerekliliği gözetilmelidir.

- Uygun bir değerlendirme sağlanabilmesi için kişilerin tutum ve davranışlarıyla ilgili bilgilerin hem eğitimin öncesinde hem de farklı zaman dilimlerinde düzenli aralıklarla edinilmesi gerekmektedir. Bu şekilde verilen eğitimlerin etki düzeyi saptanabilir. Böylece organizasyonel olarak genel bir çerçeve belirlenmiş olur ve gelişimler saptanabilir.
- Geliştirme ve geribildirimler verimli bir EKY eğitimi için olmazsa olmazlardır. EKY kavramlarının sürdürülebilirliği için ekiplerin devamlı bir gelişim içinde olmaları gerekir. Verimli bir gelişim ekiplerin EKY uygulamalarıyla ilgili geribildirimlerine ve onların teknik performanslarına bağlıdır.
- Faydalı bir geribildirim tutarlı bir değerlendirme gerektirir. Uçuş ekipleri, EKY eğitmen ve denetmenleri verimli ve verimsiz EKY davranışlarının farkında olmalıdırlar. EKY kavramları bütün eğitim ve denetimlerinin briefing ve debriefing safhalarında ele alınmalı ve kritiği yapılmalıdır. (FAA, 2004: 12)

Özetlemek gerekirse yapılan EKY eğitimlerinin değerlendirme süreci şunları göz önünde bulundurmalıdır:

- EKY kapsamındaki bütün temel kavramlar
- Gelişim ve geribildirimler
- Kişilerin tutum ve davranış ve EKY performanslarına doğrudan etki ettiğinden dolayı şirket kültürü ve normlar
- EKY eğitim programlarında içinde vurgulanması gereken konular
- Eğitmenlerin, yöneticilerin ve denetçilerin iyi hazırlanmış olup standardize olmaları.

2.2. EKY’de İnsan Hatası Faktörü

İnsanın hata yapmasının kaçınılmaz oluşu herkes tarafından kabul görmektedir. Filozof Cicero’nun da dediği gibi “hata yapmak insanın doğasında vardır”. Ancak bu bakış açısı insanların yaptığı hataların sıklığının veya etkilerinin azaltılamayacağı anlamına gelmez. Ekip kaynak yönetimi kavramı en başından beri havacılıktaki insan hatalarının önlenmesini veya sıklığının azaltılmasını ve bununla

birlikte bu hatalarının olumsuz sonuçlarını azaltmayı hedeflemektedir. (CAA, 2014: 40)

2.2.1. Havacılıkta Hata

James Reason hatayı amacı önceden planlanmış olan zihinsel ve fiziksel aktivitelerin amaçlanan sonuçlara ulaşamaması durum veya bu başarısızlıkların şans faktörüyle bağdaştırılamadığı durumları kapsayan genel bir terim şeklinde tanımlamıştır. (CAA, 2014: 40)

Yapılan hatalar uçuş emniyetine doğrudan etki ederek emniyet limitlerini daraltır, hataların sonucunda da ciddi sonuçları olabilecek kaza ve olayların meydana gelme ihtimalini de artırır. Mevcut bir tehlikenin olduğu bir durumda havacılık sektöründeki herhangi bir bireyin bu tehditleri göz ardı ederek risk alması, alınan riske yapılan bir hatanın eşlik etmesi veya ilave bir arızanın meydana gelmesi durumunda kaza ve olaylar kaçınılmaz olabilmektedir. Hataların kaçınılmaz olduğu kabul görmüş bir gerçek olsa da tehditlerin aşikâr olduğu durumlarda kişilerin riskten kaçınarak hata sayısını azaltabilecekleri de bir gerçektir.

İnsan hatası uzay araştırmalarından tıp sektörüne kadar birçok sosyo-teknik kadar birçok alanda çok kritik bir faktördür. Bu önemini aynı şekilde havacılık sektöründe de yıllar içerisinde göstermiştir. NASA'nın 1970'li yıllardaki araştırmaları uçak kazalarının üçte ikisinin uçuş ekiplerinden kaynaklı olduklarını göstermektedirler. Havacılık sektörü ise bu tespitlere Ekip kaynak yönetimi adıyla ekip eğitim programları geliştirerek tepki vermişlerdir. Bu eğitimler son yıllarda önemli gelişmeler göstererek hataları önlemeye yönelik tedbirlere odaklanmışlardır. Bu bağlamdaki konular ekip hatasıyla ilgili ulusal, profesyonel ve organizasyonel kültürlerle ilintilidir. Fakat hata yönetiminde kültürel faktörlerin tespitinden önce hatanın doğası ve boyutları, normal operasyonlar ve hata önleme modelleriyle ilgili bilgi sahibi olunmalıdır. (Helmreich, 2000a: 6)

Sidney Dekker insan hatasını iki temel bakış açısıyla ele almaktadır. Bunların birincisi Çürük Elma teorisidir (The Bad Apple Theory). Bu teori hataları şu şekilde yansıtmaktadır:

- Bazı yetersiz/güvenilmez kişilerin (çürük elmaların) hatalı davranışları olmasa kompleks sistemler daha kolay çözülebilir

- Kazalara insanlar sebep olurlar, yaşanan olayların üçte ikisinden fazlasına insanlar sebep olurlar
- Alt kavramlarını da içeren insan hatası sistem hatalarını da açıklar
- İnsan hataları hoş olmayan sürprizler yaratabilir. Bunlar beklenmeyen ve sisteme ait olmayan sürprizlerdir. Hatalar sistemlere güvenilmez kişiler (çürük elmalar) aracılığıyla dahil olurlar.

Dekker'ın insan hatasına diğer bakış açısında ise; insan faktörü emniyeti sağlamada hayati önem arz etmektedir. İnsan hatası karşılaşılan kaza veya olayların doğrudan sebebi olarak değil sorunların belirtisi ve sebebi olarak görülmektedir. Yapılan insan hataları şans eseri ortaya çıkmamaktadır. Görevin ifasında kullanılan cihazlar ve donanım, ifa edilen görevlerin yapısı ve görevin yapıldığı ortam da sistematik olarak hata ile etkileşim içindedir ve hataya yol açabilmektedir. Bu bağlamda ele alındığında ortaya çıkan insan hatası bu yöndeki araştırmaların doğrudan nihai sebebi değil, başlangıç noktasıdır. (Dekker, 2002: 3)

2.2.2. Hata ve Tehdit Yönetimi

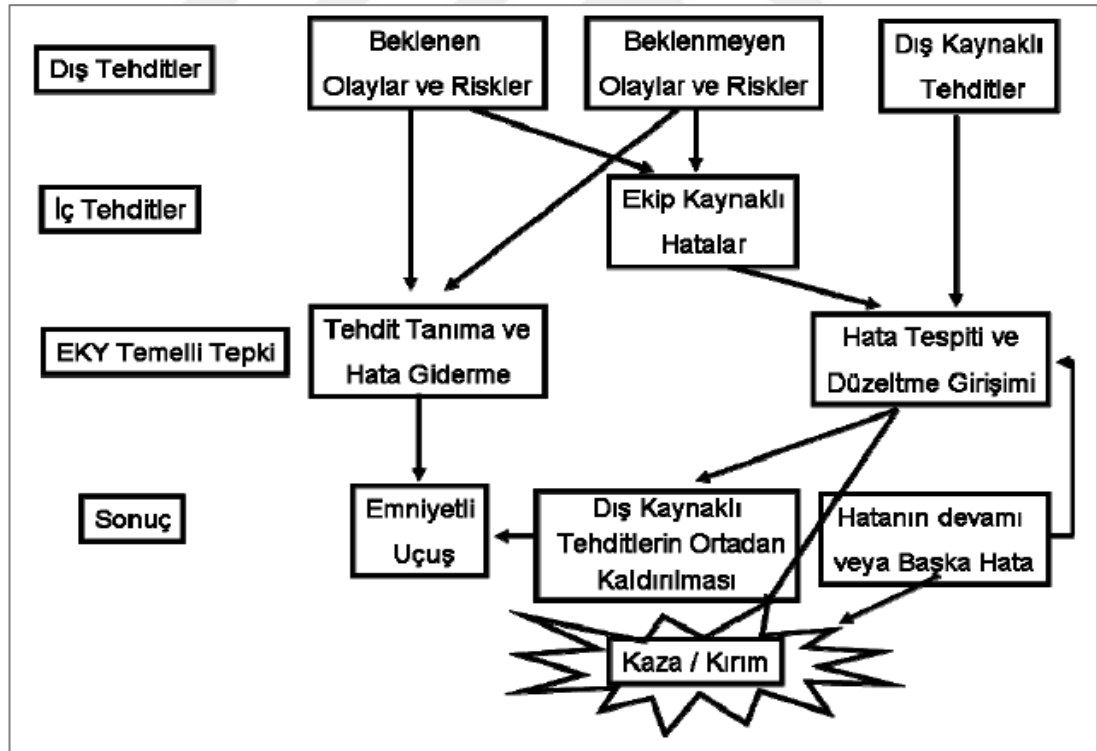
Hata ve tehdit yönetimi (Threat and Error Management) kavramı genel olarak uçuş emniyetini arttırmayı amaçlayan ve havacılık operasyonlarındaki risk ve tehditleri tespit edip çözümleyen sistematik bir yaklaşımı ifade etmektedir. Hata ve tehdit yönetimi kavramı, operasyonel hataları azaltmada ve verimliliği arttırmada bilgi yönetimi, iletişim, işbirliği ve liderlik gibi ekip kaynak yönetimi kavramının çeşitli temel bileşenlerini kullanan genel bir çerçeveyi ifade etmektedir.

Hata ve tehdit yönetimi kavramı Teksas Üniversitesi İnsan Faktörleri Araştırma Projesi tarafından geliştirilmiştir. Hat uçuşları emniyet denetimi (Line Operations Safety Audit) operasyonlarına bilgi sağlamak amacıyla üretilen bir metot ile birlikte yürütülmektedir. Bu ii kavram dünyadaki havayolları tarafından uçuş emniyetini arttırmaya yönelik çok değerli projeler olarak kabul görmektedir. (Dahlström, Laursen ve Bergström, 2008: 20)

2.2.2.1. Hata ve Tehdit Yönetimi Modeli

Pilotların temel görevi bir yerden bir yere kişi veya kargoları emniyetli bir şekilde götürmektir. Bu aşamada risklerin ve tehditlerin başarılı bir şekilde yönetilmesi de en temel görevlerden biridir. Helmreich ve Wilhelm'in geliştirdiği hata

ve tehdit modelinin ilk aşamasında uçuş ekiplerinin karşılaşılabileceği dış tehditler bulunmaktadır. Bu tehditler, yüksek manialarla çevrili bir meydan gibi beklenen riskler, uçaktaki sistem arızası ya da değişen meteorolojik şartlar gibi beklenmeyen riskler ve uçuş harekât veya hava trafik kontrolü departmanlarında yapılan hatalar gibi dış kaynaklı tehditlerden oluşmaktadır. Beklenen veya beklenmeyen bir tehdit tespit edildiğinde uçuş ekipleri tehdidin derecesini tespit ederek yapılacak işlemleri belirlemede ve hatadan kaçınmada EKY becerilerini kullanabilirler. Tehdidin tespitinde ve hatadan kaçınmada durumsal farkındalık ve ilerici tepkiler vererek grup halinde durum değerlendirmesi ve planlama yapılması oldukça önemlidir. Örneğin gidilecek meydanın hava durumunun kötü olmasının fark edilmesiyle birlikte ilave yakıt alınarak ve yedek meydanların hava durumları daha dikkatli incelenip en uygun yedek meydanların tercih edilmesi durumsal farkındalığı artırarak hatanın önüne geçilebilir. Bu tedbirlerin alınmaması potansiyel bir hataya veya kazaya davetiye çıkarmaktır. (Helmreich, Wilhelm, Klinec ve Merritt, baskıda: 2)



Kaynak: Helmreich, Robert L., Wilhelm, John A., Klinec, James R., Merritt, Ashleigh C.: "Culture, Error, and Crew Resource Management," **Applying resource management in organizations: A guide for professionals**, Ed., Eduardo Salas, Clint A. Bowers ve Eleana Edens, Hillsdale, NJ, Erlbaum, baskıda, s.2

Şekil 2.1: Hata ve Tehdit yönetimi modeli.

2.2.2.2. Tehditler

Havacılıkta bireysel olarak hata yönetiminde atılan adımlar, hataların meydana gelme ihtimalini azaltmaya, hataları önlemeye ya da yapılan hataların operasyona yönelik olumsuz etkiler yaratmadan önce tespit edilerek düzeltilmesi veya tekrar edilen hataların şiddetini azaltmaya yönelik tedbirlerin alınmasıdır. Uçuş ekiplerinin bireysel hatalarının önüne geçmeye yönelik temelde bilinmesi gerekenler şekilde sıralanabilir:

- Yetenek ve sınırlar bilinmeli. Her an hata yapılabileceği beklenerek davranışlar buna göre ayarlanmalı,
- Öncelikler belirlenmeli, iş yükü ve zaman yönetimi iyi yapılmalı,
- Hatalardan ders alınmalı. Gerçeklere kulak verilerek, kişisel egolara yenik düşülmemeli,
- Başkalarının da kişinin deneyimlerinden yararlanmasını sağlanmalı, gerekli olay raporlamaları yapılmalı,
- Ekip çalışmasına önem verilmeli. Ekip olarak çalışıldığında hata yönetimi daha başarılı şekilde yapılabilir.
- Uyarılar, briefingler ve çapraz kontrollere önem verilmeli,
- Kural ve prosedürlere bağlı kalınmalı ve sürekli çeklist kullanılmalı. (Terzioğlu, 2007: 77)

Kişiler kendi performans ve limitleri ışığında kendi tedbirlerini üretebilmelidir. Ayrıca sağlıklarına ve dinlenme sürelerine dikkat ederek profesyonel bir yaklaşımla işlerinin başında oldukları sürece ve iş esnasında işlerine odaklandıkları sürece yapılan hatalar veya bu hataların olumsuz etkileri önemli oranda azaltılabilmektedir.

2.2.2.3. Tehdit Kavramı ve Türleri

Tehdit kavramı uçuş ekiplerinin kontrolü dışındaki operasyonel güçlükleri arttıran, iyi yönetilmediğinde emniyet limitlerinin dışına çıkabilen hata, olay ve durumlar olarak tanımlanmaktadır. Uçuş operasyonlarındaki güçlüklerin artmasına kötü hava şartları, dağlarla çevrili bir hava meydanına operasyon yapılması, yoğun trafiği olan bir meydana uçuş yapılması, beklenmedik arızalar veya uçuş ekipleri dışında kalan kişilerin yaptıkları hataları örnek olarak verilebilir. Tüm bu etkenler uçuş emniyetini azaltacak potansiyel güçlükler olarak kabul görmektedir. (Maurino, 2005: 2)

Hata ve tehdit yönetimindeki üç temel kavram; tehditler, hatalar ve istenmeyen uçak durumlarıdır. Tehdit kavramı uçuş operasyonlarında uçuş emniyetini tehlikeye atan harici durumları ifade etmektedir. Tehditler ayrıca;

- Uçuş ekibinin kontrolü dışında gerçekleşen
- Uçuş operasyonlarında iş yükünü arttıran
- Emniyet sınırlarında kalabilmek için ekiplerin dikkat ve yönetimini gerektiren

Hata ve olaylar ile tanımlanabilmektedir. (Dahlström vd., 2008: 23)

Tehditler, tahmin edilebilen, beklenmeyen ve gizli tehditler olmak üzere üçe ayrılabilir. Tahmin edilebilen tehditler daha önceden uçuş ekipleri tarafından beklenen veya bilinen tehditlerdir. Örneğin uçuş ekipleri daha önceden brifingini yapmış oldukları gök gürültülü bir havanın sonuçlarını tahmin edebilirler veya daha önceden yoğun trafiğe sahip olduğunu bildikleri bir havalimanına yapılan uçuş operasyonunun yaklaşmasında hava trafiğinin takibi açısından daha dikkatli olabilirler. Beklenmeyen tahminler ise adından da anlaşıldığı üzere uçuş esnasında beklenmedik arıza veya arızaların meydana gelmesi gibi durumları kapsamaktadır. Bu durumda uçuş ekipleri sahip oldukları bilgi, beceri ve operasyonel tecrübeleri kullanarak arızanın üstesinden gelmeye çalışırlar. Son olarak gizli tehditlere değinilecek olursak; bunlar dışarıdan belli olmayan veya uçuş operasyonuna yoğunlaşmış uçuş ekipleri tarafından gözlemlenemeyen tehditleri içermektedir. Bunların tespiti için emniyet analizlerinin yapılması gerekmektedir. Gizli tehditlere örnek olarak ekipmanların dizayn hataları, optik illüzyonlar ve zaman baskısı verilebilir. (Maurino, 2005: 2)

Line Operations Safety Audit projesinin yaptığı araştırmaya göre uçuş operasyonlarında yüzdesel olarak karşılaşıldığı tespit edilen tehditler şunlardır;

- Arazi (dağlar ve yapılar)—%58
- Kötü hava şartları—%28
- Uçak arızaları—%15
- Olağandışı hava trafik komutları—%11
- Harici hatalar (hava trafik kontrolörleri, bakım, uçuş harekât, kabin ve yer ekibi)—%8
- Operasyonel baskılar—%8 (Helmreich, 2000b: 782).

Başta ICAO'nun hata ve tehdit yönetimi ile ilgili yayınları olmak üzere bazı kaynaklar ise uçuş operasyonlarındaki tehditleri çevresel tehditler ve organizasyonel tehditler olmak üzere iki ana başlığa ayırmaktadırlar. Çevresel tehditler olarak kabul gören temel tehditler şunlardır;

- meteorolojik durumlar,
- havalimanıyla ilgili tehditler,
- hava trafik kontrolüyle ilgili tehditler,
- arazi yapısıyla ilgili durumlar.

Organizasyonel tehditler ise şunlardır;

- operasyonel baskılar (zaman baskısı vs.)
- uçakla ilgili arıza veya eksiklikler
- kabin ekibinin hataları
- bakım personelinin hata veya eksiklikleri
- yer ekibinin hataları, uçuş harekât uzmanlarının hatalar
- ekip planlama hataları
- dokümantasyon hataları

2.2.2.4. Tehditlere Karşı Alınan Tedbirler

Hata ve tehditlerin her an her yerde karşılaşılabileceği göz önünde bulundurulduğunda, bunlarla başa çıkabilmek için iyi bir yönetim anlayışı en temel faktördür. Bu yüzden Ekip Kaynak yönetimi eğitimleri hata ve tehdit yönetimini kapsadığından dolayı hayati öneme sahiptir. Başarılı bir EKY eğitimiyle kişilerin tehditleri ve hataları tespit ve yönetim yeteneklerini geliştirmeye yönelik olumlu adımlar atılabilir ve meydana gelebilecek kaza ve olayların sayısı ve olumsuz sonuçları azaltılabilir.

Hata ve tehdit yönetimi eğitimlerinde zamanla önemli değişiklikler meydana gelmiştir. Daha önceleri sadece uçuşların teknik yönlerine vurgu yapan ve uçuş ekiplerinin bu yöndeki yeteneklerini arttırmayı amaçlayan eğitimler daha sonraları insan faktörüne daha çok vurgu yapmışlardır. Kişinin performansını kısıtlayan yorgunluk ve stres gibi kavramların yanı sıra hatanın doğal yapısına verilen önem artmıştır. Hataları önlemedeki davranış şekilleri tanımlanmış, liderlik özellikleri derinlemesine tanıtılmış, briefinglerin önemine vurgu yapılmıştır. Ayrıca uçuş operasyonlarındaki izleme, çapraz kontrol, karar verme, planların yeniden gözden

geçirilip değişiklikler yapılmasına da değinilmiştir. Bugün EKY tüm dünyada uçuş emniyetini arttırmada tutum ve davranışları olumlu yönde değiştirmede gerekli bir kavram olarak kabul görmektedir. (Helmreich, 2000b: 783)

Kaptan Dan Maurino'nun alınabilecek tedbirler ile ilgili görüşleri ve sınıflandırması şu şekildedir: Uçuş ekipleri, operasyonel görevleri gereği hataların, tehditlerin ve istenmeyen uçak durumlarının uçuş emniyetini azaltmasını önleyecek tedbirler geliştirirler. Bu tedbirler çeklistler, brifingler ve standart usullerin yanı sıra kişisel strateji ve taktikleri de içerir. Uçuş ekipleri, uçuş operasyonları esnasında bu tedbirlerin uygulanarak uçuş emniyetini istenen düzeyde tutmak için önemli miktarda zaman ve enerji harcarlar. Eğitim ve kontrollerdeki deneysel gözlemler uçuş ekiplerinin yaptığı işlemlerin %70'inin bu tür tedbirlere yönelik aktiviteler olduğunu göstermektedir. Bütün bu tedbirler temelde ekiplerin yapacağı işlemlere dayanır ancak tehdit, hata ve istenmeyen uçak durumlarını önleyecek tedbirlerin bazıları uçuş ekipleri tarafından uçağın sistemlerine dayandırılır. Bu kaynaklar uçuş ekipleri görevlerine başlamadan hazırdırlar ve sistem odaklı tedbirler olarak adlandırılırlar. Aşağıda belirtilen tedbirler sistem odaklı tedbirlere örnektir;

- Havada iken çarpışmayı önleyici sistem (ACAS);
- Yer yakınlık ikaz sistemi (GPWS),
- Standart operasyon usulleri (SOP),
- Çeklistler,
- Brifingler
- Eğitimler vs. (Maurino, 2005: 6)

Diğer tedbirler ise doğrudan uçuş emniyetindeki insan faktörüyle ilgilidir. Bunlar kişisel strateji ve taktiklerdir. Bu taktikler insan performansını geliştirmeye yönelik verilen eğitimlerde bilgi, beceri ve tutumları kapsayan bireysel ve ekip olarak alınan tedbirleri içerir. Bu doğrultudaki en bariz eğitimler EKY eğitimleridir. Bireysel ve ekip olarak alınan tedbirler de temelde üç kategoriye ayrılır;

- Planlama tedbirleri: Beklenen ve beklenmeyen tehditleri yönetmek için gereklidir;
- Uygulama tedbirleri: Hata tespiti ve verilen tepki için gereklidir;
- Gözden geçirme (Teftiş) tedbirleri: Uçuşta değişen şartları yönetmek için gereklidir. (Maurino, 2005: 6)

İleri hata ve tehdit yönetimi, sistem odaklı, bireysel ve ekip olarak alınan tedbirlerin birleşiminden oluşmaktadır. Tablo 2.2 bu tedbirleri örnekleriyle açıklamaktadır;

Tablo 2.2: Bireysel ve ekip olarak alınan tedbirler.

PLANLAMA TEDBİRLERİ		
Brifing	İnteraktif ve operasyonel derinliği olan brifing	-Bütüncül, standart usul gereklilikleri karşılayan - Önemli kısımları vurgulayan
Planların Belirtilmesi	Operasyonel planlar ve kararlar görüşülerek belirlenir	-Herkesin anladığı ve ortak durumsal farkındalığının olduğu
İşyükü dağılımı	Normal ve normal olmayan usullerde herkesin görev ve sorumlulukları belirlenir	-İşyükü dağılımı görüşülmüş ve kabul edilmiş
Beklenmedik yönetim	Uçuş ekipleri emniyeti tehlikeye atacak durumlar için strateji geliştirilir	-Tehditler ve sonuçları tahmin edilmiş -Mevcut bütün kaynakların kullanıldığı tedbirler.

UYGULAMA TEDBİRLERİ		
Takip/ Çapraz kontrol	Uçuş ekipler aktif olarak sistemleri ve diğer uçuş ekiplerini takip edip çapraz kontrol yaparlar	-Uçağın konumu, ayarları ve ekiplerin yaptığı işlemler onaylanır
İş yükü yönetimi	Operasyonel görevlerdeki öncelikler tam olarak belirlenir ve uygun bir şekilde uygulanır	-Bir işe saplanıp kalınmaz - aşırı iş yükü önlenir
Otomasyon yönetimi	Otomasyon durumsal gereklilikleri ve iş yükü gerekliliklerini yönetecek şekilde uygulanır	-Otomasyon kullanımının diğer ekiplere brifingi yapılır -Otomasyon arızalarında yapılacak işlemler belirlenir.

GÖZDEN GEÇİRME (TEFTİŞ) TEDBİRLERİ		
Planların değerlendirilmesi/değişiklik yapılması	Mevcut planlar gerektiğinde gözden geçirilip gerekli değişiklikler yapılır	<i>-ekiplerin kararları analiz edilerek en uygun planın uygulanması sağlanır</i>
Araştırma/Sorgulama	Ekip üyeleri yapılacak işlemleri netleştirmek için sorular sorarlar	<i>-Ekipler bilmedikleri bir husus olduğunda bunu çekinmeden dile getirirler</i>
Kararlılık	Ekip üyeleri uygun bilgi ve çözümleri ısrarla dile getirirler	<i>-ekip üyeleri gerekli gördüklerinde kararlı ve ısrarlı bir şekilde görüş belirtirler.</i>

Kaynak: Maurino, Dan: "Threat and Error Management (TEM)," İçinde: Canadian Aviation Safety Seminar (CASS), Vancouver, Canada, 18-20 April 2005, s. 6-7.

2.2.3. Uçuş Ekibi Hata Yönetimi Modeli

Robert L. Helmreich, James R. Klinect ve John A. Wilhelm'in geliştirdikleri uçuş ekibi hata yönetimi modeli, hataların türlerinden sonuçlarına kadar bütün özellikleriyle incelemiştir. Bu modelin ana bileşenleri alt başlıklarda incelenecektir. (Helmreich, Klinect ve Wilhelm, 1999a: 3)

2.2.3.1 Hata Türleri

Operasyonel olarak hata, yapılmaması gereken bir işlemin yapılması veya yapılması gereken bir işlemin yapılmaması sonucu uçuş ekibinin veya organizasyonun niyetlerinden veya beklentilerinden sapılması olarak tanımlanır. (Helmreich, 2000a: 7)

Helmreich ve Klinect, genel olarak hata türlerini beşe ayırmaktadır;

Kasıtlı Uymama Hataları: Standart usullerin veya kuralların ihlali. Örneğin gerekli brifing ya da çeklistlerin yapılmaması

Prosedürel Hatalar: Niyetin doğru fakat uygulamanın yanlış olduğu uygulamalardır. Bunlar yanlış işlem yapma, unutma gibi durumlardır. Örneğin pilot sürati değiştirmek yerine irtifayı değiştirebilir veya son yaklaşımda iniş takımını açmayı unutabilir.

İletişim Hataları: Bilginin veya mesajın yanlış aktarıldığı ya da alıcı tarafından yanlış yorumlandığı durumlardır. Pilotun hava trafik kontrolörü tarafından verilen kullanılan pist bilgisini yanlış anlayarak farklı bir piste hazırlık yapması buna örnektir.

Yeterlilik Hataları: Kullanılan uçakla ilgili bilgi eksiliği ve kumanda yeteneklerinin yetersiz olmasından kaynaklı hatalar.

Operasyonel Karar Verme Hataları: Olumsuz hava şartlarında yada olağan dışı durumlarda sağlıklı karar verilemeyerek daha riskli olan tercihten yana karar alınması sonucu ortaya çıkan hataları kapsar. (Helmreich vd., 1999a: 3)

İngiliz sivil havacılığının EKY yayını CAP 737’de ise hatalar üç ana başlıkta incelenmiştir. Bunlar; yeterlilik odaklı hatalar, bilgi odaklı hatalar ve ihlallerdir. Bu ayırım ayrıca kendi içinde de kasıtlı ve kasıtsız olanlar olarak ikiye ayrılmaktadır.

Yeterlilik odaklı hatalar: İcra edilen işle ilgili kişinin yetersizliklerinden dolayı ortaya çıkan hatalardır. Bu hatalar iki şekilde yapılabilir. Birincisi kişinin niyetlendiği işten istemsiz bir şekilde farklı bir işlem yapması durumudur. Kalkışta uçağın FMS’ine farklı bir pist girilmesi buna örnek olarak verilebilir. İkincisi ise yapılan iş esnasında yapılması gereken işlerin unutulması durumudur. Buna örnek olarak da gece şartlarında ve kötü bir havada radarın açılmasının unutulması uçağın CB bulutlarına girmesi verilebilir.

Bilgi odaklı hatalar: Kişinin kullanılan araçla veya yapılan işle ilgili prosedür veya kural bilgisinin yeterli olmaması durumunda ve karar verme sürecinde yapılan hatalardır.

İhlaller: Kişilerin kasıtlı olarak kural ve prosedürlerin dışına çıktığı hatalardır.

Havacılıkta yapılan ihlaller incelendiğinde bunların aslında iyi niyetle yapıldığı ortaya çıkmaktadır. İşlerin yürümesi için bu ihlallerin yapılmasının ihlali yapan kişi veya kişiler tarafından gerekli olduğu düşünülmektedir. Ayrıca havacılıkta ihlallerin çok sık yapıldığı ve bu ihlallerin çoğu zaman olumlu sonuçlar verdiği görülmektedir. Ancak bu ihlallerin iyi ve yapılması gerekli olduğu anlamına gelmemektedir. İhlaller ayrıca kendi içinde rutin ve olağandışı ihlaller olmak üzere ikiye ayrılmaktadır;

Rutin ihlaller: Kimi zaman prosedürler o işin yapılması için gerekli zamanı göz ardı etmektedir ve bu durumlar da ekipler kendi kısayollarını oluşturmaktadır. Bu kısayollar zamandan ve iş yükünden tasarruf etmektedir. Ancak bu durum zamanla kurallardan sapmaya ve kazalara yol açabilmektedir.

Aynı meydana sürekli yapılan operasyonlarda meydana hâkim olduğu düşüncesiyle briefing yapılmaması bunun sonucunda da temel işlemlerin unutulması istenmeyen durumlara yol açması buna örnek olarak verilebilir.

Olağandışı ihlaller: Bu ihlaller, genel prosedür ve kuralların karşılaşılan durum için yeterli olmadığı durumlarda yapılan ihlallerdir. Böyle bir durumda ekipler yine iyi niyetle işlerin yürümesi için bu ihlalleri yapmaktadırlar. (CAA, 2014: 42-45)

Deprem sonrası insani yardım taşıyan bir kargo şirketi ekibinin depremin olduğu bölgede artçı sarsıntıların devam etmesinden dolayı dinlenme sürelerini otelde değil uçakta geçirmeleri bu ihlallere bir örnek olarak verilebilir.

Araştırmalar operasyonel olarak ihlal yapan kişilerin yaptıkları ihlalleri şu iç düşüncelere dayandırdıkları görülmektedir:

- **‘Bunu yapabilirim’:** Yapılan ihlalin sağladığı avantajların risklerinden daha fazla olduğu düşüncesiyle yapılır.
- **‘Kim olsa yapardı’:** Referans olarak alınan kişi ya da grupların da böyle bir durumda aynı davranışı sergileyeceğinin düşünülmesiyle yapılır.
- **‘Yapmak zorundayım’:** Mevcut durumda başka alternatif bir çözüm yolunun olmadığı düşünülmesi sonucunda yapılır. (Reason ve Maddox, 1998: 6-7)

Kimi zaman ve durumlarda hatalar ve ihlaller arasında net bir ayrım yapmak zor olsa da emniyetsizlik oluşturan, kaza ve olaylara yol açabilecek bu iki davranış arasındaki temel farklılıklar Tablo 2.3’te belirtilmiştir.

Tablo 2.3: Hata ve ihlaller arasındaki farklar.

HATALAR	İHLALLER
Kasıtlı değildir.	Genellikle kasıtlıdır.
Çoğunlukla bilgilendirmeye dayalı sorunlardan kaynaklanır. Yönetim katında ve/veya iş yerinde yanlış veya eksik bilgi.	Çoğunlukla motivasyona dayalı faktörlerden kaynaklanır ve inançlar, davranışlar, sosyal normlar ve örgüt kültürü tarafından şekillendirilir.
Hatalarla ilgili bilgileri ilerleterek hata olasılığı azaltılabilir.	İhlaller ancak ihlal yapmaya iten (hatta cesaretlendiren) inançları, davranışları, sosyal normları ve örgüt kültürünü değiştirerek azaltılabilir.
Çalışma hayatının normal evresinde, hataya yatkınlık genellikle yaş ve cinsiyet gibi demografik faktörlerden bağımsızdır.	İhlale yatkınlığın yaş ve cinsiyetle yakından ilişkisi vardır. Genç erkekler ihlal yapar, yaşlı kadınlar yapmazlar.

Kaynak: Terzioğlu, Murat: “Uçak Kazalarının Nedeni Olarak İnsan Hatalarını Azaltmada Ekip Kaynak Yönetimi,” Yüksek Lisans Tezi, İzmir, Dokuz Eylül Üniversitesi, 2007, s. 71.

Bu hata modellemelerinin yanında hataları tasnif etmede alternatif bakış açıları da bulunmaktadır. Bunlar;

- Dizayn kaynaklı – Operatör kaynaklı hatalar
- Değişken ve sabit hatalar
- Geri dönüşü olan ve geri dönüşü olmayan hatalar

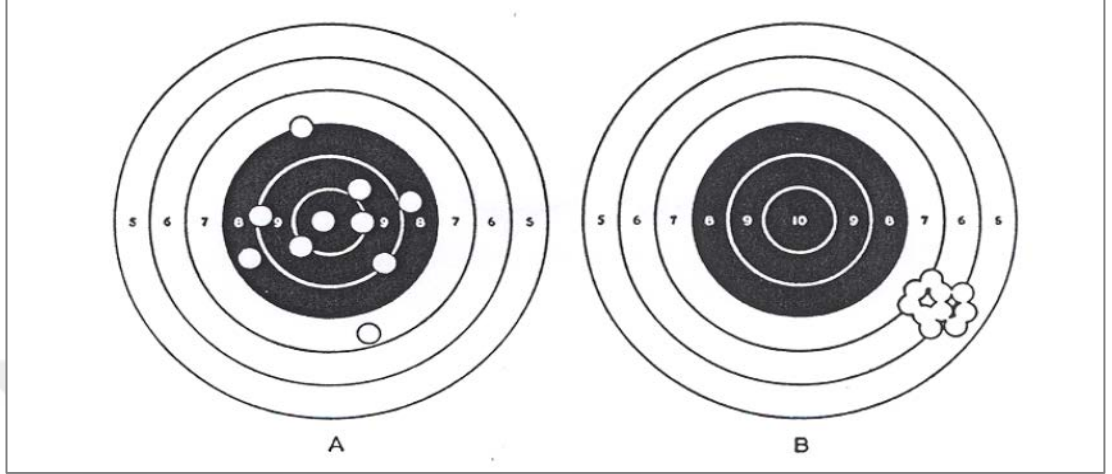
a. Dizayn Kaynaklı – Operatör Kaynaklı Hatalar

Havacılıktaki hatalarda vurgulanan daha çok uçuş ekipleri, hava trafik kontrolörleri ve bakım elemanlarının yaptığı hatalardır. Ancak kimi durumlarda hatanın kaynağı uçağı üreten ve dizaynlarda hatalar yapan kişilerdir. Buna ek olarak organizasyondaki hatalar da operasyonel hatalara yol açabilmektedir. (CAA, 2006: Appendix 5-2)

b. Değişken Ve Sabit Hatalar

“Human Error” kitabında profesör James Reason sabit ve değişken olmak üzere iki tip hatanın olduğunu belirtmektedir. Aşağıdaki şekilde de görüleceği üzere sabit hata yapan kişilerin bu hataları tutarlı olduklarından dolayı tahmin edilebilir ve kontrol edilebilir, dolayısıyla düzeltici işlem uygulanması daha kolaydır. Değişken hatalarda ise kişinin bir sonrakinde nasıl bir hata yapacağını kestirmek, hatayı kontrol etmek ve düzeltici işlem uygulamak bir hayli güçtür. Bu tür hataların tespit ve

düzeltilmesinde yapılan işin yapısını ve doğasını bilmenin yanı sıra hatayı yapan kişinin de doğasını bilmek önemli bir rol oynamaktadır. (CAA, 2006: Appendix 5-2)



Kaynak: Civil Aviation Authority: **CAP 737: Crew Resource Management (CRM) Training: Guidance For Flight Crew, CRM Instructors (CRMIS) and CRM Instructor-Examiners (CRMIES)**, West Sussex, England, Safety Regulation Group, The Stationery Office, 2006, Appendix 5-2.

Şekil 2.2: Değişken ve sabit hatalar.

Şekil 2.2'de iki atıcının yaptığı 10 atış görülmektedir. A'daki kişinin yaptığı atışlarda değişken hatalar görülmekteyken B'deki kişinin atışlarında daha çok sabit hatalar görülmektedir. Potansiyel olarak B'deki kişinin hatalarını öngörümlemek ve düzeltmek A'dakine nazaran daha kolaydır.

c. Geri Dönüşü Olan ve Geri Dönüşü Olmayan Hatalar

Adından da anlaşıldığı üzere bu sınıflandırma da yapılan hatalar düzeltilip düzeltilmemelerine göre ayrılmaktadır. Bu ayrım da ne tür bir hatanın yapıldığı ve hatanın zamanlaması belirleyici bir unsur olmaktadır. Örneğin yüksek irtifada uçağın perdöviteye sokulmasının telafisi mümkündür ancak inişe yakın bir zamanda bu hata yapılırsa telafisi mümkün olmayabilmekte ve kaza kırım ile sonuçlanabilmektedir. (CAA, 2006: Appendix 5-2-3)

2.2.3.2. Hata Tepkileri

Uçuş ekibi hata yönetimi modelinde yapılan hatalara karşı ekibin verdiği tepkiler şu şekilde kategorize edilmiştir;

- **Yakalama:** Hatalar ilave hatalara yol açmadan veya kötü sonuçlara yol açmadan yakalanır ve gerekli düzeltici işlem veya işlemler yapılır.
- **Kötüleştirme:** Hata tespit edilir ancak ekibin yaptığı veya yapmayı ihmal ettiği işlem olumsuz sonuçlara yol açar.
- **Tepki Vermeme:** Ekibin hatayı göz ardı etmesi ya da hatayı fark edememesi sonucu herhangi bir düzeltici işlem reaksiyonun verilmemesi durumudur. (Helmreich vd., 1999a: 3)

2.2.3.3. Hata Çıktıları

Yapılan hatalar ve hatalara verilen tepkilerin genel olarak üç olası sonucu vardır;

- **Önemsiz:** Uçuşun emniyetli bir şekilde tamamlanmasına herhangi bir engel teşkil etmeyen veya hata yönetimiyle başarılı bir şekilde etkilerin azaltılması veya ortadan kaldırılması.
- **İstenmeyen Uçak Durumu:** Hatanın sonuçlarının riski arttırdığı durumlardır. Uçağın yanal veya dikey olarak mevcut rejiminden sapması, stabil olmayan yaklaşımlar, yakıtın kritiğe düşmesi, sert iniş vs. durumlar buna örnektir. Bunlara ek olarak yanlış piste, yanlış meydan inme ve hatta pist yerine otoyola inme vakaları da istenmeyen uçak durumlarına örnektir.
- **İlave Hatalar:** Yapılan hatalara verilen tepkilerdeki hatalar ilave hataların çıkmasına neden olabilir ve bu da tepki döngüsünü başa alır. (Helmreich vd., 1999a: 3)

2.2.3.4. İstenmeyen Durum Tepkileri

Uçağın istenmeyen duruma düşmesi halinde verilebilecek tepki seçenekleri şu şekildedir;

- **Hafifletme:** İstenmeyen durumun etkileri uçuş emniyetine etki etmeyecek şekilde azaltılabilir. Stabil olmayan bir yaklaşmanın akabinde pas geçmek ve daha emniyetli bir emniyetli bir yaklaşma yapmak buna örnektir.
- **Kötüleştirme:** İstenmeyen durumda atılan yanlış adımlar, yanlış uygulamalar durumun etkilerini azaltmanın aksine işleri daha da zor bir duruma getirebilir.
- **Tepki Vermeme:** Hataya verilen tepkideki gibi ortaya çıkan istenmeyen durumun fark edilememesi veya önemsenmemesi durumun vahametini

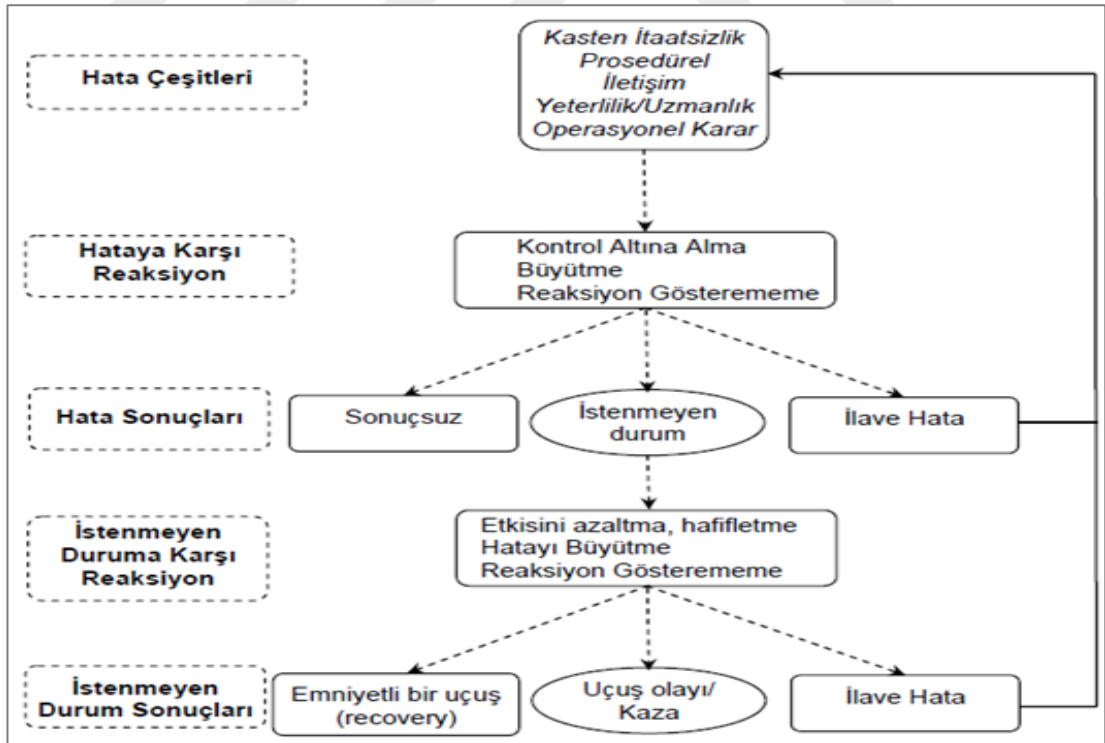
ve kaza veya olay olma ihtimalini arttırmaktadır. (Helmreich vd., 1999a: 3)

2.2.3.5. İstenmeyen Durum Çıktıları

Uçağın istenmeyen durumlara düşmesi durumunda atılan adımların sonuçları üç Temel sonucu vardır;

- **Kurtulma:** Yapılan işlemler ortaya çıkan tehlikeyi ortadan kaldırarak uçuşun emniyetli bir şekilde tamamlanmasını sağlar.
- **İlave Hatalar:** Yapılan işlemler, ortaya çıkan tehlikeyi ortadan kaldırmak yerine yeni hatalar ortaya çıkararak hata ve hata yönetimi döngüsünü yeniden başlatır.
- **Olay ya da Kaza:** Hataları takiben yapılan işlemler yanlış veya yetersiz kalır ve bunun sonucunda olay ya da kaza gibi istenmeyen sonuçlar doğurur. (Helmreich vd., 1999a: 3)

Şekil 2.3'te Uçuş Ekibi Hata Yönetimi Modeli bütün ayrıntılarıyla görülmektedir.

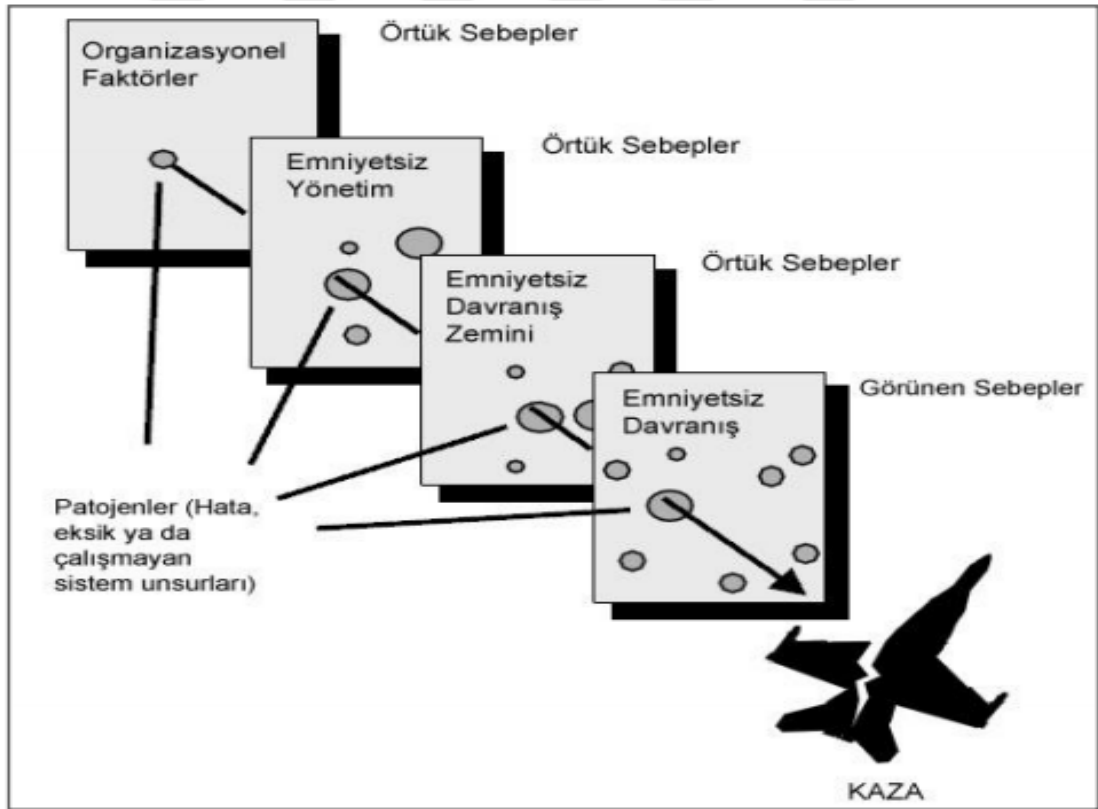


Kaynak: Aktaş, Hakkı: "Sivil Havacılık İşletmelerinde Beşerî Faktörler Perspektifinden Uçuş Ekibi Kaynak Yönetimi: Sivil Havacılık İşletmeleri Pilotlarının Kişilik Yapıları ile Uçuş Ekibi Kaynak Yönetimi Tutumları Arasındaki İlişki," Doktora Tezi, İstanbul, Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı, İstanbul Üniversitesi, 2011, s. 62.

Şekil 2.3: Uçuş Ekibi Hata Yönetimi Modeli.

2.2.4. İsviçre Peyniri Modeli

Profesör James Reason, havacılıktaki kazaların temelinde bakım hataları ya da pilot hatası gibi tek bir sebep bulunmadığını ve kazaların karmaşık teknik ve sosyal etkileşimlerden ortaya çıktığı düşüncesini baz alarak kazalarda insan faktörüne yeni bir bakış açısı getirmiştir. Reason, kazaların bazı hastalıklar gibi tek bir sebebe bağlı olarak değil, işletmenin çeşitli eksikliklerinden doğan, birikerek birleşen bir hatalar silsilesinden kaynaklandığını ortaya atmış ve hataları “patojenler” olarak isimlendirerek açık ve örtük hatalar olmak üzere ikiye ayırmıştır. Reason, 1997 yılında Şekil 2.4’te de görüldüğü gibi, faktör gruplarını birer kare, patojenleri de bu kareler üzerinde birer delik olarak resmetmiş, İsviçre Peyniri modeli adı da bu şekilde ortaya çıkmıştır. Model kazayı oluşum süreciyle birlikte bir ok olarak resmetmiştir. Bu ok, tüm faktör gruplarındaki deliklerin üst üste gelmesiyle bu deliklerden geçebilecek ve kendine bir yol bulabilecek ve sonucunda kaza meydana gelecektir. (Uyar, 2012: 13)



Kaynak: Uyar, Tevfik: “İş Havacılığı Teknisyenlerinde İş Tatmini ve Bir Araştırma,” İstanbul, Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı, T.C. İstanbul Kültür Üniversitesi, 2012, s. 14.

Şekil 2.4: İsviçre peyniri modeli.

İsviçre peyniri modeli incelendiğinde örtük bir başka deyişle gizli sebeplerin ilki organizasyonel faktörlerdir. Organizasyonun yapısındaki aksaklıklar diğer hataları da tetiklemektedir. Bu temel hataların akabinde yönetsel hatalar ve emniyetsiz yönetim anlayışı gelmektedir. Bunları takiben ise emniyetsiz davranışlara zeminin hazırlanmasının geldiği görülmektedir. Bütün bu yönetsel hataların peş peşe sıralanması ve bütün hata zeminlerin oluşmasının ardından arka plandaki bütün hatalarının göz ardı edildiği kazanın temel nedeni olarak değerlendirilen, ama aslında öncesindeki örtük bir hatalar ya da eksiklikler silsilesine bağlı olan emniyetsiz davranış ortaya çıkar ve bu durum kazayla sonuçlanır.

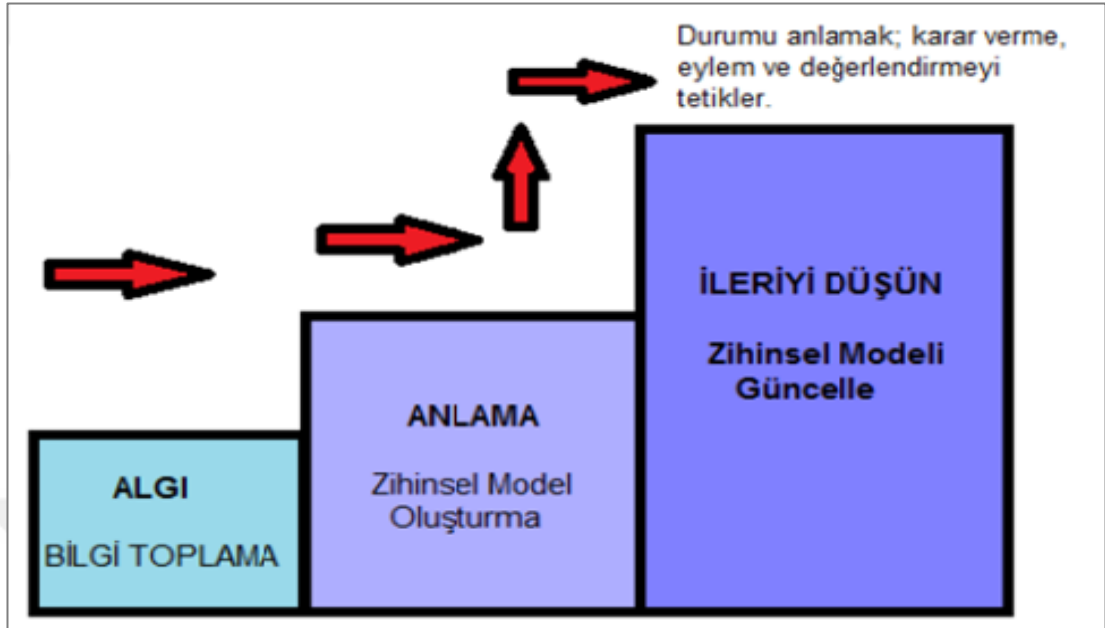
2.3. EKY’de Durumsal Farkındalık Faktörü

Durumsal farkındalık ile ilgili farklı tanımlar mevcut olsa da havacılıktaki ilk ve en kabul gören tanımı Endsley yapmıştır. Endsley durumsal farkındalığı belli bir yer ve zamandaki unsurların, bunların anlamlarının ve yakın geleceğe etkilerinin anlaşılması olarak tanımlamıştır. (Jones ve Endsley, 1996: 507)

Şartların sürekli değiştiği, birçok bileşeni olan ve farklı unsurlardan etkilenebilen dinamik bir uçuş çevresinde uçuşun emniyetli bir şekilde sürdürülmesi ve tamamlanması için durumsal farkındalık hayati önem arz etmektedir.

Durumsal farkındalık içerik olarak uçuş çevresindeki kritik faktörleri algılamayı, bu faktörlerin özellikle uçuş ekiplerinin amaçlarına etki ettiğinde ne anlama geldiğini ve en üst seviyesinde yakın gelecekte ne gibi sonuçlar doğuracağını anlamayı içerir. (Endsley, 1999: 258)

Durumsal farkındalık temelde etrafta olan bitenin ve bu olanların gelecekte ne gibi etkileri olacağının bilinmesidir. Durumsal farkındalık bilgilerin toplanması, akabinde zihinsel bir model oluşturulması ve zihinsel modelin güncellenmesiyle kazanılıp muhafaza edilir. Durumsal farkındalığın kazanımı ve korunması şekil 2.5’te görülmektedir.



Kaynak: Kahraman, Serkan: “Liman Kılavuzluk Hizmetlerinde Durumsal Farkındalık Analizi,” Yüksek Lisans Tezi, İzmir, Sosyal Bilimler Enstitüsü Deniz Ulaştırma İşletme Mühendisliği Anabilim Dalı, Dokuz Eylül Üniversitesi, 2016, s. 25

Şekil 2.5: Durumsal farkındalığın kazanımı ve korunması.

İnsanlar çevrede olup bitenlerle ilgili birçok ipucunun farkındadır ancak her zaman durumun kaynağını tespit edemeyebilirler. Bu ipuçları aynı zamanda kişilere rahatsızlık verse bile çoğunlukla göz ardı edilirler. Araziye doğru yapılan kontrollü uçuş (CFIT) kazalarının kokpit ses kayıt kayıtlarının birçoğunda kokpit ekiplerinden en azından birinin kaygılı ve şüpheli olduğu tespit edilmiştir. Bu kayıtlar ‘Bu durum hoşuma gitmedi’, ‘Doğru bir iş yapıyormuşuz gibime gelmiyor’ ve hatta ‘Bu şekilde devam etmemeliyiz’ gibi ifadeler içermektedir. 1995 yılının aralık ayında Cali, Columbia’da meydana gelen American Airlines B-757 kazasının hemen öncesindeki kayıtlar bu durumu vurgulamaktadır:

Yardımcı Pilot: ‘Hmm, nereye... gidiyoruz...’

Kaptan: ‘Sağa dönelim, hmm öncelikle Tulua’ya tamam mı?’

Yardımcı Pilot: ‘Evet, ne yöne gidiyoruz?’

Birkaç saniye sonra kaptan Tulua’yı tespit eder,

Kaptan: ‘Benimkinde doğru görünmüyor. Neden bilmiyorum.’

Bundan iki dakika sonra uçak dağa çarpar. (Newman ve Smith, 2002: 12-6)

2.3.1. Durumsal Farkındalık Seviyeleri

Havacılıkta durumsal farkındalık konusunda birçok araştırma yapmış olan Endsley durumsal farkındalığı üç seviyeli modelinde incelemiştir. Bu modelin seviyeleri şu şekildedir;

2.3.1.1. Birinci Seviye Durumsal Farkındalık: Çevredeki Unsurların Algılanması

Bu seviye mevcut durumun, buna bağlı etkenlerin ve çevredeki bağlı etkenlerin algılanmasını içerir. Bu seviyede pilotların diğer trafikler, mania bilgisi ve sistem durumlarının ve ilgili uyarı ışıklarının farkında olması gerekir. Kokpit ortamında bütün sistemlerin, trafiklerin ve uçuşun seyrüsefer bilgilerini takip etmek oldukça yorucu olabilmektedir. (Endsley, 1999: 259)

2.3.1.2. İkinci Seviye Durumsal Farkındalık: Mevcut Durumun Anlaşılması

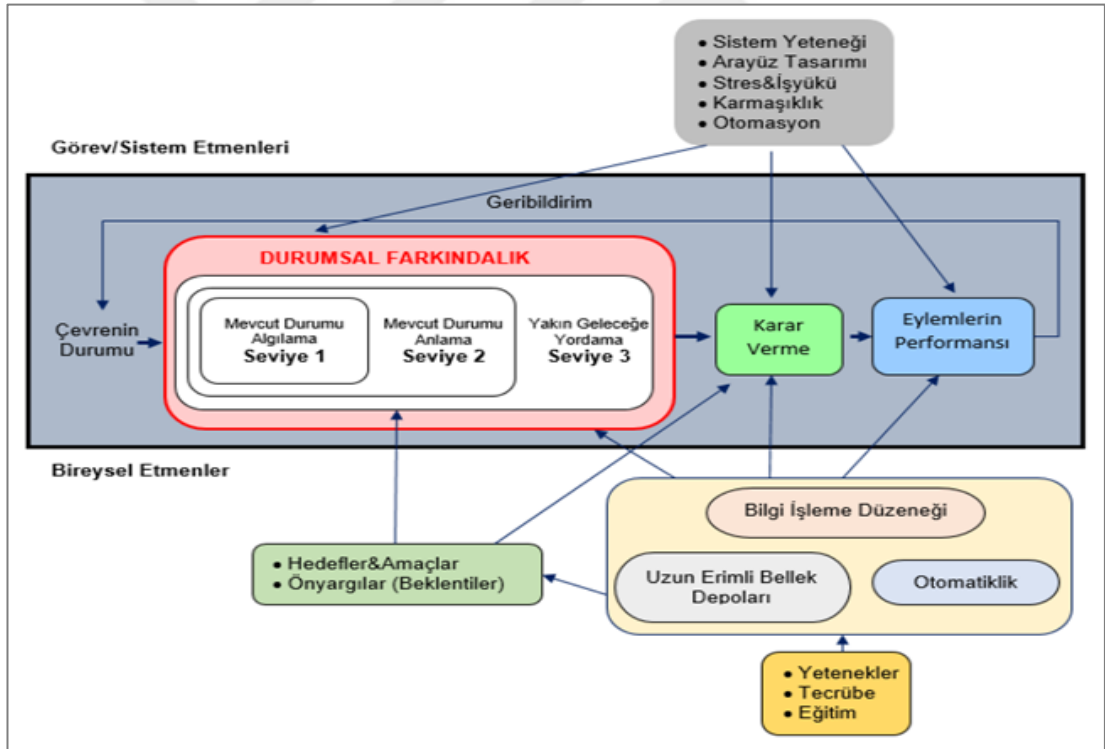
Bu seviyedeki durum farkındalığı birinci seviyedeki dağınık elementlerin sentezi üzerine kurulmaktadır. Bu seviyedeki farkındalık basit düzeydeki çevresel unsurların farkındalığının ötesine geçerek bu unsurların kişinin hedeflerine ne gibi etkiler yapabileceğinin farkında olma durumudur. Uçuş ekipleri birinci seviyedeki farkındalık bilgilerine kullanarak çevreyi bütüncül bir bakış açısıyla görmekte ve bu sayede önemli nesne ve olayları algılayabilmektedir. Kalkış esnasında kokpitte alınan bir uyarı ışığının uçuşun sürdürülebilirliğine ne derece etki edeceğinin hızlı bir şekilde değerlendirilmesi ve bu durumun kalkıştan vazgeçmeyi gerektirip gerektirmediğini ve aynı zamanda kalan pist mesafesinin yeterli olup olmadığının değerlendirilip gerekli işlemlerin yapılması bu seviyedeki farkındalığa bir örnektir. Tecrübesiz bir pilot birinci seviye farkındalık düzeyinde olabilir ancak tecrübeli bir pilota nazaran farklı unsurların entegre edilmesi sürecini başarılı bir şekilde idare edemeyebilir. (Endsley, 1999: 259)

2.3.1.3. Üçüncü Seviye Durumsal Farkındalık: Gelecekteki Durumun Öngörülmesi

Bu seviye durumsal farkındalığın en üst seviyesidir ve çevredeki unsurların en azından yakın gelecekteki durumlara ne gibi etkilerinin olacağını anlaması seviyesidir. Bu farkındalık seviyesine birinci ve ikinci seviyedeki durum bilgisinin ve çevredeki dinamik unsurların çok iyi anlaşılmasıyla ulaşılabilir. Araştırmalar tecrübeli

pilotların zamanlarının önemli bir kısımlarını mevcut durum ve unsurların geleceğe etkilerini tahmin ederek geçirdiklerini göstermektedir. Bu onlara hedeflerine ulaşmada atılacak en uygun adımları atarken gerekli bilgi ve zamanı sağlamaktadır. (Endsley, 1999: 259)

Endsley'in üç seviyeli modeli durumsal farkındalığı karar verme sürecinin önemli bir bileşeni olarak görmektedir. Durumsal farkındalığın elde edilmesi ve sürdürülmesi tecrübe, eğitim, iş yükü ve ara yüz tasarımı gibi bireysel ve görevsel faktörlerden etkilenmektedir. Model sezgisel ve düzenlidir. Hiyerarşik üçlü seviye özellikle yapının ölçülmesi için faydalıdır. Bu bağlamda, mevcut durumsal farkındalık ölçüm tekniklerinin büyük çoğunluğu bu üçlü seviye modeline dayanmaktadır. (Salmon, v.d., 2006: 6) Durumsal farkındalık dinamik karar verme modeli şekil 2.6'da görülmektedir.



Kaynak: Endsley, Mica R.: "Toward a Theory of Situation Awareness in Dynamic Systems," **Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society**, C.XXXVII, No:1, 1995, s. 35. **Aktaran:** Kahraman, Serkan: "Liman Kılavuzluk Hizmetlerinde Durumsal Farkındalık Analizi," Yüksek Lisans Tezi, İzmir, Sosyal Bilimler Enstitüsü Deniz Ulaştırma İşletme Mühendisliği Anabilim Dalı, Dokuz Eylül Üniversitesi, 2016, s. 26

Şekil 2.6: Durumsal farkındalık dinamik karar verme modeli.

2.3.2. Durumsal Farkındalık Gereklilikleri

Havacılığın iş çevresinde durumsal farkındalığı açık bir şekilde anlamak için her üç seviyedeki bileşenleri aydınlatmak gerekir. Uçuş ekiplerinin neleri algılayıp, anlayıp öngöründe bulunacaklarını bilmeleri gerekir. Bunlar bireysel sistemlerdir ve uçak tipi, görev tipi gibi değişkenlerden etkilenecek şartlara göre değişiklik göstermektedir. Ancak Endsley'e göre genel olarak şu durumsal farkındalık gerekliliklerinin sağlanması gerekmektedir;

Coğrafi Durumsal Farkındalık: Uçağın, diğer uçakların, maniaların, havalimanlarının, şehirlerin, uçuş noktalarının, seyrüsefer yardımcılarının konumlarının farkındalığı. Bunların yanı sıra pist-taksi yolu ayrımıyla alçalış ve tırmanış hatlarındaki farkındalık.

Uzamsal/ Zamansal Farkındalık: Uçağın durum, kabiliyet, irtifa, yön, sürat, dikey sürat, uçuş hattı, uçuş planından sapmalar, beklenen uçuş hattı ve tahmini iniş zamanıyla ilgili farkındalık.

Sistem Durumsal Farkındalığı: Sistemin durumu, çalışma düzeyi ve ayarlamaları; radyo, altimetre, transponder cihazlarının ayarlamaları. Hava trafik iletişimlerinin sağlanması, ayarlamalardan sapmalar, otomasyon girdileri ve ayarları, sistemsel arızaların ve ayarların uçuş emniyetine etkisi, yakıt-zaman-kalan mesafe kontrollerinin yapılmasıyla ilgili farkındalık.

Çevresel Durum Farkındalığı: Sıcaklık, buzlanma, bulutluluk, sis, görüş mesafesi, türbülans, rüzgâr, mikrobust gibi mevcut ve beklenen hava durum ve hadiseleri. IFR-VFR görüş şartları, kaçınılması gereken bölge ve seviyeler ile farkındalık. Bunların yanında askeri görevler ile ilgili etkenlerin farkındalığı.

Taktiksel Durum Farkındalığı: Daha çok askeri operasyonlarda olması gereken diğer uçakların durum, tip, kabiliyet, konum ve uçuş dinamiklerinin bilinmesi, kendi kabiliyetlerinin başka uçaklara kıyaslanması. Bunun yanı sıra diğer uçakların tespiti, ateşleme ve hedef alma kabiliyetleri, tehdit önceliğinin belirlenmesi, ateşleme ve manevra kabiliyetleriyle ilgili farkındalık. (Endsley, 1999: 259-260)

2.3.3. Durumsal Farkındalığın Kaybına Neden Olan Faktörler ve Hatalar

NASA'nın havacılık güvenliği raporlama sistemi kullanarak yapılan durumsal farkındalık analizinde durumsal farkındalık modeline göre bir hata sınıflandırması yapılmıştır. Gibson, Orasanu, Villeda ve Nygren ayrıca bu raporlara dayanarak durumsal farkındalık hatalarıyla ilgili araştırma yapmışlardır. Bu araştırmadaki raporlarda şu problemleri tespit etmişleridir;

- İş yükü (%86)
- İletişim/ Koordinasyon (%74)
- Uygun olmayan usuller (%54)
- Zaman baskısı (%45)
- Ekipman arızaları (%43)
- Hava durumu (%32)
- Aşına olmamak (%31)
- Yorgunluk (%18)
- Gece şartları (%12)
- Duygusal faktörler (%7)
- Diğer faktörler (%37). (Endsley ve Robertson, 2000: 1)

Aynı araştırmadaki raporlarda durumsal farkındalık kaydının şu tip durumlara yol açtığı tespit edilmiştir;

- İrtifadan sapma (%26)
- Kural ve usullerin ihlali (%25)
- Uçulan baştan sapma (%23)
- Trafik uyumsuzlukları (%21)
- Basılı usullere uymama (%19). (Endsley ve Robertson, 2000: 1)

Endsley ve Jones, 1996 yılında yaptıkları araştırmada durumsal farkındalık modeline göre bir hata sınıflandırması yapılmıştır. Tablo 2.4'te hatalara yol açan sebepsel faktörler durumsal farkındalık seviyelerine göre sınıflandırılarak belirtilmiştir; (Durumsal farkındalık kısaca DF olarak belirtilecektir).

Tablo 2.4: Durumsal farkındalık hata sebepleri.

BİRİNCİ SEVİYE DF KAYBI - DURUM ALGILAMADA BAŞARISIZLIK (%76.3)
• <u>Bilginin olmaması (%11.6)</u> - Sistem ve tasarım hataları - İletişim kopukluğu - Gerekli görevleri yerine getirememe
• <u>Bilginin fark edilmesinin zorluğu (%11.6)</u> - Pist işaretlerinin yetersizliği - Yetersiz aydınlatma - Kokpit ortamındaki gürültü
• <u>Bilginin fark edilmemesi (%37.2)</u> - Görüntünün ortadan kaldırılması - Dikkat daralması - Görev kaynaklı dikkat kaybı - Diğer dikkat kayıpları - İş yükü
• <u>Bilginin yanlış anlaşılması (%8.7)</u> - Farklı beklentiler
• <u>Hatırlama hatası (%11.1)</u> - Rutinin bozulması - Yüksek iş yükü - Dikkat dağılması
İKİNCİ SEVİYE DF KAYBI – DURUMUN ANLAŞILMASINDA BAŞARISIZLIK (%20.3)
• <u>Zihinsel model eksikliği (%3.5)</u> - Otomasyon sistemleri - Aşına olunmayan hava sahası
• <u>Yanlış zihinsel model (%6.4)</u> - Beklenen model ile uyuşmayan bilgi
• <u>Varsayılan zihinsel modele aşırı güven (%4.7)</u> - Genel sistem davranışı beklentileri
ÜÇÜNCÜ SEVİYE DF KAYBI – DURUM ÖNGÖRÜLMESİNDEKİ BAŞARISIZLIK (%3.4)
• <u>Zihinsel model eksikliği (%1.4)</u>
• <u>Mevcut trendlerin aşırı öngörülmesi (%1.1)</u>
• <u>Diğerleri (1.9)</u>

Kaynak: Endsley, Mica R., Michelle M. Robertson: "Training for Situation Awareness in Individuals and Teams," **Situation Awareness: Analysis and Measurement**, Ed., Mica R. Endsley ve Daniel J. Garland, Mahwah, NJ, Lawrence Erlbaum Associates, 2000 s. 2.

2.3.4. Operasyonel Tavsiyeler ve Tedbirler

Güvenlik raporlama sistemlerinin verilerinden de anlaşıldığı üzere emniyetli bir uçuş için durumsal farkındalık seviyesinin ekipler tarafından mümkün olduğunda yüksek tutulmalıdır. Birçok kaza ve olayda durumsal farkındalık kaybının etkileri görülmektedir.

Airbus'ın uçuş operasyonu briefing notlarında steril kokpit kuralları ve temel olarak verimli bir ekip kaynak yönetiminin yanı sıra durumsal farkındalık ile ilgili verilen tavsiyeler ve tedbirler şu şekilde sıralanmıştır;

2.3.4.1. Durumsal Farkındalık Oluştur:

Spesifik amaçlar belirle

- Uçuşun hedeflerini belirle ve bilgi topla

Öncelikleri belirle

- Standart usulleri takip et

Anormal durumlar için hazırlıklı ol

- Görsel illüzyonları ve bilgi kaybını düşün

Doğru değerlendirmeleri yap

- Diğer olasılıkları düşün

İş yükünü yönet

- Yoğun zamana iş biriktirme, delege et ve öngörüle bulun.

2.3.4.2. Durumsal Farkındalığı Sürdür:

İletişim kur

- Sürece bütün ekibi dahil et

Dikkati yönet

- Öncelikleri belirle, dikkatinin dağılmasına izin verme,

Bilgi topla

- Hislerini bil
- Neyin önemli olduğunu bil, ne zaman nerde bulacağını bil
- Bilgileri doğrula, çapraz kontrol yap

Anladıklarını kontrol et

- Karşıt unsurları kontrol et
- Tecrübelerine başvuru

İleriye düşün

- Öngörülerini diğerlerine aktar
- Öngörülerini amaçlarla kıyasla
- Teyit amaçlı işaretler belirle
- Gerçek durumu beklenti ve hedeflerle kıyasla
- Gerekğinde planını güncelle

2.3.4.3. Durumsal Farkındalık Kaybı Olup Olmadığını Kontrol Et

Durumsal farkındalık kaybı ipuçlarını gözlemle

- Belirsizlik
- Sabit bir noktaya odaklanma
- Karışıklık
- Zihin meşguliyeti, kimsenin uçağı uçurmaması
- Çözülme anlaşılmazlıklar, fikir karşıtlıkları
- İletişim kopukluğu
- Kural ihlalleri, limit aşımaları
- Zamanı yönetememe, uçağın gerisinde kalma.

2.3.4.4. Durumsal Farkındalığını Geri Kazan

En hızlı ve kolay ulaşılabilecek emniyetli duruma git

- Kurallara, prosedürlere ve usullere uy
- Otomasyon seviyesini değiştir
- Zaman kazan (bekleme vs. isteyerek)

İletişim kur

- Yardım iste

Büyük resme odaklan

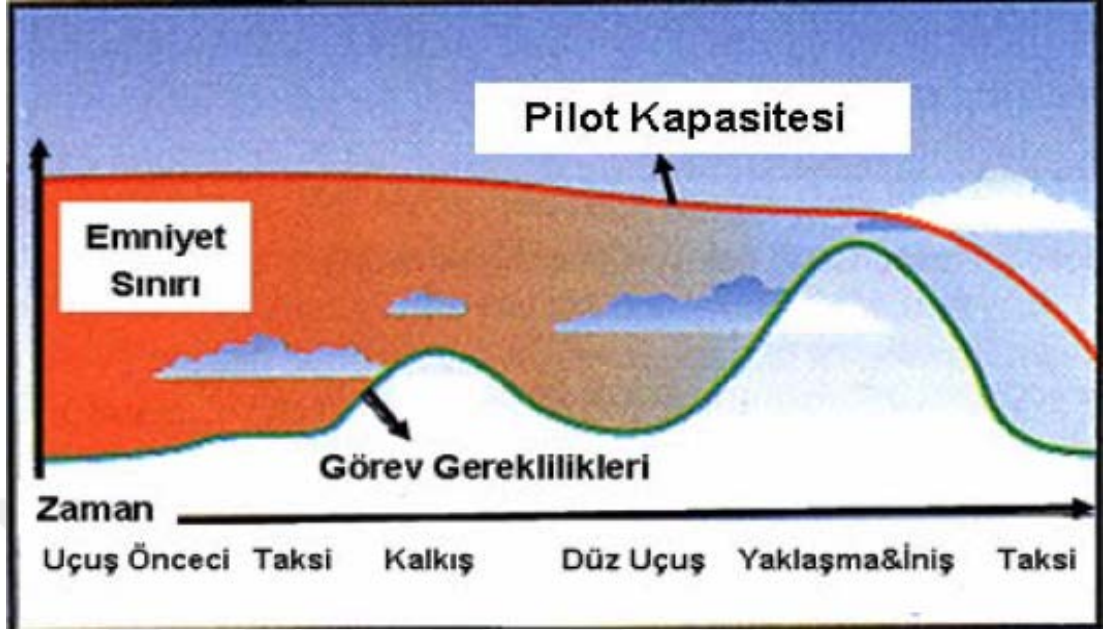
- Emin olduğun son noktaya dön
- Farklı kaynak ve perspektiflerden durumu değerlendir
- Bakış açını genişlet, sabit noktaya odaklanma
- Stresi ve dikkat dağılmasını yönet
- Zaman kazanarak düşün, acele etme. (Airbus, 2004: 8-9)

2.4. EKY’de İş Yükü Faktörü

İş yükü ile ilgili birçok araştırma, bakış açısı ve görüş ortaya konmuş olmasından dolayı çeşitli tanımlar ortaya çıkmıştır. Bunlardan en çok kabul görenlerinden biri ise Webster’ın yapmış olduğu ‘belirli bir zaman diliminde bir kişi ya da gruptan beklenen iş miktarı’ tanımıdır. (Lysaght vd., 1989: 16)

Havacılık teknolojileri özellikle son 30 yılda ciddi mesafe kat etmiş olup kokpit otomasyonunda önemli adımlar atılmıştır. Otomasyondaki bu gelişmeler pilotların iş yükünü fiziksel iş yükünden zihinsel iş yüküne doğru kaydırmıştır. İş yükü özellikle uçak kazalarının araştırmalarında önemli bir etken olarak saptanmıştır. Kişinin kapasitesini aşan iş yükünün hatalara ve dolayısıyla kazalara yol açtığı tespit edilmiştir.

İş yükü uçuşun özelliklerine ve safhalarına göre değişiklik göstermektedir. Örneğin araştırmalar aletli uçuşun görerek uçuştan çok daha fazla iş yüküne sebep olduğunu saptamıştır. Yine bir diğer araştırma da pilotların iş yükünün kalkış ve iniş esnasında ve aletli uçuşta yüksek olduğunu, görerek uçuşlarda ve uçuşun düz uçuş safhasında iş yükünün çok daha az olduğunu saptamıştır. Ayrıca iş yükünün ekip kontrolü dışında kalan hava hadiseleri, görüş, trafik yoğunluğu ve iletişim gereklilikleri gibi faktörlerden etkilendiği de tespit edilmiştir. (Lee, 2010: 12) İş yükünün uçuş safhalarına göre dağılımı resim 2.1’de görülmektedir.



Kaynak: Smith, Darren: "Flight Profiles Improve Safety," 2005, (Çevrimiçi)
<http://www.cfidarren.com/r-flightprofsafety.htm>, 18 Mart 2019.

Resim 2.1: İş yükünün uçuş safhalarına göre dağılımı.

2.4.1. İş Yüküne Etki Eden Faktörler

Birçok araştırma kompleks sistemlerde insan performansının ölçülmesi için zihinsel ve fiziksel iş yükünün önemli bir faktör olduğunu belirtmişlerdir. Bundan dolayı bireylere yapılan iş yükü dağılımının optimize edilmesi hataların azaltılarak üretkenliğin ve emniyetin arttığı tespit edilmiştir. İş yüküne etki eden bazı faktörler ise şu şekilde sıralanmıştır;

- Kişinin kabiliyeti
- Kişinin eğitimi
- Operasyon prosedürleri
- Çalışma şartları
- Ekip seviye ve yeterlilikleri
- Görev dağılımları
- Görevin beklentileri
- Organizasyonel beklentiler
- Görevin zorluğu/karmaşıklığı
- Çalışma temposu. (Lee, 2010: 12)

Açıkça bilinmektedir ki bir işi bir işi standart temposundan daha hızlı yapmaya kalkışmak yani acele etmek işi zorlaştırmakta ve potansiyel hataları da tetiklemektedir. Bunun yanında yapılan iş için kalan sürenin azalmasını fark etmek de ayrıca bir zaman baskısı yaratarak iş yükünü arttırmakta ve ekiplerin dikkatini o bölgeye yoğunlaştırmaktadır. Bu da iş yükünden kaynaklı ortaya çıkabilecek hata ve tehlikeleri arttırmaktadır.

2.4.2. İş Yükünün Sonuçları

İngiliz sivil havacılık otoritesinin yayınladığı CAP 737’de artan iş yükünün ortaya çıkardığı sorunlar şu şekilde sıralanmış ve açıklanmıştır;

- Dikkat kaybı
- Odaklanma
- Görev terki ve önceliklendirme
- Durumsal farkındalık kaybı
- Kısayollar geliştirme
- Gözden geçirme eksiklikleri
- Artan yorgunluk
- Hatalar. (CAA, 2014: 58-59)

Süregelen iş yükü hem fiziksel hem de zihinsel yorgunluğa sebep olmakta ve iş yükü yönetememe duygusu kişide strese neden olmaktadır. Özellikle zaman baskısıyla bir araya geldiğinde bu durumlar ekiplerin hata yapma olasılığını arttırmaktadır. Yukarıda da belirtildiği üzere yüksek iş yükünün sonuçlarından biri de dikkatin daralması, belli bir işe veya noktaya sabitlenme, odaklanmadır.

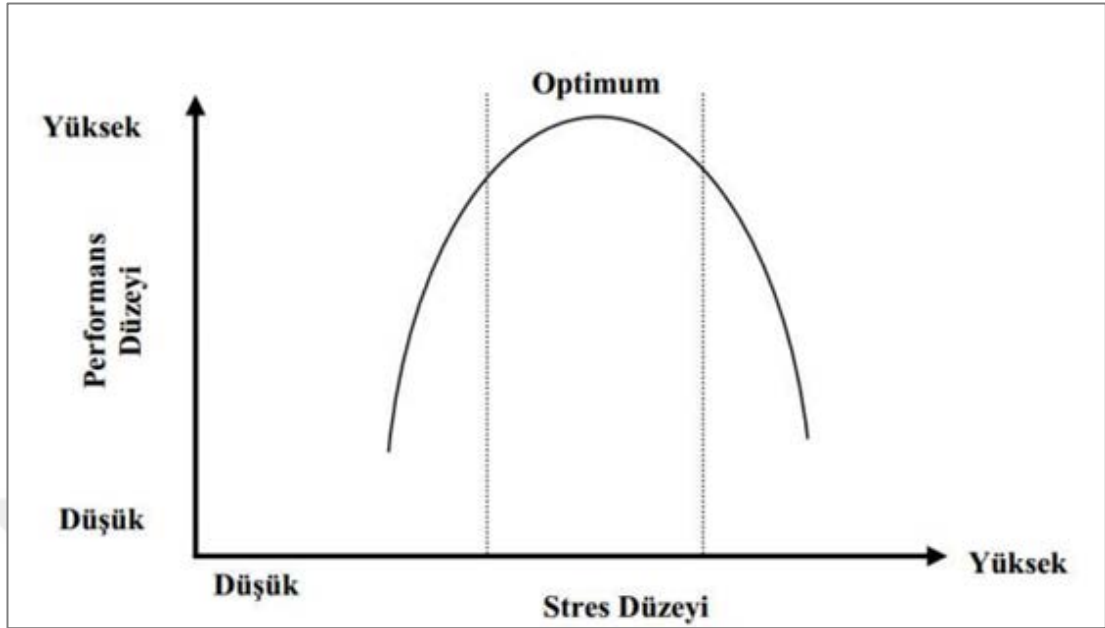
İş yükünün sonucundaki dikkat daralması ve odaklanma etkisinin öncelikle yüksek uyarılmadan olup olmadığıyla ilgili bilimsel tartışmalar bulunmaktadır ancak yüksek uyarılmayla yüksek iş yükünün ortak semptomlarının olmasının pratikte bir önemi yoktur. Dikkat odaklanması, iş yükü veya yüksek uyarılmaya sebep olabilecek şekilde ortaya çıkan bir problem ya da tehditle mücadele etmek için konsantrasyonun en üst düzeye çıkarılması için etkili bir stratejidir. Buna ek olarak dikkat daralması yaşandığı için normalde dikkati çekecek olan olay ya da durum bu şartlarda dikkati çekmez. Bunun sonucunda görev dışındaki bilgiler göz ardı edilebilir. Bu durum çoğu zaman dikkatin önemli olana odaklanmasından dolayı olumlu bir etki yaratsa da kimi durumlarda fark edilirliliği çok yüksek dahi olsa bir

başka önemli sinyalin kaçırılmasına neden olabilir. Yüksek iş yüküne sebep olan bir görev esnasında ekipler diğer alanları, problemleri ve alternatifleri değerlendirecek kapasiteye sahip olamayabilirler. Bu durum kişilerin önyargılarıyla hareket ederek sonradan hatalı olduğu görülen belli bir çözüme sabitlenmelerinin sebeplerinden biridir. Kafada belirlenen planın dışında çıkarak başka çözümlerle ilgili değerlendirmeler yapmak için dikkatin ilk yapılan işten uzaklaştırılması gerekir. Bu dikkat değişimi de başka sonuçlar doğurabilmektedir. (CAA, 2014: 59)

İş yükünün yüksek olduğu safhalarda uçuş ekipleri standart operasyon usullerinde bulunun bazı görevleri aksatabilmekte sadece en önemli olan işlemleri yerine getirebilmektedir. Ancak önemsiz olarak terkedilen ya da öncelik sırasına giremeyen bu görevler beklenmedik etkiler yapabilmektedir. Bunların yanında zaman kısıtlılığından dolayı yeterli derinlikte yapılmayan briefingler ekiplerin durumsal farkındalık düzeylerini olumsuz etkilemekte ve kişiler birbirlerinin niyetlerin bihaber olabilmektedir. Ayrıca hızlı bir şekilde üstün körü yapılan işlemler yeterince gözden geçirilmedikleri için eksiklikler gözden kaçabilmektedir. Bu da doğrudan veya dolaylı bir şekilde ekip koordinasyonunu azaltmakta ve hatalara yol açabilmektedir. Uçuş ekiplerinin uçuş esnasında bir an önce iniş yapma temayülleri, zaman kazanmak için gerekli adımları atmamaları da zaman kaynaklı iş yükünü arttırmakta ve ekip performansını olumsuz etkilemektedir.

2.4.3. İş Yükü ve Performans İlişkisi

Havacılık camiasında özellikle pilotların iş yükünün azaltılması en önemli önceliklerden biridir. Pilotlar görevleri gereği birçok şeyi takip etmek zorundadırlar. Takip ettikleri bilgileri yorumlamak ve bu yorumlar ışığında kararlar vermek zorundadırlar. Kabin ekibi, diğer uçuş ekipleri, hava trafik kontrolörleri vs. ile sürekli iletişim halindedirler. Bunların haricinde askeri operasyonlarda hedef vurma gibi farklı görevleri bulunmaktadır. Tüm bunlar uçuş ekiplerinin iş yükünü ve stresini arttırmaktadır. Bundan dolayı iş yükünü makul düzeylerde tutacak sistem ve usuller geliştirmek uçuş ekiplerinin performansını arttırmak için çok önemlidir. İş yükü performans ilişkisi incelendiğinde yüksek iş yükünün performansı düşürdüğü görülmektedir. Kabul edilebilir performans düzeyinin makul iş yükü düzeylerinde elde edildiği görülmektedir. (Watson, Ntuen ve Park, 1996: 487)



Kaynak: Uysal, H. Tezcan, vd.: “Aşırı İş Yükünün Performans Perspektifinden Çalışma Psikolojisinde Negatifliğe Etkisi: Muhasebe Meslek Mensuplarına Yönelik Bir Araştırma,” *Journal of International Social Research*, C.VIII, No:38, 2015, s. 2.

Şekil 2.7: İş yükü-Performans ilişkisi.

Şekil 2.7’de de görülebileceği üzere aşırı iş yükü performansı olumsuz etkilediği gibi, iş yükünün çok az olması da kişinin sıkılmasına, dikkatinin kaybolmasına, yorulmasına ve durumsal farkındalığının azalmasına yol açabileceği için performansı olumsuz etkilemektedir. Özellikle trafik yoğunluğunun az olduğu bölgelerde ve yine aynı şekilde yoğunluğun az olduğu saatlerde yapılan uçuşlarda uçuş saati ilerledikçe uçuş ekiplerinin iş yükü azalıp yapacak bir şey bulamadıklarından konsantrasyonlarını yitirerek zihinsel olarak uçuştan uzaklaşıp, yorulabilmekte ve hatta uyuya kalabilmektedirler.

2.5. EKY’de Otomasyon Faktörü

Otomasyon yönetimi uçağın kontrol ve seyrüseferinin özellikle uçakta kurulu olan otomatik sistemlerin etkin kullanımına dayanır. Otomasyonla ilgili en önemli unsurlardan biri otomasyonlu sistemlerin ne zaman kullanılıp ne zaman kullanılmaması gerektiğinin bilinmesidir. Pilotlar öncelikle uçakları manuel olarak uçurmayı öğrenir ve bu yöndeki testlerden geçerler. Bu testlerin başarıyla tamamlanmasından sonra otomasyon ve otopilota geçiş yaparlar. Otomasyonla

uçurulan uçaklarda otomatik sistemlerin tamamı olmasa da çoğunluğu manuel kontrol etmek için devre dışı bırakılabilirler. Bunun amacı gerektiğinde pilotların uçağı manuel olarak u urabilmelidir. İleri avionik sistemleri basit manuel u u tan yüksek otomasyon sistemlerine kadar farklı seviyelerde otomasyon sunar. Tek bir otomasyon sistemi bütün uçuş safhaları için uygun veya yeterli olmayabilir ancak potansiyel tehlikelerin önüne geçmek için pilotların kullanılan otomasyon sistemlerini yönetmeyi iyi bilmek zorundadırlar. Özellikle sistemlerin olağan dışı durumlarda ne tür durumlara yol açabileceğini iyi bilmeli ve herhangi bir arıza durumunda gerekli müdahaleleri yapabilecek bilgi ve kabiliyette olmalıdırlar. (FAA, 2012: 14-18)

2.5.1. Otomasyonun Avantajları ve Dezavantajları

Otomasyon ve teknolojinin kullanımı u u un verimliliğini ve hassasiyetini arttırmaktadır. Bunların yanında performansı arttırarak pilotların i  yükünü azaltmakta ve insan hatasını oldukça azaltmaktadır. Ancak bunların yanında pilotların otomasyonla ilgili kaygıları da bulunmaktadır. Bu kaygılar uçuş emniyeti ve i  yüküyle ilgilidir. Uçuş emniyetiyle ilgili kaygıları durumsal farkındalığın kaybı ve kokpitte otomasyona aşırı güvenden kaynaklı rahatlamalardır. Bunun yanında azalan manuel kontrol ve artan otomatik u u tan kaynaklı düz u u ta sıklıklar olmaktadır. Bu da arızaların tespiti için daha fazla zaman ve tespit do ruluklarında azalmaya sebep olmaktadır. (Liu, 1997: 19-20)

Yapılan uçuş operasyonun şartlarına ba lı değişiklik göstermek üzere Wiener'a göre genel olarak kabul görmüş olan otomasyonun avantajları ve dezavantajları  u şekildedir;

Avantajlar:

- Kapasite ve üretkenlikte artış
- İ  yükü ve bundan kaynaklı yorgunluklarda azalma
- Rutin operasyonlardan kurtulma
- Küçük hataların önüne geçilmesi
- Daha hassas kumanda kontrolü
- Ekonomik operasyon
- Bireysel farklılıkların ortadan kaldırılması. (Wiener ve Nagel, 1988: 438)

Dezavantajlar:

- İşten alınan keyfin azalması
- Dikkatin azalması
- Bazı hataların fark edilmemesi
- Pilotların manuel uçuş kabiliyetlerinin azalması
- Sisteme aşırı güven
- Yanlış uyarılar, otomasyon kaynaklı arızalar
- Zihinsel iş yükünde artış. (Wiener ve Nagel, 1988: 438)

Otomasyonun madde sayısı olarak avantajları kadar dezavantajları mevcut gibi görünse de dezavantajlarının etkileri daha kısıtlıdır. Bu yüzden üreticiler uçaklardaki otomasyon seviyesini yükseltmekte ancak operatörlere ekiplerin manuel uçuş kabiliyetlerini muhafaza etmeleri için usuller geliştirmelerini tavsiye etmektedir.

2.6. EKY’de Stres Faktörü

Orta çağ İngilizcesindeki sıkıntı, zorluk ve istenmeyen durum anlamına gelen ‘distress’ kelimesinden türemiş olan stress terimi vücudumuzun çeşitli uyaranlara verdiği tepki anlamına gelmektedir. Bu terim sadece endişe yaratan baskı, olumsuz faktörlerin sonuçları gibi bir anlama gelmemektedir çünkü stres kimi zaman olumlu sonuçlar doğuran faydalı bir kavram da olabilmektedir. Ancak gündelik yaşamda stres kavramı daha çok kişi üzerinde aşırı baskıyla sonuçlanan olumsuz durumları ifade eden bir kavram şeklinde yer bulmaktadır. (Blogut, 2015: 165)

Stres hayatımızın kaçınılmaz bir parçasıdır. Herkesin günlük yaşamında ve iş hayatında çeşitli miktarlarda stres bulunmaktadır. Tamamen stressiz bir hayat pek de mümkün değildir. Bunun da ötesinde kişinin hayatından zevk alabilmesi ve verimli çalışabilmesi için optimum düzeyde strese sahip olması gerekir.

Stres ile ilgili çeşitli sınıflandırmalar mevcuttur. Stres ile ilgili araştırmaların öncülerinden olan Selye iki tip stresin olduğunu belirtmektedir. Bunlardan birincisi ‘eustress’ yani iyi strestir. Kişiye stres kaynağıyla baş etmek için gerekli enerji ve kabiliyeti sağlar. İkincisi ise ‘distress’ yani kötü strestir. Bu bireyin kendini durumları yönetemeyecek kadar kötü hissettiği stres türüdür. Gündelik yaşamda stres kavramıyla kastedilen daha çok bu stres türüdür. (CAA, 2014: 104)

Bunun yanında stres akut ve kronik stres olarak ikiye ayrılabilir;

- **Akut stres:** Aniden ve beklenmedik şekilde ortaya çıkan stres türüdür. Örneğin aniden üzerinize doğru gelen bir arabanın yaratmış olduğu tehlike, uçuştan örnek verilecek olursa uçağın bir motorunda aniden yangın başlaması.
- **Kronik stres:** Anlık olarak ortaya çıkmayan belli bir süredir devam etmekte olan stres. Örneğin: maddi sıkıntılar veya kişiler arası problemler. (ATSDR, 2005: 6)

2.6.1. Strese Verilen Tepkiler

Hans Selye yaptığı araştırmalar sonucunda biyolojik olarak stres kaynaklarına verilen tepkileri 'Genel Uyum Sendromu' adını verdiği araştırmasıyla üç aşamalı olarak sıralamıştır. Bunlar: Alarm safhası, direnç safhası ve tükenme safhasıdır. (Crevecœur, 2016: 2) Genel uyum sendromu şekil 2.9'da görülmektedir.

2.6.1.1. Alarm Safhası:

Bu safha vücudun hareket için hazırlandığı ve enerji ürettiği safhadır. Vücudumuzun bu aşamadaki tepkilerinden bazıları şunlardır;

- Vücudun gerekli olan yerlerine kan takviyesi için kalp vuruş sayısı artar
- Kan basıncı yükselir
- Daha fazla oksijen sağlamak için solunum sayısı artar
- Kas gerilimi artar, iç organlardaki kan, kas ve beyne geçer,
- Bağırsak ve mesane adaleleri gevşer. Böylece sindirim yavaşlar ve durur.
- Yaralanma tehlikesine karşı kan pıhtılaşma mekanizması harekete geçer
- Oksijeni beyne ve kaslara taşımak için kandaki alyuvarların sayısı artar
- Ter bezi faaliyeti ve tükürük artar
- Daha fazla ışık alarak algıyı artırmak için gözbebekleri büyür. Duyumlar artar. (Seaward, 2014: 8)

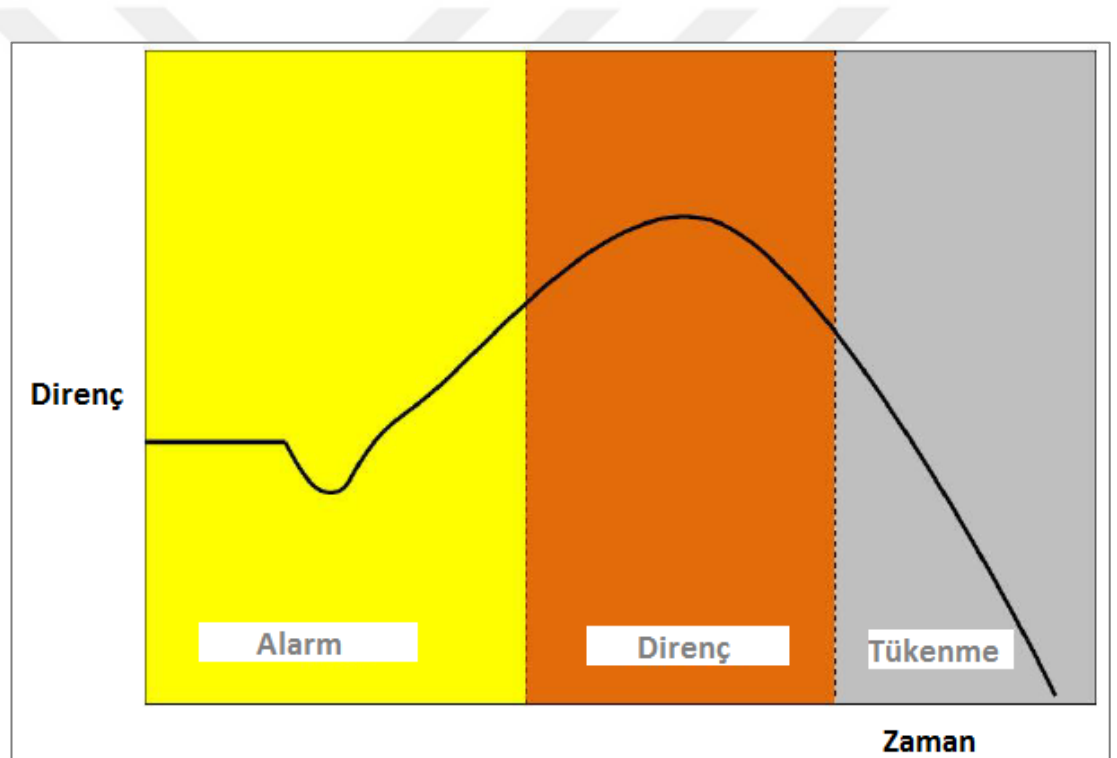
2.6.1.2. Direnç Safhası:

Alarm safhasında stres kaynağıyla baş etmek için bütün fiziksel hazırlıklar içgüdüsel olarak tamamlandıktan sonra, direnç safhasında stres kaynağını ortadan kaldırmak için gerekli bütün fiziksel ya da zihinsel işlemler yapılır. Stres devam ettikçe vücut da uyarılma seviyesini yüksek tutmaya çalışır.

Direnç safhasında, alarm tepkisini ortadan kalkar. Vücut stres kaynağına ve şartlara adapte olmaya çalışır ve kandaki biyokimyasal maddeleri geri çeker. Organizma stres kaynağı yokmuş gibi çalışmaya devam eder. Ancak stres kaynağına karşı yorulmaktadır ve direncini kaybetmektedir. (Küçük, 2007: 8)

2.6.1.3. Tükenme Safhası:

Direnç safhasında atılan bütün adımlar sonucunda stres kaynağı varlığını sürdürüyorsa bireyde tükenme, pes etme veya stres kaynağına teslim olma durumu gelişir. Direnmeyi sürdürmeye çalışmak ise ölümle dahi sonuçlanabilir. (Crevecœur, 2016: 2)



Kaynak: Crevecœur, Guibert Ulric: "A system approach to the General Adaptation Syndrome: Working Paper," 2016, (Çevrimiçi) www.doi.org/10.13140/RG.2.1.2112.9200, 30 Mart 2019, s. 5.

Şekil 2.8: Genel uyum sendromu.

2.6.2. Stres Türleri

Gündelik hayatta ve iş ortamında birçok stres kaynağı belirtmek mümkündür. Stresi kontrol edebilmek için stres kaynağı kontrol edebilmek gerekir. En genel stres kaynakları sınıflandırmalarından biri dış ve iç stres kaynaklarıdır. Dış stres kaynakları bireyin kontrolü dışında ortaya çıkan çevresel ve psikososyal olmak

üzere iki alt kategoriye sahip stres kaynaklarıdır. İş stres kaynakları ise bireyden kaynaklı olduğu olan ve kontrol edilebilir olduğu düşünülen stres kaynaklarıdır. Bu da fizyolojik ve bilişsel stres kaynakları olmak üzere iki alt kategoriye sahiptir. Stres kaynaklarının sınıflandırması uçuş ortamı ve uçuş ekipleri için örnekleriyle birlikte şu şekildedir: (Rash ve Manning, 2009: 39)

2.6.2.1. Dış Stres Kaynakları:

Çevresel ve psikososyal stres kaynakları olmak üzere ikiye ayrılır.

Çevresel stres kaynakları;

- Kötü uçuş şartları
- Aşırı sıcak ya da soğuk
- Yüksek gürültü seviyesi
- Titreşim
- Yüksek irtifa etkisi
- Düşük nem
- Güneş ışığından yansımalar

Psikososyal stres kaynakları;

- İş ortamındaki çatışmalar
- Ailevi çatışmalar
- İş tatmininin olmaması
- İş ortamında yalnız hissetme, destek görmeme
- Maddi sıkıntılar
- Ailedeki hastalık veya ölümler
- Geçimsiz ilişkiler, boşanmalar
- Kendini değersiz hissetme
- Gerçekçi olmayan beklentiler

2.6.2.2. İç Stres Kaynakları:

Fizyolojik ve bilişsel stres kaynakları olmak üzere ikiye ayrılır;

Fizyolojik stres kaynakları;

- Kötü beslenme
- Alkol ve/veya sigara

- Yorgunluk
- Uyku sorunları
- Yüksek tansiyon
- Açlık ve/veya susuzluk
- Kafein
- Göz ve/veya kulak problemleri

Bilişsel stres kaynakları;

- Bilgi eksikliği
- Aşırı bilgi yüklemesi
- Zihinsel yorgunluk
- Korku
- Yalnızlık hissi
- Sıkılma
- Aşırı iş yükü. (Rash ve Manning, 2009: 39)

Bunların yanında stres bireyin çalıştığı şirket veya organizasyon kaynaklı da olabilir. Organizasyon kaynaklı stres kaynaklarının başlıcaları şunlardır; İşten çıkarılma korkusu, çalışma ve dinlenme saatleriyle ilgili problemler, kariyer gelişiminin olmaması, işi başaramama korkusu, iş ortamındaki kişiler arası iletişimin yetersizliği, karar verme sürecine dahil edilmemeden kaynaklı değersizlik hissi, gelirlerdeki eşitsizlik, örgüt kültürünün oluşmamış olması veya bu kültür olumsuz bir şekilde oluşması, yeterli kontrollerin olmayışı ve değer yargıları arasındaki farklılıklar. (Eren Gümüştekin ve Öztemiz, 2004: 64)

2.6.3. Stresin Etkileri ve Sonuçları

Bireylerin strese verdikleri tepkiler değişiklik göstermektedir. Davranışlardaki agresiflik, alınganlık, hayal kırıklıkları gibi etkilerin haricinde stresin sonucunda bir takım psikolojik mekanizmalar devreye girmektedir. Bu mekanizmalar uçuş ortamında ekipler için şu şekildedir: (CAA, 2014: 106)

Unutma: Stres ve aşırı iş yükünden kaynaklı dikkatin dağılması sonucu yapılması gereken işlemlerden bir ya da birkaçının unutulması durumudur. Örneğin yaklaşımda iniş takımının açılmasının unutulması.

Hata: Ortaya çıkan uyarıcıya yanlış tepkiler verilmesidir. Örneğin hidrolik pompaları yerine yakıt pompalarının kapatılması stres sonucunda yapılabilecek bir hatadır.

Sıralama: Sıralı olarak yapılması gereken işlemleri geciktirmek. Örneğin karmaşık bir hava trafik kontrol talimatıyla meşgul olurken çeklistin yapılmaması.

Filtreleme: Aşırı yüklemenin sonucu olarak belli görevlerin yapılmasının reddedilmesi. Örneğin aletli yaklaşımda seyrüsefer yardımcılarının tanıtımalarının alınmaması.

Yuvarlama yapma: Aşırı stres altında verilen talimatları ya da değerleri yaklaşık olarak uygulama. Hatalı bir işlem yapıldığının fark edilmesine rağmen gerekli düzeltmeleri yapmaya ihtiyaç duymama.

Dikkat daralması/Sabitlenme: Artan stresle birlikte bireyin dikkati özellikle stres kaynağına sabitlenebilir. Bu diğer bilgi ve uyarıların göz ardı edilmesine neden olabilir.

Geçmiş dönüş: Stres altında bireyin davranışları ilk öğrendiği bilgilere dönebilir. Daha önce başka bir uçak tipinde uçuşla o uçak tipinin usul veya limitlerini geri çağırarak hatalı işlemler yapabilir.

Kaçış: Aşırı stres seviyelerine uçuş ortamında verilecek son tepki vazgeçme, pes etme veya donup kalma şeklindedir. (CAA, 2014: 107)

2.7. EKY’de İletişim Faktörü

İletişim, bilgi, fikir, duygu ve düşüncelerin açık ve anlaşılır bir şekilde aktarılması süreci olarak tanımlanabilir. Her zaman olduğu gibi günümüzde de iletişim hava yolu taşımacılığında durumsal farkındalığı muhafaza etmek için gerekli bir faktördür.(Jeppesen and Atlantic, 2004: 17-1)

Bunların yanında iletişimin birçok fonksiyonu bulunmaktadır. Bunlar hem bireysel hem de toplumsal boyutta fonksiyonlardır. Bunların en temel olanları tablo 2.5’te özetlenmiştir:

Tablo 2.5: İletişimin bireysel ve toplumsal fonksiyonları.

İletişimin Bireysel ve Toplumsal Fonksiyonları	
Bireysel Fonksiyonlar	Toplumsal Fonksiyonlar
Enformasyon toplar ve dağıtır	Toplumu bilgilendirir
Duygu ve düşünceler paylaşılır	Öğrenme sürecini destekler
Karar destek sistemi sağlar	Kültürel yakınlaşma sağlar
Toplumsal statü kazandırır	Kültürel aktarma sağlar
Birey kendini gerçekleştirir	Toplumsal yakınlaşma sağlar
Temsil yeteneği kazandırır	Toplumu motive eder
Sosyalleşme sürecine katkı sağlar	Toplumu yönlendirir.

Kaynak: Milli Eğitim Bakanlığı: **İletişim Süreci ve Türleri 90KG00013 (Gazetecilik)**, Ankara, T.C. Milli Eğitim Bakanlığı, 2011, s. 7.

Temel olarak insanlar birbirleriyle iletişim kurmak için şu 3 temel iletişim yollarına baş vurmaktadırlar;

- **Sözlü iletişim:** Kullandığımız sözcükleri içerir.
- **Sesli iletişim:** Sözcükleri bir araya getirirken kullandığımız ifade ve tonlamaları içerir.
- **Görsel iletişim:** Kendimizi ifade ederken kullandığımız beden dilini içerir.

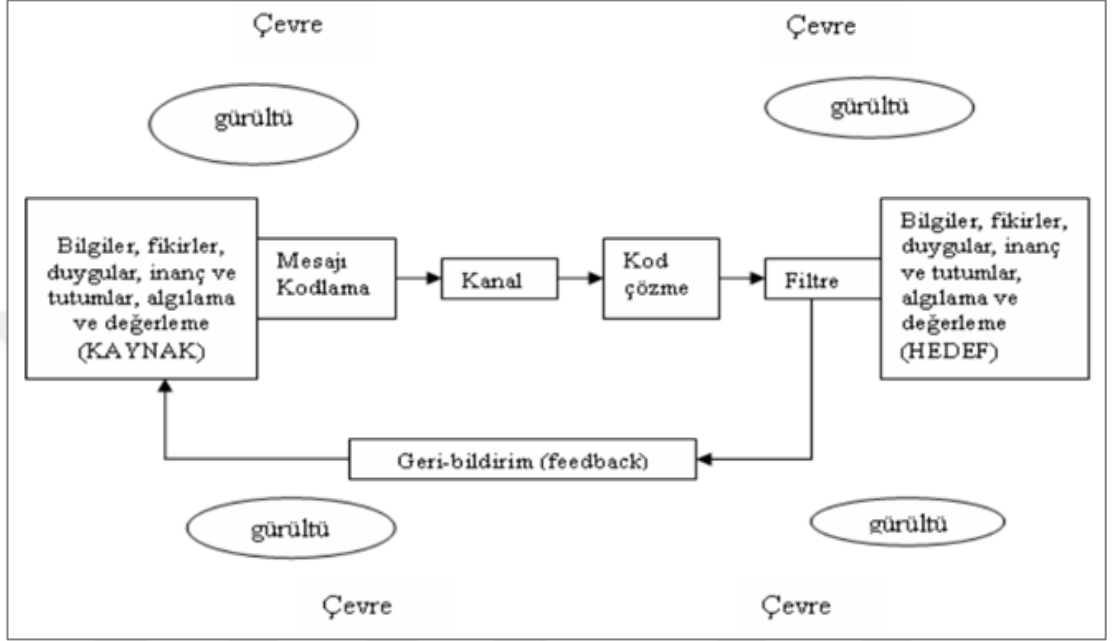
Yukarıda belirtilen iletişim yöntemlerinin normal şartlardaki verimliliğinin ise şu şekilde olduğu tespit edilmiştir;

- Sözlü iletişim:.....%7
- Sesli iletişim:.....%38
- Görsel iletişim: ..%55

Kokpit ortamında görsel iletişim çok önemli oranda azalmaktadır. Bu durumda en temel iletişim yöntemi sesli iletişime doğru sapmaktadır. Bu durumdan dolayı kokpit ekipleri iletişimlerini esnasında kullandıkları kelimeleri ifade ve tonlama şekillerine çok dikkat etmelidirler. (Kohn ve White, 2010: 74)

İletişim, birkaç basamaktan oluşan bir süreçtir. Bu iletişim süreci mesaj kaynağının yani göndericinin duygu, düşünce veya fikirleri kodlamasıyla ve hedefe göndermesiyle başlar. İletişim süreci, bir mesajı herhangi bir kanalla gönderen

gönderici veya kaynak, gönderilen mesaj veya ileti ve mesajı alan hedef veya alıcı olmak üzere üç temel unsurdan oluşur. Bunlardan biri eksik olursa iletişim kurulması mümkün değildir. Temel iletişim süreci bileşenleriyle birlikte şekil 2.9'da belirtilmiştir.



Kaynak: Milli Eğitim Bakanlığı: **İletişim Süreci ve Türleri 90KG00013 (Gazetecilik)**, Ankara, T.C. Milli Eğitim Bakanlığı, 2011, s. 8.

Şekil 2.9: Temel İletişim süreci.

Etkili bir iletişimin önünde iletişimin kalitesini düşüren ve/veya iletişimi ortadan kaldıran bazı engeller mevcuttur. Bunların en yaygın olanları şu şekildedir;

- Mesajı iletirken karşılaşılan aksaklıklar: Açık olmayan ve belirsiz mesajlar.
- Dil problemleri: Ortak bir dil kullanılmaması, yabancı dile hâkim olmamak.
- Çevresel engeller: Ortam ya da frekanstaki gürültüler.
- Alıcıdan kaynaklı problemler: Farklı mesaj beklentisi, yanlış anlama, yanlış yorumlama ve dikkate almama.
- Duygusal engeller: Tartışmalar, önyargılar.
- Fiziksel engeller: Kişideki duyma kayıpları, kulaklık ve/veya mikrofonun kalitesindeki düşüklükler. (CAA, 2006: Appendix 7-3)

2.7.1. Dinleme

İnsanın gününün ortalama %40'ı dinleyerek geçer. Bundan dolayı iletişim için çok hayati bir alanı oluşturmaktadır. Herkes iyi bir dinleyici olduğunu düşünür ancak durum bu şekilde değildir. Duymak ve dinlemek arasında fark vardır. Duymak bir sesin fiziksel olarak alınmasıyken dinlemek fiziksel, bilişsel ve duygusal girdilerin yorumlanması sürecidir. Etkili dinlemede şu şekilde bir problem kaynağı görülmektedir;

- İnsanlar ortalama dakikada 125 kelime kullanarak konuşurlar.
- Öte yandan insanların dakikada 500 kelime dinleme kapasiteleri vardır.

Aradaki bu farktan dolayı insanlar bu arta kalan kapasitelerini şunlar için kullanırlar;

- **Planlama:** Söylenenleri dinlemeyip kendi söyleyecekleri için hazırlık yapma.
- **Dalıp gitme:** Konuşma esnasında geçen bir kelimeyle başka bir alanda düşünme.
- **Tartışma:** Karşıt görüşte fikirler ortaya koyma.
- **Dikkate almama:** Verilen mesajın önemsiz görülerek dikkate alınmaması. (Jeppesen and Atlantic, 2004: 17-5)

İyi bir iletişim kurulması için başta iyi bir dinleyici olmak gerekir. Bunun için eskiden beri kullanılan temel kural iki kulak, iki göz ve bir ağzın uyumlu bir şekilde birlikte kullanılmasıdır. Ne kadar çok konuşulursa o kadar az dinleme yapılır. İyi bir dinleme ile iletişimin verimliliği artırılarak emniyetin düzeyi de artırılır. Ayrıca ilişkileri güçlendirerek karar verme sürecine katkıda bulunur ve uyumu sağlar.

İyi bir dinleyici olmak herkes için doğal yollardan gelen bir özellik olmayabilir, kimileri için öğrenilmesi gereken bir beceridir ve şunların yapılması gerekir;

- Karşıdakinin dikkatini dağıtacak mimiklerden kaçınılmalı
- Pozitif bir beden dili kullanılmalı ve göz teması muhafaza edilmelidir.
- Söylenenlerin anlaşıldığı sözlü ve sözlü olmayan yollarla karşıdakine aktarılmalıdır.
- Söylenenlere dikkat gösterirken gerçekçi olunmalı, dinliyormuş gibi yapılmamalı, söylenenlere önem verilmeli.

- Konuşan kişiye odaklanılmalı ve etkin bir dinleme yapılmalı.
- Konuşmacının jest, mimik, tonlama gibi mesajla ilgili önemli bilgiler veren sözlü olmayan ifadelerine dikkat edilmeli.
- Ön yargılı olunmamalı. Anlamak için dinlenilmeli, sadece onaylamak için belli mesaj beklentilerine saplanılmamalı.
- Duygusal tepkiler kontrol altında tutulmalı. Olumlu ya da olumsuz katı reaksiyon verilmemeli. Bu şekilde daha iyi bir dinleme ve anlama yapılabilir.
- Defansif bir tutumda bulunulmamalı. Dinleme yapılırken bir yandan verilecek cevaplar planlanmamalı.
- Önemli noktalar not alınmalı, yazılmalı.
- Anlaşılmayan noktalar için sorular sorulmalı, belirsizlikler aydınlatılmalı. (Grey Owl, 2004: 3-4)

Bunların aksinin yapıldığı, eksik veya yanlış yapıldığı her tür dinleme ise kötü dinleme özellikleridir. Verimli bir iletişim için bariyer oluşturmaktadırlar. Verimli bir iletişimin olmadığı uçuş ortamları da her türlü potansiyel kaza ve olaya açıktırlar.

2.7.2 Kaza ve Olaylarda İletişim Faktörü

Etkili bir iletişim temel insan gereksinimlerinden biri olmanın yanı sıra havacılık emniyeti için de çok elzem bir unsurdur. Ancak iletişim konusunda hala birçok hata yapılmaya devam etmektedir. Yapılan bir araştırmada pilotların yaptıkları telsiz konuşmalarında %80 oranında hatalar tespit edilmiştir. Ancak iletişim sürecinde yalnızca pilotlar hata yapmamaktadır, hava trafik kontrolörlerinin de şaşırtıcı oranlarda hatalar yaptığı tespit edilmiştir. Havacılık sektöründe meydana gelen olayların %30'unda iletişim hataları bulunmaktadır. Bu oran havalimanı çevrelerinde %50'lere çıkmaktadır. Bunun yanında seviye ihlallerinin %23'ü iletişim hatalarını içermektedir ve son olarak pist ihlallerinin ise %40'ında iletişim problemlerinin varlığı tespit edilmiştir (Isaac, 2007: 31).

Havacılık tarihindeki kazalar incelendiğinde iletişimdeki aksaklık veya hatalardan kaynaklı birçok kaza olduğu görülmektedir. Bunların en bilinenlerinden biri Tenerife kazasıdır. 2 Mart 1977 yılında Tenerife'de meydana gelen, KLM ve PAN AM havayollarına ait iki adet Boeing 747 tipi uçağın pist üzerinde çarpıştığı ve 583 kişinin ölümüyle sonuçlanan havacılık tarihinin en ölümcül kazasının raporları

incelendiğinde kazanın temel sebepleri arasında KLM kaptanın yaptığı şu hatalar belirtilmiştir;

- Kalkış izni almadan kalkışa geçmiştir.
- Kulenin 'Beklemede kalın' talimatına uymamıştır.
- Pan Am uçağı hala pistte olduklarını rapor ettikleri halde kalkıştan vazgeçmemişlerdir.
- Uçuş teknisyeninin Pan Am uçağının pisti terk edip etmediğı ile ilgili sorgulamaya da olumlu yanıt vermiştir. (Secretary of Aviation, 1978: 1)

Bunun yanında KLM pilotu hava trafik kontrolörünün komutunu tekrarladıktan sonra 'Şu anda kalkıyoruz' diyerek cümlesini tamamlamıştır. Hava trafik kontrolörü KLM uçağının kalktığını anlamadığı halde 'Tamam' şeklinde bir cevap vermiştir. Sonrasında 'Kalkış için beklemede kalın' demiş olsa da bu söylediğı diğer trafik tarafından bloke edilmiş ve KLM pilotları tarafından duyulmamıştır. (Secretary of Aviation, 1978: 2)

Tenerife kazasının haricinde JFK havalimanı yakınlarındaki Jamaica Bay'de meydana gelen Avianca kazası ve 1995 yılında Columbia'da meydana gelen American Airlines kazası da iletişim problemlerinden kaynaklı meydana gelen kazalardır. Havacılık emniyetinde iletişim faktörü katı bir şekilde belirtilmiştir. 2004 yılı Uçuş Emniyet Bilgi raporları 1976 ila 2000 yılları arasında meydana gelen kazalarda 1100 kişiden fazla yolcu ve uçuş ekibinin ölümüyle sonuçlanan kazalarda iletişimin yardımcı bir rol oynadığı tespit edilmiştir. (Krivonos, 2007: 4)

Hava trafiğinde pilotlar tarafından karşılaşılan en yaygın iletişim hata ve aksaklıları şu şekildedir;

- Farklı bir pilotun geri okuma yapması
- Frekans değişiminde yapılan pilot hataları
- Uçaktaki radyo arızaları
- Mesajın yanlış duyulması
- Pilotun yanlış geri okuma yapması
- Benzer çağrı adları. (Isaac, 2007: 31)

Havacılıkta potansiyel iletişim hataların önüne geçmek için ise pilotlar ve hava trafik kontrolörleri için şu kural ve tavsiyeler verilmektedir;

- Her zaman açık ve net ifadeler kullanılmalı.
- Bir konuşmada iki taneden fazla komut verilmemeli.
- Anadilde konuşulurken daha dikkatsiz olunacağını farkında olunmalı.
- Her zaman geri okumalar yapılmalı.
- Beklenen mesaj değil alınan mesaj geri okunup uygulanmalı.
- Alınan komut ve bilgiler mümkün olduğunca kaydedilmeli.
- Her iki pilot da frekansı dinlemeli.
- Frekans geçişlerinde konuşma yapmadan önce frekans dinlenilmeli.
- Standart deyişler kullanılmalı.
- Kontrolörler geri okumaları dikkatli dinlemeli.
- Alınan mesajlar yazılmalı ve yazıldığı yerden okunarak geri okuma yapılmalı.
- Emin olunmadığında her zaman tekrar sorarak mesaj netleştirilmeli. (Isaac, 2007: 34)

2.8. EKY’de Liderlik Faktörü

14. yüzyılda literatüre giren liderlik kelimesinin kullanımı son iki yüzyılda belirgin bir hale gelmiştir. 1950’li yıllardan itibaren araştırmalarına oldukça önem verilen liderlik ile ilgili birçok tanım yapılmıştır. Bunların en yaygın olanlarından bazıları şunlardır;

- Liderlik, ortak bir amaca doğru grubun davranışlarını yönlendirmek için bireyin yapmış olduğu davranışların tümüdür.
- Liderlik, iletişim sürecinin yaşandığı bir ortamda, önceden belirlenmiş hedeflere ulaşmak üzere yönlendirilmiş kişiler arası etkileşim sürecidir.
- Liderlik amaçları gerçekleştirmek için uğraşanları duruma göre uyarlayıcı, onların sorularını yanıtlayıcı bir roldür.
- Liderlik, örgütlenmiş bir grubu, belli bir amacı yerine getirmek maksadıyla insan davranışlarını etkileme faaliyetidir. (Alkın, 2006: 5-6)

Kimi insanlar lider olarak doğar ve öyle de kalır ancak kimi insanların mevcut kapasitelerini bir lidere dönüştürmek gibi yetenekleri mevcuttur. Yani liderlik sonradan da öğrenebilen ve geliştirilebilen bir kavramdır. Liderlik kazanılan bir yetidir ancak otorite kişiye atanan bir kavramdır. (Kohn ve White, 2010: 75)

Lider, grubun temel iletişim kurucusudur, gruptakileri davranışlarıyla motive eder ve grubun amaçlarının anlaşılıp uygulanmasından sorumludur. Kesin bir listesi olmamakla beraber liderlerin genel olarak şu özelliklere sahip olmaları beklenir;

- Sosyal olgunluk
- Öz motivasyon
- Başarı oryantasyonu
- Özgüven
- İletişim becerileri. (Oxford Aviation, 2001: 12-14)

Havacılıkta tek bir lider yoktur. Operasyonlar yönetim kademesinden uçuş operasyonlarına kadar birçok aşamadan oluşmakta ve operasyonların her kademesinde farklı kişiler liderlik özellikleriyle ön plana çıkabilmektedir. Uçuş operasyonlarındaki iyi bir liderin ki bu çoğunlukla kaptandır şu özelliklere sahip olması beklenir;

- Liderin profesyonel becerilere sahip olması gerekir. İyi bir teknik ve pilotaj bilgisi ekibin geri kalanına ilham verir.
- Liderin iyi bir iletişim becerisine sahip olması gerekir. Açık, bütüncül ve anlaşılır bir iletişimin yanı sıra dinleme becerileri gelişmiş bir kişilik yapısıyla yorumlama ve değerlendirmeleri daha sağlıklı yapabilmektedir. Ayrıca bu iletişimler kişisel duygulardan arındırılmalıdır.
- Alınacak kararlar o anki duruma göre değişiklik gösterir. İyi bir lider, karar verme sürecinde mevcut bütün bilgileri kullanarak mantıklı bir karar verir.
- Lider, karşılaşılan zorluklara bakmaksızın görevi sahiplenir. İyi bir lider her zaman bir çözüm bulunabileceğini bilir.
- Lider, en zor şartlarda bile kontrolü kaybetmez, kişisel duyguları karar verme sürecine etki etmez.
- Liderin görevdeki istekliliği diğer ekip üyelerinin de işi istekle yapmasını sağlar
- İyi bir lider, her zaman standartları yüksek tutar.
- Kendine güvenen lider diğer kişilerden yardım ister ve sunulan yardımları kabul eder.
- Lider, stres ve yorgunluğun kişiler üzerindeki etkisi bilir ve buna göre davranarak işlerin kötüye gitmesini engeller.
- Lider, aynı zamanda esnektir ve durumun gerekliliklerine göre davranır.

- Son olarak iyi bir liderin iyi bir espri anlayışı vardır ve insancıdır. Diğer kişileri kırıcı ve yaralayıcı sözler kullanmaz ve ekibinin moralini yüksek tutar. (Jeppesen and Atlantic, 2004: 21-5)

2.8.1. Lider Türleri

1970'li yılların sonunda psikolog Robert Blake ve Jane Sryglet Mouton liderin etikliklerini insan ve görev açısından değerlendiren bir grafik tasarlamışlardır. Bu araştırma her ne kadar direk uçuş ekiplerine yönelik yapılmamış olsa da kaptanların liderlik özellik ve türlerini değerlendirmede faydalı olacaktır. (Cortés, 2011: 53)

Uçuş operasyonlarında normal şartlarda lider o uçağın kaptanıdır. Diğer uçuş ekiplerinin de o kaptanın liderliğinde hareket etmeleri beklenir. Lider türleri Blake ve Sryglet'in yaptığı araştırma ışığında kaptanlara uyarlanarak yapılacaktır.

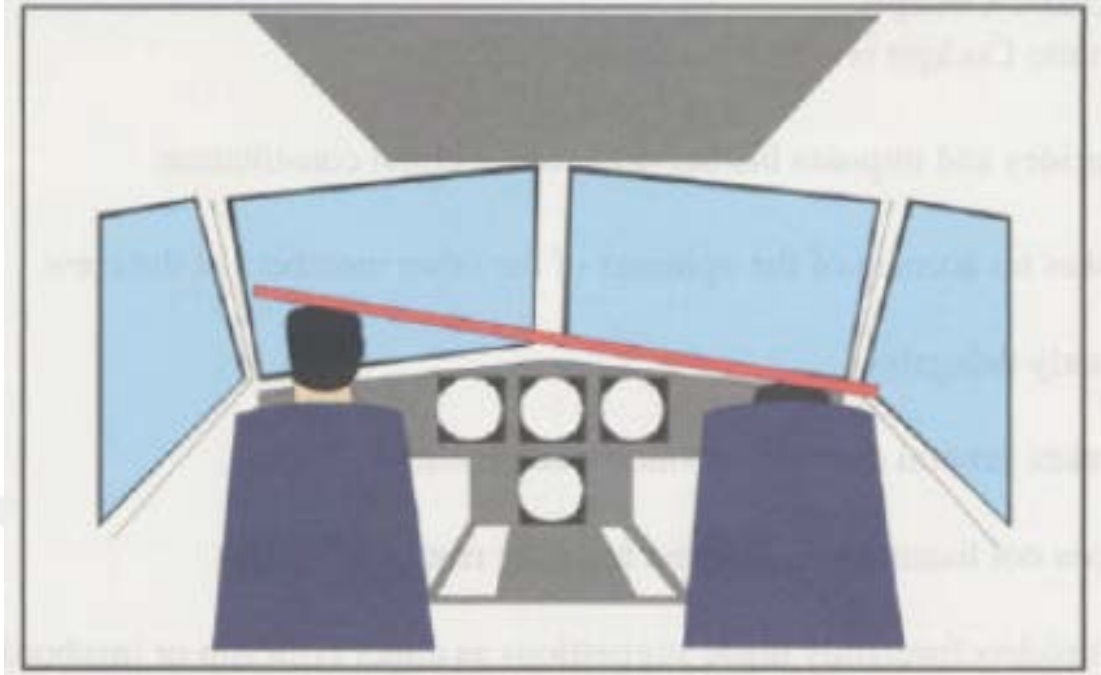
2.8.1.1. Zayıf/Yetersiz Lider

Bu kaptan türü hem görevin ifasında ve astlarının ihtiyaçlarını dikkate almada minimum çabayı sarf etmektedir. Bunlar çoğunlukla huysuz ve umursamaz kişilerdir. Bu kişilerin bu tavırları göstermelerinde kişisel hayatlarındaki motivasyon eksiklikleri görülebilir. Bu kişiler çoğunlukla görevleri delege edip, deyim yerindeyse ortadan kaybolurlar. Tembel ve kendini koruyan bir kişilik yapısına sahiptirler. Daha çok zaman doldurmaya yönelik bir eğilimleri vardır. (Cortés, 2011: 54)

2.8.1.2. Otokratik Lider

Bu kaptan türü daha çok görevin tamamlanmasına odaklanır. Astlarının duygu ve düşüncelerini dikkate almaz. Görevin tamamlanması için ekip görev süreleri gibi kuralları çiğneyebilir ve bu esnada diğer kişilerin fikirlerini sormazlar çünkü onların fikirlerinin önem arz etmediğini düşünürler. Bu diktatörel eğilimler önceki dönemde savaş pilotu olarak uçmuş kişilerde gözlenebilmektedir. Bu kişiler eski dönemdeki görev her şeyden üstündür tutumlarını sivil havacılığa da dikte etmeye çalışırlar. (Cortés, 2011: 55)

Bu kişiler ayrıca astlarından gelen farklı düşünceleri kaptanın otoritesine karşı olarak algırlar ve bunu tartışmaya çevirirler. Bu liderlerin kokpitlerinde kaptanın aşırı otoritesi hakimdir, yardımcı pilot geri plandadır. Bir çeşit korku ortamı hakimdir ve astlar düşüncelerini ifade edemez. Bu lider tipi resim 2.2'de görsel olarak da aktarılmıştır.



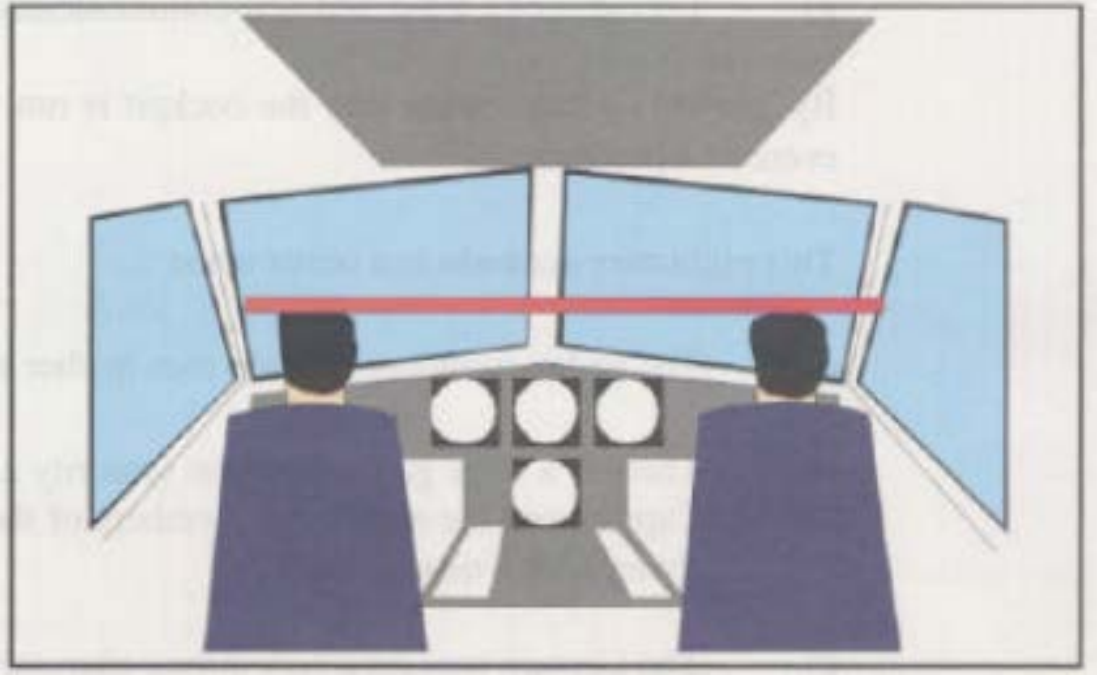
Kaynak: Oxford Aviation Services Limited: **Joint Aviation Authorities Airline Transport Pilot's License, Theoretical Knowledge Manual, 040 Human Performance & Limitations**, Frankfurt, Germany, Jeppesen GmbH, 2001, s. 12-21

Resim 2.2: Otoktarik Kokpit.

2.8.1.3. Kişi Odaklı Lider (Country-Club)

Bu kaptan türü görevle ilgili gereklilikleri göz ardı ederek önceliği kişisel ilişkilere ve sıcak bir kokpit ve çalışma ortamı yaratmaya verirler. Bu kaptanlar astlarının konforuna, güvenliğine ve emniyetine aşırı dikkat ederler ve bu esnada görev gerekliliklerini umursamazlar. Diğer kişilere otoritelerini uygulamaktan çekinirler, astların görevlerini yanlış yaptıklarını gördüğü halde bunu dile getiremezler. Bu durumlarda profesyonel olan astlar üretkenliğin düşmesinden dolayı endişe duyarken profesyonel olmayan astlar ise bu durumu suistimal edebilirler. (Cortés, 2011: 55)

Bu kaptanların kokpitinde bir tür otorite eksikliği hakimdir. Bu kokpit türü kaynaklarda 'laissez-faire' türü kokpit olarak adlandırılmaktadır. Kaptan pasif durumdadır, pek fazla tavsiyede bulunmaz. Uçuşları ve diğer görevleri daha çok yardımcı pilota yaptırır ve bu durumda yardımcı pilot daha çok sorumluluk hisseder. Bu lider tipi resim 2.3'te görsel olarak da aktarılmıştır.



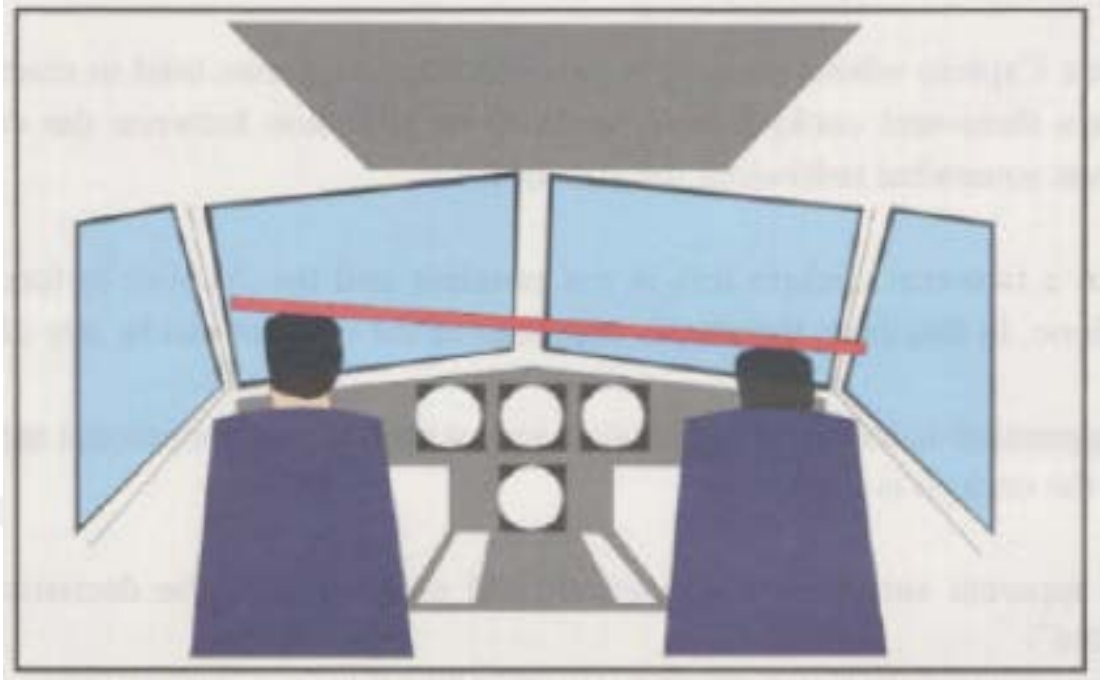
Kaynak: Oxford Aviation Services Limited: **Joint Aviation Authorities Airline Transport Pilot's License, Theoretical Knowledge Manual, 040 Human Performance & Limitations**, Frankfurt, Germany, Jeppesen GmbH, 2001, s. 12-21.

Resim 2.3: Laissez-faire kokpit.

2.8.1.4. Ekip Tarzı Lider

Bu kaptan tarzı hem görevi hem astların duygu ve isteklerini dikkate alan kaptandır. Birçok kişi de bu uyumu sağlamış olan lider türünde olmayı isterler. Astlardan biri bir çekincesini dile getirdiğinde bu kaptan kazan-kazan politikasını uygulayarak hem astını tatmin edecek bir çözüm hem de görevin gerekliliklerini yerine getiren bir adım atar. Bu kaptan türü ekibine ait olma duygusunu verir ve ekipleri de yüksek motivasyonla görevlerini yapmaya devam ederler. Kişiler arasında bir uyum ve güven vardır, karşılıklı saygının hâkim olduğu ekip bilinci oluşmuştur. (Cortés, 2011: 56)

Bu kaptanların bulunduğu kokpit ideal kokpit olarak görülür. Bu kokpitlerde motivasyonu yüksek bir ekip bulunur ve ekip çalışması hakimdir. Bilgi ve kararlar paylaşımlı bir şekilde ilerler. Ekip arasındaki iletişim başarılıdır. Ekipler takdir görürler ve şirketlerine bağlılıkları yükselir. Bu lider tipi resim 2.4'te görsel olarak da aktarılmıştır.



Kaynak: Oxford Aviation Services Limited: **Joint Aviation Authorities Airline Transport Pilot's License, Theoretical Knowledge Manual, 040 Human Performance & Limitations**, Frankfurt, Germany, Jeppesen GmbH, 2001, s. 12-21.

Resim 2.4: İdeal kokpit.

2.8.1.5. Orta Yolcu Lider

Bu kaptan türü ise hem görevin ifası hem kişisel ihtiyaçların dikkate alınmasında sadece yeteri kadar adım atmaktadır. Bu ikisi arasında dengeyi kurmaya çalışmaktadır. Ancak bu denge vasat bir düzeyde kalmaktadır. Bir başka deyişle astların istek ve ihtiyaçları orta ölçekte karşılanmış olup görev de aynı oranda başarıyla yerine getirilmektedir. (Cortés, 2011: 57)

2.9. EKY'de Karar Verme Faktörü

Karar verme, herhangi bir durumda atılacak adımları belirlemedeki zihinsel süreci belirten bir terimdir. Birçok pilot iyi bir muhakemenin tecrübeyle edinileceğini düşünür. Aynı zamanda iyi bir muhakemeye sahip olmayan kişilerin de yeterli tecrübeyi edinecek kadar yaşayamayacağını savunurlar.(Jensen, 1989: 5)

Kokpit ortamında donanım, yazılım ve insandan oluşan kaynaklar bulunmaktadır. Kaza araştırmaları bu kaynakların tamamını verimli bir şekilde

kullanmayan kişilerin yanlış kararlar alma ve dolayısıyla hata yapma olasılığının daha yüksek olduğunu belirtmektedirler. (Newman ve Smith, 2002: 13-1)

Ekip kaynak yönetimi de temelde daha önce de belirtildiği üzere uçuş operasyonlarında mevcut bulunan kaynakların en verimli şekilde kullanılarak emniyetli ve ticari açıdan verimli uçuşların yapılmasını amaçlamaktadır. Operasyon süreçleri esnasında alınan kararlar emniyeti doğrudan etkilemektedir. Alınan her karar ve onun uygulanmasında atılan adımlar operasyonun emniyetli bir şekilde tamamlanması veya bir olay ya da kaza olma olasılığını belirlemektedir.

Pilotların muhakemesi ve karar verme kabiliyetleri uçuş emniyeti açısından oldukça önemlidir. Jensen ve Benel tarafından hazırlanan FAA raporlarının analizi ölümlü kazaların %50'sinin üzerinde karar verme hatası olduğunu belirtmektedir. (Wiener ve Nagel, 1988: 127)

Havacılıkta karar verme sürecinde atılacak adımlarla ilgili birçok kısaltma mevcuttur. Bunlar atılacak adımların İngilizce karşılıklarının baş harflerinden oluşmaktadır. Bunlardan bazıları GRADE, DODAR, TDODAR, DESIDE, FORDEC ve DECIDE'tir. Aslına bakılırsa bu kısaltmaların tamamında atılacak adımlardaki mantık da aynı şekildedir sadece belirtilen kelimeler farklılık göstermektedir. Bu çalışmada aynı zamanda İngilizce de karar vermek anlamına gelen DECIDE modeli üzerinden bir karar verme süreci belirtilecektir.

Benner'ın 1975 yılında geliştirdiği DECIDE modeli altı elementli bir karar sürecidir ve doğru uygulandığında karar vericinin düşüncelerini organize ederek önemli olabilecek hususların göz ardı edilmesini önlemektedir. Belirsizlik içeren veya karar vermede zorlanılan bir durumda bu kısaltmaya başvurulabilir. (Jensen, 1989: 17)

- **Detect (Algıla):** Karar verecek kişinin bir değişiklik olduğunu ve bu konuda dikkat göstermesi gerektiğini saptamasıdır.
- **Estimate (Tahmin et):** Karar verici ortaya çıkan bu değişikliğin ne gibi sonuçları olabileceğiyle ilgili öngöründe bulunmasıdır.
- **Choose (Seçim yap):** Karar verici uçuş için emniyetli sonucu doğuracak seçenekleri sıralar.
- **Identify (Tanımla):** Karar verici değişimi kontrol edecek mantıklı seçenekleri tanımlar.

- **Do (Uygula):** Karar verici en iyisi olduđunu dűşűndűđű seęeneęi uygular.
- **Evaluate (Değerlendir):** Karar verici attığı adımların değişime ve uğuşun geri kalanına nasıl bir etkide bulunduğunu değerlendirir. (Jensen, 1989: 17)

Karar verme sűrecinin belki de en ۆnemli ۆęelerinden biri de zamandır. TDODAR modelinin ilk ۆęesi de ‘Time’ kelimesinin kısaltması olan zamandır. Ortaya ęıkan bir problem durum ya da değişiklik de kişinin atılacak adım ięin sahip olduğu zaman alacağı kararı doğrudan etkilemektedir. Aceleyle alınan kararlar kişilerin hata yapmasına veya yeni problem durumlar ortaya ęıkmasına yol ağabilmektedir.

CAP 737’de alınan kararlar zaman aęısından űęe ayrılmaktadır. Bunlardan ilki karar vericinin en uzun zamana sahip olduęu Rasyonel kararlardır. Bunlar uzun ve aynı zamanda zahmetli sűreęleri ięermektedir. Gűnlűk hayattan ۆrnek verilecek olursa bunlar ev veya araba almak gibi űzerine uzun uzun dűřűnűlmesi ve kapsamlı arařtırmalar yapılması gereken sűreęlerdir. Uęuř operasyonunda ise buna bařka bir meydana divert etme ۆrnek olarak verilebilir. İkincisi kısayollara bařvurulan daha hızlı alınan kararlardır. Sonuncusu ise daha ęok ięğűdűlerle yapılan iřlemleri kapsayan kararlardır. ۆrneęin ani ve řiddetli bir patlama sonucu kabinde oluřacak basınę kaybında pilotların bir an ۆnce ięğűdűsel olarak maskelerini takma kararı almaları beklenir. (CAA, 2014: 80)

Yapılan arařtırmalarda karar verme sűrecinde karřılařılan temel tehlikeli tutumlar ise řu řekilde belirtilmiřtir: (Jensen, 1989: 25)

- **Anti-Otoriter:** Bu tutum yaptıęı iřlemlere dıřardan herhangi bir kontrol yapılmamasını isteyen pilotlarda gűrűlmektedir. Bu kiřiler kural ve prosedűrleri ۆnemsemedikleri ięin aldıkları kararlarda da bunları gűz ۆnűnde bulundurmazlar.
- **Dűrtűsel:** Bu tutum ise aceleci kiřilerde gűrűlmektedir. Bu kiřiler aklına ilk gelen seęeneęi uygularlar ve sűrekli zamanlarının olmadıęı dűřűnűrlər.
- **Zarar gűrmezlik:** Bu tutum sűrekli olarak ‘bana bir řey olmaz’ anlayıřında olan kiřilerde mevcuttur. Ortaya ęıkan probleme de ‘bir řey olmaz’ tutumuyla yaklařtıklarından saęlıklı kararlar alamazlar.

- **Maço:** Bu tutum sürekli olarak kendinin diğerlerinden daha iyi olduğunu ispatlamaya çalışan kişilerde görülür. Ortaya çıkan problem durumda da diğer kişilere kendisinin halledeceğini gösterme eğilimi bulunmaktadır.
- **Teslimiyetçi:** Bu tutum problemlili duruma yapılacak bir şey olmadığını düşünen kişilerde görülür. Aynı zamanda mevcut problemi inkar etme ve diğer kişilerin de bir şeyler yapmasına engel olma temayülleri bulunmaktadır. (Jensen, 1989: 25)

Ekip kaynak yönetiminde karar verme faktörü ile birlikte EKY'nin temel faktörlerinin tamamı bu kısımda incelenmiş bulunmaktadır. Görüldüğü üzere EKY çok yönlü ve kapsamlı bir kavramdır. Başta uçuş ekipleri ve yöneticiler olmak üzere havacılık sektöründeki her birey tarafından iyi anlaşılıp uygulandığında şirketlerin uçuş emniyetini önemli oranda arttırmakta ve olası bazı kazaların önüne geçilebilmektedir. Araştırmanın bundan sonraki bölümünde Türk uçuş ekiplerinin uçuş ekibi kaynak yönetimi (CRM) yönünden performanslarını yine Türk pilotları gözünden değerlendirmeyi amaçlayan bir anket çalışması ve bunların sonuçları ile ilgili yorumlara yer verilecektir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

TÜRK UÇUCU EKİPLERİN EKİP KAYNAK YÖNETİMİ PERFORMANSI AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Bu bölümde Türk uçuş ekiplerinin EKY performanslarını yine Türk pilotların kendi gözünden bir öz değerlendirme yaparak tespit etmeyi amaçlayan bu araştırma kapsamında tarafımızca halihazırda Türk sivil havacılık sektöründe çalışan ve daha önceden sektörde çalışmış olup şu anda yurtdışındaki şirketlerde görev yapan veya Türk Silahlı Kuvvetleri bünyesine dönen Türk pilotlarla yürütülen bir anket çalışmasına yer verilmektedir. Bu anket çalışmasıyla bir öz değerlendirme hedeflenmektedir. Mümkün olduğunca çok sayıya ulaşarak daha fazla görüş alınmaya çalışılmıştır. Bu sayede daha sağlıklı bir değerlendirme yapılması hedeflenmiştir.

3.1. Araştırmanın Amacı

Bu araştırma, Türk uçuş ekibinin uçuş ekibi kaynak yönetimi (CRM) yönünden performanslarını yine Türk pilotları gözünden değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Bu amaç doğrultusunda Türk sivil havacılık işletmelerinde fiilen çalışan veya çalışma deneyimi olan Türk pilotları ile bir anket çalışması gerçekleştirilmiştir. Araştırma bulguları, yorumları ile birlikte aşağıda verilmektedir.

3.2. Araştırmanın Kapsamı

Araştırmanın ana kütlesi Türkiye’de faaliyette bulunan havayolu şirketlerinde fiilen çalışan veya çalışma tecrübesi olan Türk pilotlarından ibarettir. Anket formu için Google Drive üzerinden bir web sayfası¹ oluşturulmuş ve Whatsapp iletişim hattı vb. yollarla yaklaşık 3000 pilot kişiye ulaşarak bu sayfanın linkine tıklayarak doğrudan anketi doldurmaları ve tamamlamaları sağlanmıştır. Anket soruları arasında pilotların irtibat bilgilerine yer verilmemiş, böylece gizlilik ile birlikte katılımcıların performans değerlendirmelerini daha bağımsız ve rahatlıkla yapmaları sağlanmıştır. Ulaşılan pilot gruplarından geri dönüş sayısı toplamda 522 olmuştur. Bu örneklem düzeyi bu tip tutum-eğilim anketleri için oldukça yüksek bir sayıdır. (Aktaş, 2011:119)

¹ <https://docs.google.com/forms/d/1iXmprkFF8n8fNiYX761alXRCSQP8GN3XTZj54rmMJ/edit>

Araştırmada analize konu faktörler belirlenirken literatür dışında özel olarak günümüzde pek çok sivil havacılık işletmelerinin baz aldığı önde gelen tutum belirleme sistemlerinden Teksas Üniversitesi modeli ile NOTECHS modeli esas alınmıştır. Buna uygun olarak, bu çalışmada “işbirliği ve iletişim kurma”, “liderlik”, “durumsal farkındalık”, “otomasyon yönetimi”, “iş yükü yönetimi” ve “karar verme gücü” şeklinde toplam altı faktör belirlenmiştir. Anket formunda değerlendirilmesi istenen ifadeler bu faktörler bazında literatür taramasından ve söz konusu modellerden hareketle tanımlanmıştır.

3.3. Araştırma Soruları

Bu araştırma aşağıda sorulara yanıt aranmaktadır:

Soru 1- Türk uçuş ekiplerinin toplamda ve 6 boyutta (işbirliği ve iletişim, liderlik, durumsal farkındalık, otomasyon yönetimi, iş yükü yönetimi ve karar verme) CRM performansları hangi düzeydedir?

Soru 2- Şirketteki görevine göre pilotların CRM performans değerlendirmeleri arasında önemli bir farklılık bulunmakta mıdır?

Soru 3- Sivil havacılıktaki uçuş kıdemlerine göre pilotların CRM performans değerlendirmeleri arasında önemli bir farklılık bulunmakta mıdır?

Soru 4- Eğitim durumlarına ve sivil – asker kökenli oluşlarına göre pilotların CRM performans değerlendirmeleri arasında bir farklılık bulunmakta mıdır?

3.4. Araştırmanın Metodolojisi

Anket formları, katılımcı pilotlara hitaben bir yönerge ile başlamaktadır. Burada çalışmanın Türk uçuş ekiplerinin genel CRM performansını değerlendirmeye yönelik bir yüksek lisans tezi olduğu, Türk uçuş ekiplerinin genel ortalamasını baz alarak değerlendirme yapmalarının beklendiği, çalışma sonucunda birey bazında herhangi bir değerlendirme ve geri besleme yapılmayacağı belirtilmiştir. Daha sonra birinci bölümde “yaşınız”, “eğitim durumunuz”, “şirketinizdeki göreviniz”, “toplam uçuş saatiniz”, ve “sivil havacılıktaki toplam iş tecrübeniz” şeklinde kişisel nitelikleri sorulmuştur. İkinci bölümde ise, CRM kapsamında Türk uçuş ekiplerinin performanslarını ölçmek ve değerlendirmek üzere Likert tipi hazırlanan toplam 26 adet ifadenin altında “Kesinlikle katılmıyorum”, “Katılmıyorum”, “Kararsızım”,

“Katılıyorum” ve “Kesinlikle katılmıyorum” şeklinde hazır yanıtlardan birisini tercih etmeleri istenmiştir. Söz konusu ifadelerin tamamı pozitif yönlü olup ters yönlü sorular kullanılmamıştır. Alınan yanıtlar, Kesinlikle katılmıyorum için 1 ve Kesinlikle katılıyorum 5 olmak üzere 1’den 5’e doğru puanlandırılmıştır.

İstatistiksel analiz için SPSS 25.0 (IBM Co.) paket programı kullanılmıştır. Verilerin analizine geçmeden önce eksik ve hatalı verilerin kontrolü yapılmış ve ikinci bölümde herhangi bir eksik ya da hatalı veri bulunmazken birinci bölümde göreviniz sorusunda 9 adet ve tecrübeniz sorusunda ise 1 adet olmak üzere toplam 10 adet boş satır bulunmuştur. Söz konusu hücreler, örneklem mevcudu ve çalışmanın farklılık analizinden çok performans değerlendirmesi olması nedeniyle uçuş tecrübesi ve uçuş saati, eğitim durumu bilgilerine en uygun şekilde tamamlama yoluna gidilmiştir. Çapraz tablo yöntemi ile hatalı veriler taranmış olup bir katılımcının hem 20 yaşında hem de 20-30 yıllık kıdem işaretlediği saptanarak yine bu durum aynı şekilde tecrübeye, uçuş saatine, eğitime, göreve uygun şekilde düzeltilmiştir.

Araştırma kapsamında nicel analizler uygulanmıştır. Anket formlarından elde edilen veriler üzerinde geçerlilik ve güvenilirlik analizi yapılmış, istatistiksel analizlere geçmeden önce verilerin güvenilirlik katsayısı (Cronbach’s Alpha) 0,979 gibi oldukça yüksek bir değer (çok güvenilir bölge) bulunmuştur.

Anket formunda yanıtlanan ifadelerin faktörlere dağılımı şu şekildedir:

- İşbirliği ve İletişim: 6 adet
- Liderlik: 5 adet
- Durumsal farkındalık: 4 adet
- Otomasyon Yönetimi: 2 adet
- İş yükü Yönetimi: 6 adet
- Karar verme: 3 adet

Söz konusu faktörlerden oluşturan Likert ölçeklerine ilişkin faktör analizi gerçekleştirilmiştir.

3.5. Araştırmada Uygulanan İstatistiksel Veri Analizleri

Anket formlarına verilen yanıtlar, Likert ölçeğine bağlı olarak nicel verilerle değerlendirilmiştir. Ankete katılan pilotların şirketteki pozisyonları, sivil-asker kökenli oluşu ve de sivil havacılık sektöründeki tecrübesine göre CRM performans değerlendirmelerinde farklı eğilimleri olup olmadığı araştırılmıştır. Buna göre, CRM performanslarının alt boyutları itibariyle istatistiksel analiz yapılmıştır. Veriler üzerinde %95 güven aralığında tek yönlü ANOVA testi uygulanmış ve farklılık görüldüğünde Post-Hoc testleri (Bonferoni ve Tamhane) yürütülmüştür.

3.6. Araştırmanın Bulguları

Bu kısımda, ilk olarak ankete katılan pilotların yanıtladığı kişisel verilere ilişkin frekans düzeyleri miktar ve yüzde olarak verilmektedir.

3.6.1. Ankete Katılan Pilotların Kişisel Özellikleri

Araştırmamıza katılan 522 pilotla ilgili kişisel özelliklere ilişkin frekans değerleri ve yüzdeleri grafiksel gösterimle birlikte EK-4’de yer almaktadır.

Ankete katılanlardan 40 yaş ve altı pilotların katılım oranı %61,88 olup bunların hemen tamamı sivil kökenlidir. Yardımcı pilot katılımı %51,53 oranında iken sivil havacılıkta en fazla 10 yıl kıdemi olanların oranı %78,35 ile oldukça yüksektir. Bu oranlara göre, ankete genç ve sivil katılımın oransal olarak yüksek olduğu ve pozisyon itibariyle dengeli bir katılım olduğu görülmektedir.

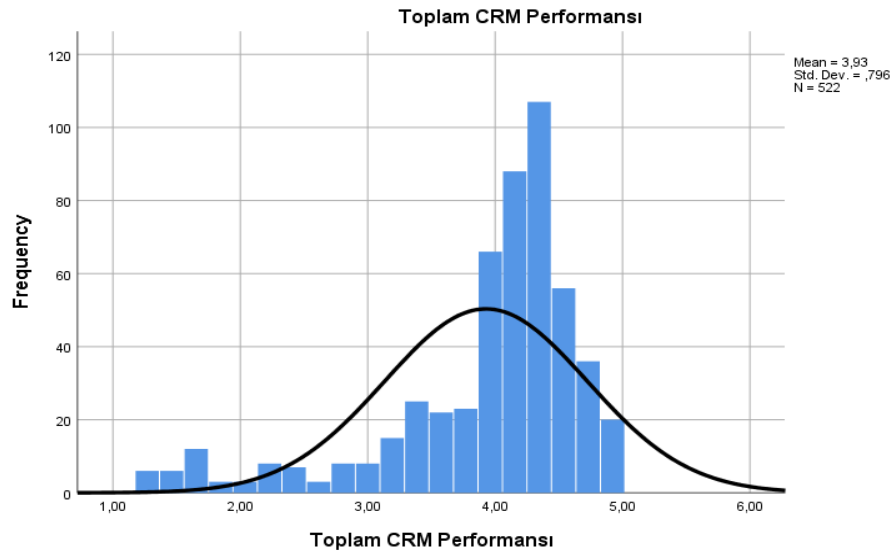
3.6.2. Betimleyici İstatistiksel Analiz

Bu bölümde, araştırmada kullanılan anket formlarına katılımcı Türk pilotlarının yaptığı performans değerlendirmeleri puanlama yapılarak nicel verilere dönüştürülmüş olup madde ve faktör bazında veri gruplarına ilişkin ortalama, standart sapma, varyans, standart hata şeklindeki betimleyici istatistikler EK-5’teki tabloda verilmektedir.

EK-5’te görüleceği üzere, 26 maddenin tamamı da ortalama itibariyle skoru 4 olan “katılıyorum” yanıtına çok yakın seyretmektedir. Diğer deyişle, Skoru 3 olan “kararsızım” yanıtının 3’ten büyük kısmına “başarılı performans” olduğu kabul edildiğinde ankete katılan pilotlar ortalama olarak CRM performanslarını başarılı

buldukları görülmektedir. Diğer yandan 16 numaralı madde (“Gerektiğinde yardım ederler.”) en yüksek puanı almıştır. En düşük puanı ise, 1 numaralı (“Brifingleri interaktif ve yeterince kapsayıcı yaparlar.”) maddesi almıştır.

Toplam CRM Performansı puanlamaya göre grafik halinde aşağıda gösterilmektedir.



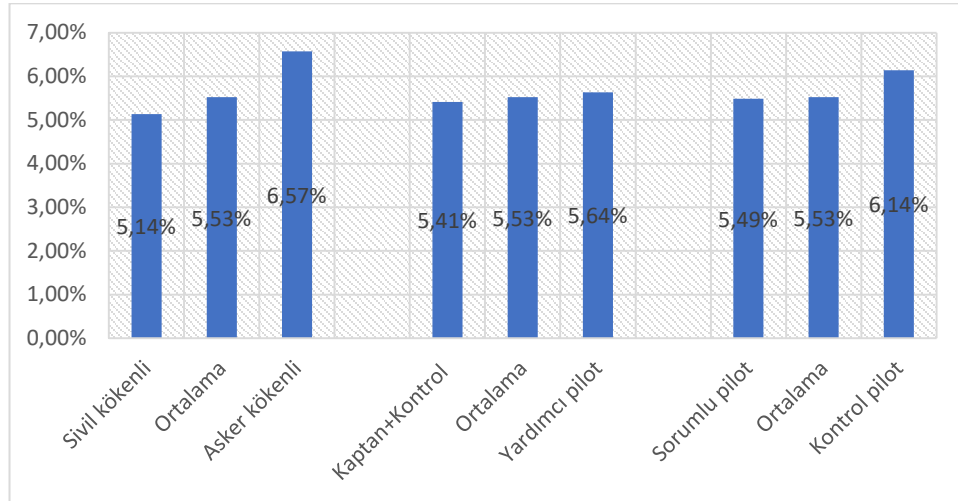
Şekil 3.1. Toplam CRM performans grafiği.

Diğer yandan aşağıdaki tabloda ve grafikte, ankete katılanlardan başarısız puan verenler arasında pilotların kişisel özelliklerine göre farklılık olup olmadığı ele alınmaktadır.

Tablo 3.1. Kişisel özelliklerine göre başarısız puan oranı

	Başarısız Puanlar Toplamı / Toplam Puan
Sivil kökenli	5,14%
Asker kökenli	6,57%
Kaptan+Kontrol	5,41%
Yardımcı pilot	5,64%
Yardımcı+Kaptan	5,49%
Kontrol pilotu	6,14%
Toplam Ortalama	5,53%

Bu kapsamda, öncelikle kişisel özelliklere göre başarısız performans değerlendirmelerinde ortalamadan sapma gözlemlenmektedir. Yine beklendiği üzere eleştirel yaklaşan pilotlar arasında kontrol pilotlarının sorumlu kaptan ve yardımcı pilotlara göre daha olumsuz yaklaştığı görülmektedir. Yine, başarısız performans değerlendirmesinde bulunanlardan asker kökenlilerin sivil kökenli pilotlara oranla daha olumsuz yaklaştığı görülmektedir.



Şekil 3.2. Ortalama başarısız performans oranları arasında kişisel özelliklere göre karşılaştırma grafiği

Tablo 3.2'de ise performans değerlendirmelerinin bu kez frekans değerleri üzerinden faktörler arası karşılaştırmalı sonuçları verilmektedir.

Tablo 3.2. Faktör bazında Performans Değerlendirme Frekansları (değer ve %)

	İşbirliği ve İletişim	İş Yükü Yönetimi	Durumsal Farkındalık	Otomasyon Yönetimi	Liderlik	Karar Verme	TOTAL
Kesinlikle katılmıyorum	17,67	18,17	13,75	16,00	17,60	15,33	16,77
Frekans%	3,38%	3,48%	2,63%	3,07%	3,37%	2,94%	3,21%
Katılmıyorum	40,33	34,00	40,00	34,00	37,00	43,67	38,08
Frekans%	7,73%	6,51%	7,66%	6,51%	7,09%	8,37%	7,29%
Kararsızım	61,00	61,17	62,00	54,00	57,20	55,00	59,23
Frekans%	11,69%	11,72%	11,88%	10,34%	10,96%	10,54 %	11,35 %
Katılıyorum	254,67	258,67	261,75	272,50	256,20	267,33	259,81
Frekans%	48,79%	49,55%	50,14%	52,20%	49,08%	51,21 %	49,77 %
Kesinlikle katılıyorum	148,33	150,00	144,50	145,50	154,00	140,67	148,12
Frekans%	28,42%	28,74%	27,68%	27,87%	29,50%	26,95 %	28,37 %

Performans değerlendirmesi bağlamında [tam başarısız (1), başarısız (2), ne başarılı ne başarısız (3), başarılı (4), tam başarılı (5)] şeklinde bir skalayı esas almak mümkündür.

Tablo 3.3. Anket ölçeği ile performans skalası bağlantı tablosu

ANKET ÖLÇEĞİ	PUAN	PERFORMANS SKALASI
Kesinlikle katılmıyorum	1	Tam başarısız
Katılmıyorum	2	Başarısız
Kararsızım	3	Ne başarılı ne başarısız
Katılıyorum	4	Başarılı
Kesinlikle katılıyorum	5	Tam başarılı

Araştırma verilerine göre, Türk uçuş ekiplerinin toplam CRM performansını ortalamada yaklaşık 408 pilot (260'ı başarılı, 148'i tam başarılı) başarılı bulmuş olup bu rakam toplam sayının yaklaşık %78,15 oranına karşılık gelmektedir. Türk uçuş ekiplerinin CRM performanslarını yetersiz bulan yaklaşık 55 pilottan (%10,51)

sadece 17'si (%3.21) tamamen başarısız bulmuştur. Kararsızların oranı ise %11,35 (59 pilot) olarak gerçekleşmiştir.

Tablo 3.4. Frekans değerlerine göre Olumlu-Olumsuz Performans Düzeyleri

	BAŞARILI			BAŞARISIZ			KARARSIZ		
Otomasyon Yönetimi	418,00	80,08%	1	50,00	9,58%	6	54,00	10,34%	6
Liderlik	410,20	78,58%	2	54,60	9,99%	3	57,20	10,96%	4
İş Yüğü Yönetimi	408,67	78,29%	3	52,17	10,46%	5	61,17	11,72%	2
Karar Verme	408,00	78,16%	4	59,00	10,30%	1	55,00	10,54%	5
Durumsal Farkındalık	406,25	77,83%	5	53,75	11,30%	4	62,00	11,88%	1
İşbirliği ve İletişim	403,00	77,20%	6	58,00	11,11%	2	61,00	11,69%	3

CRM boyutları bazında ele aldığımızda, başarılı bulanlarda genel ortalamadan çok fazla bir ayrışma gözlenmemiştir [maksimum: Otomasyon Yönetimi (418 ve %80,08); minimum: İşbirliğine Yatkınlık (403 ve %77,20)]. Başarısız bulanlarda ise bu değerler şöyledir: [maks: Karar verme (59 ve %11,30); min: Otomasyon Yönetimi (50 ve %9,58)].

Tablo 3.5. Frekans değeri büyükten küçüğe doğru Sıralamalı Performans Düzeyi

Sıralama	Başarılı Performans %78,15	Başarısız Performans %10,51	Orta Düzey %11,35
1	Otomasyon Yönetimi	Karar Verme	Durumsal Farkındalık
2	Liderlik	İşbirliği ve İletişim	İş Yüğü Yönetimi
3	İş Yüğü Yönetimi	Liderlik	İşbirliği ve İletişim
4	Karar Verme	Durumsal Farkındalık	Liderlik
5	Durumsal Farkındalık	İş Yüğü Yönetimi	Karar Verme
6	İşbirliği ve İletişim	Otomasyon Yönetimi	Otomasyon Yönetimi

Bu araştırmada, yaklaşık 5000 Türk pilotundan 3000'ine ulaşıp ankete katılım gösteren 522 kaptan, yardımcı ve kontrol pilotundan alınan yanıtlara göre, 100 Türk pilotundan 78'i Türk uçuş ekiplerinin CRM kurallarına uyumunu başarılı bulmakta, 89'u (=78+11) başarısız bulmamakta, sadece 11'i başarısız olduğunu

değerlendirmektedir. Burada öne çıkan CRM boyutu gerek en başarılı bulunan gerekse başarısız ve kararsız oylardan da en düşüğünü alan otomasyon yönetimi olmaktadır. Buna karşılık Türk pilotlarının öz değerlendirmeleri sonucunda işbirliği ve iletişim faktörü açısından Türk uçuş ekiplerinin diğer faktörlere nispeten daha olumsuz yaklaşım sergilendiği söylenebilir.

3.6.3. Pilotların Sivil Havacılık Tecrübelerine Göre Eğilimleri

Araştırma sonuçları üzerinden ankete katılan pilotların CRM performans değerlendirmelerinde sivil havacılık sektöründeki iş tecrübelerine bağlı olarak farklı eğilime sahip olup olmadıkları araştırılmıştır.

Tablo 3.6: Sivil Havacılık Tecrübelerine Göre ANOVA Analizi Sonuçları

		Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi df	Ortalama Kareler	F İstatistiği	Anlamlılı k Düzeyi
İletişim ve İşbirliği	Gruplararası	602,221	4	150,555	6,176	,000
	Grup içi	12603,725	517	24,379		
	Toplam	13205,946	521			
İşyükü Yönetimi	Gruplararası	551,059	4	137,765	5,748	,000
	Grup içi	12390,773	517	23,967		
	Toplam	12941,831	521			
Liderlik	Gruplararası	412,206	4	103,052	6,037	,000
	Grup içi	8824,690	517	17,069		
	Toplam	9236,897	521			
Durumsal Farkındalık	Gruplararası	147,508	4	36,877	3,462	,008
	Grup içi	5507,467	517	10,653		
	Toplam	5654,975	521			
Otomasyon Yönetimi	Gruplararası	66,369	4	16,592	5,711	,000
	Grup içi	1502,031	517	2,905		
	Toplam	1568,400	521			
Karar Verme	Gruplararası	128,535	4	32,134	4,689	,001
	Grup içi	3543,290	517	6,854		
	Toplam	3671,826	521			

Tablo 3.6'da anlamlılık düzeyleri (Sig.) %5'in altındadır. Diğer deyişle, CRM performansı alt boyutları itibariyle pilotların sivil havacılık iş tecrübelerine göre eğilimleri farklılık göstermektedir. Bu farklılıkların hangi kıdem düzeyleri arasında olduğu ve yönünü belirlemek amacıyla Post-Hoc testleri yapılmıştır. Buna göre, genel itibariyle başarılı performans değerlendirmesinde bulunan pilotlardan;

1) 10 000 saat ve fazla uçuşu olan en tecrübeli pilotlar,

1000 – 3000 saat uçuşu olan pilotlara göre Otomasyon yönetimi dışında tüm alt boyutlarda,

3000 – 5000 saat uçuşu olan pilotlara göre yalnızca iş yükü yönetimi alt boyutunda,

5000 – 10000 saat uçuşu olan pilotlara göre, tüm alt boyutlarda (Durumsal Farkındalık ve Karar vermede %90 güven aralığında);

2) 3 000 – 5 000 saat uçuşu olan pilotlar,

1000 – 3000 saat uçuşu olan pilotlara göre otomasyon yönetimi (%90 güven aralığında) ve karar verme alt boyutlarında;

5000 – 10000 saat uçuşu olan pilotlara göre iş yükü yönetimi, liderlik (%90 güven aralığında) ve otomasyon yönetimi alt boyutlarında;

3) 200– 1 000 saat uçuşu olan tecrübeli pilotlar,

5000 – 10000 saat uçuşu olan pilotlara göre yalnızca iletişim ve işbirliği alt boyutunda (%90 güven aralığında),

Türk uçuş ekibinin CRM performanslarını istatistiksel olarak anlamlı ölçüde **daha düşük** değerlendirmiştir.

3.6.4. Pilotların Eğitim Durumlarına Göre Eğilimleri

Ankete katılan pilotların eğitim durumlarına göre sivil veya asker kökenli oluşlarına bağlı olarak CRM performans değerlendirmelerinde bir farklılık olup olmadığı araştırılmıştır. Söz konusu veriler üzerinden ANOVA testi yapılmıştır.

Tablo 3.7: Eğitim Durumlarına Göre ANOVA Analizi Sonuçları

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
İletişim ve İşbirliği	Gruplararası	65,015	3	21,672	,854	,465
	Grup içi	13140,932	518	25,369		
	Toplam	13205,946	521			
İşyükü Yönetimi	Gruplararası	78,087	3	26,029	1,048	,371
	Grup içi	12863,745	518	24,833		
	Toplam	12941,831	521			
Liderlik	Gruplararası	45,465	3	15,155	,854	,465
	Grup içi	9191,432	518	17,744		
	Toplam	9236,897	521			
Durumsal Farkındalık	Gruplararası	23,020	3	7,673	,706	,549
	Grup içi	5631,955	518	10,873		
	Toplam	5654,975	521			
Otomasyon Yönetimi	Gruplararası	5,185	3	1,728	,573	,633
	Grup içi	1563,216	518	3,018		
	Toplam	1568,400	521			
Karar Verme	Gruplararası	23,502	3	7,834	1,112	,344
	Grup içi	3648,323	518	7,043		
	Toplam	3671,826	521			

Yukarıda görüldüğü üzere, CRM performansı alt boyutları itibariyle pilotların eğitim durumlarının CRM performans değerlendirme eğilimleri üzerine anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır (P değerleri (Sig.) > .05).

3.6.5. Pilotların Şirketteki Pozisyonlarına Göre Eğilimleri

Yine araştırma verileri üzerinden Türk pilotlarının şirketteki pozisyonlarına göre CRM performans değerlendirmelerine eğilim farklılığı bulunup bulunmadığı araştırılmıştır. Bu kapsamda %95 güven aralığında ANOVA analizi yapılmıştır.

Tablo 3.8: Şirketteki Pozisyonlara Göre ANOVA Analizi Sonuçları

		Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi df	Ortalama Kareler	F İstatistiği	Anlamlılık Düzeyi
İletişim ve İşbirliği	Gruplararası	113,464	2	56,732	2,249	,107
	Grup içi	13092,482	519	25,226		
	Toplam	13205,946	521			
İşyükü Yönetimi	Gruplararası	30,748	2	15,374	,618	,539
	Grup içi	12911,084	519	24,877		
	Toplam	12941,831	521			
Durumsal Farkındalık	Gruplararası	4,337	2	2,168	,199	,819
	Grup içi	5650,639	519	10,888		
	Toplam	5654,975	521			
Otomasyon Yönetimi	Gruplararası	15,089	2	7,545	2,521	,081
	Grup içi	1553,311	519	2,993		
	Toplam	1568,400	521			
Karar Verme	Gruplararası	4,593	2	2,296	,325	,723
	Grup içi	3667,233	519	7,066		
	Toplam	3671,826	521			

Tablo 3.8’de görüleceği üzere, analiz sonuçlarına göre pilotların yardımcı pilot, kaptan pilot ve kontrol pilotu veya öğretmen pilot olmasının performans değerlendirmeleri açısından bir farklılık yaratmadığı gözlemlenmiştir (P değerleri (Sig. > .05).

SONUÇ

Havacılık, insanoğlunun çok eskiden beri uçuş hayalini kurduğu ve üzerine çabalar gösterdiği uçmak isteğinin üzerine kurulmuştur. Wright kardeşlerden itibaren önemli bir ivmelenme kazanan havacılık faaliyetleri, askeri operasyonlarla önemli ilerlemeler kaydetmiş olsa da ticari havacılık faaliyetleriyle birlikte insan hayatında vazgeçilmez bir yere gelmiştir. Söz konusu uçaklar, helikopterler veya planörler; her ne olursa olsun uçmak faaliyetleri her dönemde insanların dikkatini çekmiş ve birçok kişinin meslek olarak da hayallerini süslemiştir. Farklı çevrelerden insanlar uçak simülatörleriyle, oyunlarıyla veya havacılıkla ilgili belgeselleri izleyerek bu meraklarını gidermektedirler.

Havacılık sektörünün gelişimi elbette ki pek de kolay olmamıştır. Özellikle ilk dönemlerdeki birçok başarısız girişim veya hatalı tasarım havacılık tarihinin kanla yazılmasına neden olmuştur. İlk dönemlerin başarısız girişimlerinden alınan tecrübeler ışığında havacılık şu anda belki de ilk zamanlarda hayalinin bile kurulamayacağı yerlere gelmiştir. Uçaklar ilk dönemlere göre çok daha hızlı, konforlu, teknolojik, ekonomik, gürültüsüz ve çevreci hale gelirken kullanılan kompozit malzemeler oldukça hafif ve dayanıklı hale gelmiştir. Bütün bu gelişmeler uçuş operasyonlarını da hızlandırmış ve esnek hale getirmiştir.

Havacılık teknolojilerinin her geçen gün hızla gelişimi, uçak sistemlerindeki otomasyonun önemli oranlardaki artışı ve insansız hava araçlarına yapılan yatırımlar her ne kadar artış gösterse de insan ilk zamanlardan beri havacılık faaliyetlerinin merkezinde olmuştur. Havacılık sektörüne emek veren insanlar kimi zaman yaptığı dizaynlar, yenilikler ve havacılığa kattığı sistemsel buluşlar ile gündeme gelirken; kimi zaman da yaptıkları hatalar ve sebep oldukları can ve mal kayıplarıyla gündeme gelmişlerdir.

Birçok araştırma göstermektedir ki havacılıktaki kazalarda insan hatasının oranı %70 ile %80 arasındadır. Bu sonuçlar göstermektedir ki havacılıkta kazaları ve dolayısıyla ölümleri azaltmanın yolu kazalardaki insan faktörünü anlamaktan geçmektedir. (ATSB, 2007: 1) İnsan performansı ve limitleri bilindikçe, insanların zayıf yönleri, kişiler arası iletişim ve ekip çalışmasının önemi anlaşıldıkça ve son olarak ekip kaynağının nasıl en verimli şekilde yönetileceği öğrenildikçe uçuş emniyeti artmakta, kaza ve ölümlerin önüne geçilmektedir.

Havacılıkta insan merkezliliğin öneminin anlaşılması SHELL modeli gibi modellerin çıkmasını sağlamıştır. SHELL modelinde havacılığın en önemli parçası olan insanın havacılık sektöründeki diğer temel bileşenlerle olan etkileşimine değinilmektedir. SHELL modeli ismini Software (yazılım), Hardware (donanım), Environment (çevre) ve Liveware (insan) kelimelerinin baş harflerinden almış olup, bu modelde insan ile başta diğer insanlar olmak üzere yazılım, donanım ve çevreyle olan etkileşimi ayrı ayrı incelemiş ve bunların önemini göstermiştir.

Havacılıkta yapılan faaliyetlerde fiziki şartların yüksek derecede önemi olup bunların özellikle uçucu ekipler tarafından olmak üzere her havacılık çalışanı tarafından iyi anlaşılması gerekmektedir. Örneğin atmosferin yapısının ve atmosferi oluşturan temel gazların bilinmesi ve yüksek irtifayla birlikte hava yoğunluğunda meydana gelen azalmalar bilinmesi gereken başlıca hususlardır. Havacılığın ilk gelişim dönemlerinde bu konulardaki bilgi eksiklikleri birçok can ve mal kaybına sebep olmuştur. Ayrıca tropopoz seviyesinin ekvator dan kutuplara doğru gidildikçe düştüğünün bilinmesi hava hadiselerinin ve maruz kalınan radyasyonun bilinmesi bakımından oldukça önemlidir. Ayrıca temel gaz kanunları da özellikle irtifaya çıkıldıkça uçucu ekiplerin neyle karşılaşabileceğini anlaması açısından önemlidir. Daha önce birçok kaza ve ölüme sebep olan hypoxia vakalarının da bu gaz kanunlarıyla açıklanabildiği unutulmamalıdır.

Ozon tabakasının yer seviyesinden 19-23 km seviyeleri arasında olsa da daha düşük seviyelerde ozon zehirlenmesi riskinin bulunmasından dolayı uçak kabinlerinde ozon dönüştürücülerin bulunması zorunludur. (FLYCO, 2016: 14) Bu bilgi uçucu ekiplerini operasyon esnasında ne gibi tehlikelerle karşı karşıya olduklarını bilmeleri açısından önemlidir. Yine aynı şekilde yüksek seviyelerde yer seviyesine göre çok daha yüksek oranlarda radyasyona maruz kalındığının ekipler tarafından bilinmesi ve şirketler tarafından takibinin yapılması açısından önemlidir. Uçuş ekipleri maruz kalınan radyasyondan dolayı sağlıklarına daha fazla dikkat etmeli ve gerekli kontrolleri diğer insanlara göre daha sık yapmalıdırlar. Ayrıca kabin basınçlandırma sisteminin temel mantığı anlaşılacak kabin basıncının kaydı sonucunda uçuş ekiplerini nelerin beklediği iyi anlaşılmalıdır. Bütün bu riskler göz önünde bulundurularak herhangi bir aksilikle ekip çalışmasının ne şekilde yapılacağı, kişiler arasında ne gibi bir iletişim sağlanacağı, kaptanın böyle bir durumda vereceği karar ve yapacağı liderlik de oldukça önemlidir.

İnsan vücudundaki sistemlerin de uçucu ekipler tarafından temel hatlarıyla bilinmesi gerekmektedir. Özellikle hipoksi gibi solunum sistemiyle ilgili olası rahatsızlıklar ve bu rahatsızlıkların belirtileri ve fark edilmesi durumunda atılması gereken adımlar oldukça önemlidir. Atmosferin yapısından kaynaklı uçakların özellikle hafif olduklarında çıktıkları yüksek seviyelerde bilinç sürelerinin 15-20 saniyelere düştüğü uçuş ekipleri tarafından bilinmeli ve bu seviyelerdeki ani basınç kaybı durumlarında uçuş ekipleri arasında iyi bir koordinasyon sağlanarak sorunun üstesinden gelmeye yönelim adımların verimli bir şekilde atılması önemlidir. Yine dolaşım ve sinir sistemindeki temel bilgiler ışığında uçuş esnasında herhangi bir uçuş ekibinin kapasite kaybına uğraması durumunda diğer kişi veya kişilerin üzerinde oluşacak stres ve iş yükü kişilerin performansına olumsuz etki ettiğinden dolayı bu gibi durumlarla ilgili eğitimler verilmekte, kişilerin ne gibi tedbirler alabileceği ve kişilerin bu gibi olağan dışı durumlarda nasıl davranması gerektiği yıllık düzenli eğitimlerde önemle vurgulanan konulardır. Pilotların ayrıca uçuş esnasında kendisinin veya birlikte uçtuğu kişinin ne gibi görsel ve uzamsal yanılsamalarla karşılaşabileceğini bilmesi, bu yanılsamaların kişiler üzerinde ne gibi etkiler göstereceği ve böyle bir durumda kişinin başta uçuş aletlerine güvenmeyerek ne gibi adımlar atacağı oldukça önemli bir bilgidir.

Birçok işte olduğu gibi havacılık sektörü çalışanlarının da iş yaşamlarını sürdürebilmeleri için sağlıklarına önem göstermeleri gerekmektedir. Gerek yüksek seviye karakteristiklerinden dolayı gerek oksijen ve nemin düşüşü ve radyasyonun artışından dolayı zor çalışma şartlarına sahip olan uçuş ekipler aynı zamanda hareketsiz kalmaktadırlar. Dar bir alanda çalışmak zorunda kalan özellikle kokpit ekipleri uzun uçuşlarda hareketsizlikten kaynaklı ciddi rahatsızlıklarla karşı karşıyadır. Bu çalışma şartlarının zorluğu göz önünde bulundurulduğunda uçuş ekiplerinin, zararları herkes tarafından kabul edilmiş sigara ve alkolden mümkün olduğunca kaçınmaları gerekmektedir. Özellikle bağlı bulunduğumuz EASA'nın uçuş ekipleri alkol kullanımı ile ilgili kurallara harfiyen uyulmalıdır. Bu kuralları hatırlatmak gerekirse;

- Uçuş ekipleri uçuş görev başlangıçları ya da standby görevlerinin başlangıçlarından 8 saatten az bir zaman kala alkol alamazlar.
- Uçuş ekipleri kanlarında 0.2 promilden daha fazla bir alkolle uçuş görevine başlayamazlar

- Uçuş görevleri veya standby durumlarda alkol alamazlar. (EASA, 2018: 29)

Bunların yanında son yıllarda artan tehlikeli madde taşımacılığından kaynaklı toksik tehlikelerin de bilincinde olunmalıdır. Birçok tehlikeli madde yolcu uçaklarında taşınabilmekte bunların dışında kalanlar ise kargo uçaklarında belli limitler dahilinde taşınabilmektedir. Yer ekibinden uçuş ekibine kadar herkesin düzenli olarak almak zorunda olduğu tehlikeli maddeler eğitime önem verilmeli, olası kaza ve olayların önüne geçilmelidir.

Bölge ayırt etmeksizin operasyon yapan havayollarımız özellikle tropik bölgelere operasyon yapan uçuş ekiplerinde özellikle haşerelerden kaynaklı birçok enfeksiyon riski bulunduğu farkındadır. Bu riskin başlıca sebepleri düşük hijyen koşulları ve sağlık hizmetlerinin yetersiz oluşudur. Kirlenen toprak, su ve gıda ürünleri hayvanların ve ekiplerin sağlığını tehdit etmektedir. Ayrıca bu tehlikelerin klinik etkileri de kimi zaman operasyondan bir süre sonra ortaya çıktığı için seyahat edilen yerle ilişkilendirilemeyebilmektedir. Bundan dolayı uçucu ekipler aşılarna önem vermeli, bulundukları tropik bölgelerde de bu hastalıklara karşı oldukça dikkatli olmalı ve gerekli tedbirleri almalıdırlar. Şirketlerin otel ve ulaşım tercihleri de alınacak önlemler arasındadır.

Uçuş esnasındaki kapasite yetmezliği, uçuş emniyetini etkileyecek düzeyde sağlık koşullarındaki bozulma olarak tanımlanmaktadır. (ICAO, 2012: III-1-1) Havacılık tarihinde kapasite yetmezliğinden kaynaklı birçok vaka bulunmaktadır ve ciddiye alınması gereken bir husustur. Kapasite yetmezliği, açık ve gizli olmak üzere ikiye ayrılır. Kapasite yetmezliklerinin birçok belirtisi ve sonuçları mevcuttur. Bu belirti ve sonuçların iyi bilinmesi gerekir, herhangi bir kapasite yetmezliği durumunda uçucu ekiplerin atacağı adımlar şirket dokümanlarında açık bir şekilde belirtilmektedir. Atılacak adımlar ve ekip performansına etkileri iyi bilinmesi gerekmektedir. (Wiener ve Nagel, 1988)

Havacılık operasyonlarında gece-gündüz ayrımı yapılmaksızın bir süreklilik söz konusu olduğundan yorgunluk ve uykusuzluk kaçınılmaz problemlerdir. Özellikle kargo uçuşları genellikle gece başlayan veya biten operasyonlar olduğu için uykusuzluk bu alanda çok önemli bir problemdir. Havacılıktaki yorgunluk ve uykusuzluğun diğer başlıca sebepleri öngörülemeyen görev saatleri, uzun görev

periyotları, sirkadyen bozulmalar ve yeterince alınamayan uykulardır. Yorgunluğun bütün etkileri tam olarak anlaşılmasa da insan performansını olumsuz etkilediği, birçok kaza ve olaya sebep olduğu, kapasite yetmezliği vakalarının da önemli bir kısmını oluşturduğu bilinmektedir.

Uykunun temel safhalarının ve özelliklerinin bilinmesi, özellikle derin uyku esnasındaki uyanmaların ne gibi sonuçlar doğuracağına ilişkin uçuş ekipleri açısından bilinmesi oldukça önemlidir. Bunların yanında uyku ve uykusuzluk için alınması gereken tedbirler de önemli özellikleriyle bilinmelidir. Örneğin kafein içeren kahvenin 30 dakika içinde etkisini gösterdiği ve 3-4 saat kadar etkili olduğu akıldan çıkarılmamalıdır. Ayrıca bilinçsiz uyku hapi kullanımından da kaçınılmalıdır. (U.S. HHS, 2005: 9)

Havacılık sektörü ve yapılan operasyonlar dinamik çevreler olduğundan dolayı sürekli olarak karar verme süreçlerini gerektirir. Değişen şartlar, meteorolojik durum, trafik akışı vs. uçuş ekiplerini yeni bilgiler edinerek yeni kararlar almaya iter. Bu karar verme süreçlerinde mevcut bilgi, uyaranlar ve bunların nasıl işlendiği ve sonrasında ne tür adımlar atıldığı oldukça önemlidir. Uçuş emniyeti, alınan kararlardan veya yapılan seçimlerden doğrudan veya dolaylı olarak etkilendiğinden dolayı ilk başta alınan bilginin işlenmesi süreci kimi zaman hayati önem arz etmektedir. Ayrıca uçuş ekiplerinin dikkat türlerini ve bu türlerin özelliklerini iyi bilmesi gerekir. Bunun yanında kısa ve uzun süreli belleğin temel özelliklerinin bilinmesi çoğunluğu bilişsel süreçleri içeren uçuş operasyonunda önemli bir yer tutmaktadır.

İnsan vücudunun sirkadyen ritmi her ne kadar birçok insan tarafından halihazırda üstün körü bilinse de uçuş ekipleri özellikle uzun mesafe uçuşlar yapan uçuş ekipleri tarafından daha kapsamlı bilinmesi gereken bir alandır. Bu alandaki temel bilgi eksiklikleri uçuş ekiplerinin performanslarına doğrudan etki ettiğinden dolayı uçuş operasyonları da tehlikeye düşebilmektedir.

Uzun mesafe uçuşlar yapan uçuş ekipleri için önemli bir sorun olan Jet lag'ın temel belirtilerin arasında uykusuzluk, yorgunluk, iştahsızlık, hazımsızlık, bağırsak bozukluğu, zihinsel ve fiziksel performans kaybı, zaman ve uzaklık algısı bozukluğu, tepki zamanının uzaması, yargı ve bellek kusurları, bulanık görme, bedensel ağrılar ve terlemenin olduğu unutulmamalıdır. (Şenel, 2008: 64) Bu belirtiler yanlış

yorumlanmalı ve uçuş öncesinden başlamak üzere bu belirtilerin önüne geçmek için gerekli bütün tedbirler mümkün olduğunca alınmalıdır. Ayrıca, kişinin kendisi jet lag'in etkisi altında olduğunun farkında olamayabileceğinden dolayı birlikte uçtuğu kişi veya kişiler bu belirtiler ile ilgili sahip olunan bilgiler ışığında gerekli tedbirleri alarak uçuşu emniyetle tamamlaya çalışmalıdır.

Bu çalışmasının ikinci kısmında uçuş emniyetinde hayati öneme sahip olan ekip kaynak yönetimi başta tanımı ve kapsamı olmak üzere birçok yönüyle ve başlıca faktörleriyle incelenmiştir. İncelenen faktörler ekip kaynak yönetimi ve uçuş operasyonlarıyla ilgili olan yönleriyle incelenmiştir. İncelenen başlıca faktörler arasında Ekip kaynak yönetiminde insan hatası, durumsal farkındalık, iş yükü, otomasyon, stres, iletişim, liderlik ve karar verme başlıkları bulunmaktadır.

Havacılık tarihinde EKY'nin sadece kokpit ekiplerinin kapsandığı kokpit kaynak yönetimi anlayışı genişleyerek yer personelinden kabin ekibine, teknisyenden uçuş hareket zamanına kadar havacılık sektörünün her çalışanın dahil edildiği ekip kaynak yönetimine evirildiği gelişimi göz önünde bulundurulduğunda her ne kadar sayısız tanım ve farklı bakış açıları mevcut olsa da genel tanım şu şekilde yapılabilir; Havacılık operasyonlarındaki kaynaklar olan bütün insan, yazılım, donanım, bilgi ve teknolojilerin etkili ve verimli bir şekilde kullanılmasıyla havacılık operasyonlarının güvenli, verimli ve etkili bir biçimde gerçekleştirilmesidir. Buna ek olarak EKY, insan faktörleri kavramlarının havacılık ekipleri içerisindeki iletişim ve koordinasyonlarının optimum düzeye taşınarak uygulandığı insan odaklı bir alan olarak da tanımlanabilir. EKY'nin öne çıkan en temel amacı ise insan odaklı konuları göz önünde bulundurarak teknik olmayan sebeplerden kaynaklı hataların yapılmasını engellemek ve dolayısıyla kaza ve olayların önüne geçmektir.

Havacılıktaki kazaların büyük bir çoğunluğuna insan hatasının sebep olduğu kabul görmüş bir gerçektir. Herhangi bir birimde yapılan hatalar uçuş emniyetine doğrudan etki ederek emniyet limitlerini daraltır, hataların sonucunda da ciddi sonuçları olabilecek kaza ve olayların meydana gelme ihtimalini de artırır. Mevcut bir tehlikenin olduğu bir durumda havacılık sektöründeki herhangi bir bireyin bu tehditleri göz ardı ederek risk alması, alınan riske yapılan bir hatanın eşlik etmesi veya ilave bir arızanın meydana gelmesi durumunda kaza ve olaylar kaçınılmaz olabilmektedir. Uçuş operasyonlarında arazi yapısı, meteorolojik şartlar ve

operasyonel baskılar başta olmak üzere hataya sebebiyet verebilecek birçok tehdit unsuru bulunmaktadır. Hataların kaçınılmaz olduğu kabul görmüş bir gerçek olsa da tehditlerin aşikâr olduğu durumlarda kişilerin riskten kaçınarak hata sayısını azaltabilecekleri de bir gerçektir. Ayrıca bu tehditlere karşı alınan eğitimler, çeklistler, brifingler gibi tedbirlere ne kadar sıkı sıkıya uyulursa kaza ve olayların önüne o kadar geçilmiş olur.

İnsan hatalarıyla ilgili birçok sınıflandırma yapılabilmektedir. Bunların yanında ihlaller de çok ciddi sonuçlar doğurması itibariyle vurgulanması gereken bir konudur. İhlalleri diğer hata türünden ayıran temel özelliğin kasıtlı olarak yapılması olduğu unutulmamalıdır. EKY ile ilgili yapılan eğitimlerde de özellikle vurgulanan bir konu olan ihlaller birçok kazanın da ana sebeplerindendir.

İsviçre peyniri modeli de birçok bileşeni bulunan havacılık sektöründe herkesin bir filtre görevi gördüğünün, uçuş emniyetinde herkesin bir payının olduğunun anlaşılması açısından oldukça önemli ve kabul görmüş bir modeldir. Elbette ki sağlıklı bir yapının oluşturulmasında organizasyonun üst yöneticilerine önemli bir rol düşmektedir. Çünkü yönetim yapısı doğrudan veya dolaylı olarak alt çalışanların bakış açısını ve çalışma prensiplerini etkilemektedir.

EKY'nin temel faktörlerinden biri de durumsal farkındalıktır. Yapılan tanımlardan ve kurulan modellerden anlaşıldığı üzere; durumsal farkındalık kişinin etrafında olan bitenin ve bu olanların gelecekte ne gibi etkileri olacağının bilincinde olmasıdır. Durumsal farkındalık bilgilerin toplanması, sonrasında zihinsel bir model oluşturulması ve son olarak zihinsel modelin güncellenmesiyle kazanılıp sürdürülür.

Durumsal farkındalık, Endsley tarafından üç seviye modeli şeklinde açıklanmıştır. Bu seviyeler şu şekilde sıralanmaktadır;

- Birinci seviye durumsal farkındalık: Çevredeki unsurların algılanması.
 - İkinci seviye durumsal farkındalık: Mevcut durumun anlaşılması.
 - Üçüncü seviye durumsal farkındalık: Gelecekteki durumun öngörülmesi.
- (Endsley, 1999: 259)

Uçuş operasyonlarında özellikle uçuş ekipleri açısından çok önemli bir yeri bulunan durumsal farkındalığın tam olarak sağlanması için coğrafi durumsal farkındalık, uzamsal/ zamansal farkındalık, sistem durumsal farkındalığı, çevresel

durum farkındalığı, taktiksel durum farkındalığı gibi temel farkındalıkların yüksek düzeyde olması beklenmektedir. Ayrıca iş yükü, iletişim/ koordinasyon, uygun olmayan usuller, zaman baskısı, ekipman arızaları, hava durumu, aşına olmamak, yorgunluk, gece şartları ve duygusal faktörler gibi temel sebeplerin uçuş esnasında durumsal farkındalığın kaybına yol açabileceği uçucu ekipler tarafından bilinmelidir. Durumsal farkındalığın sürdürülmesi için kaybın öncesinde, esnasında ve sonrasında özellikle etkili iletişim gibi tedbirlere başvurulmalıdır.

Havacılık operasyonları iş yükü bakımından da oldukça süreçler içermektedir. Kokpit ekipleri için kalkış, tırmanış, yaklaşma ve iniş safhaları iş yükü bakımından yoğun safhalarken kabin ekipleri için düz uçuş safhası oldukça yoğun geçmektedir. Öte yandan uçuş harekât memurları, teknisyenler ve yükleme uzmanlarının iş yükü ise uçağın yerde olduğu zamanlarda zirve yapmaktadır. İş yükünün ne gibi sonuçlar doğuracağı, iş yükünün artmaması için ne gibi tedbirler alınacağı ve tüm bu tedbirlere rağmen iş yükünün arttığı zamanlarda iş yükünün nasıl yönetileceği bireysel farklılıklar göstermekle beraber temel hatlarıyla belirlenmiştir. Bu genel bilgilerin ve özellikle kazaların da iş yükünün yüksek olduğu safhalarda gerçekleştiğinin uçuş ekipleri tarafından iyi bilinmesi gerekir. Bunların yanında iş yükü-performans ilişkisinin de iyi kavranması gerekir. Aşırı iş yükü performansı olumsuz etkilediği gibi, iş yükünün çok az olması da kişinin sıkılmasına, dikkatinin kaybolmasına, yorulmasına ve durumsal farkındalığının azalmasına yol açabileceği için performansı olumsuz etkilemektedir. İş yükünün az olduğu safhalarda uçuş ekipleri yapacak bir şey bulamamaktan kaynaklı zihinsel olarak iş ortamından uzaklaşabilmekte ve hatta daha ileri boyutlarda uyuya kalabilmektedirler.

Havacılık sistemlerinde kullanılan otomasyon her geçen gün daha ileri seviyelere taşınmaktadır. İlk dönemlerde uçurulan uçaklarla günümüzü uçakları arasında çok ciddi seviyelerde farklılıklar mevcuttur. Bu pilotların iş yükünü önemli oranda azaltmaktadır. Çünkü otomatik pilot iniş dahil uçuşun birçok safhasında kullanılmaktadır. Artan otomasyon sadece pilotların değil, havacılığın her kademesinde çalışan bütün insanların işlerini kolaylaştırmış ve hızlandırmıştır.

Otomasyonun uçuş ekipleri için sayısız avantajı olmakta beraber başlıca avantajları; kapasite ve üretkenlikte artış, iş yükü ve bundan kaynaklı yorgunluklarda azalma, rutin operasyonlardan kurtulma, küçük hataların önüne geçilmesi, daha

hassas kumanda kontrolü, ekonomik operasyon ve bireysel farklılıkların ortadan kaldırılmasıdır. Öte yandan otomasyonun birtakım dezavantajları da bulunmaktadır. Bu dezavantajların başlıcaları ise; işten alınan keyfin azalması, dikkatin azalması, bazı hataların fark edilmemesi, pilotların manuel uçuş kabiliyetlerinin azalması, sisteme aşırı güven, yanlış uyarılar, otomasyon kaynaklı arızalar ve zihinsel iş yükünde artıştır. (Wiener ve Nagel, 1988: 438)

Otomasyonu kullanan uçuş ekiplerinin sistem bilgilerinin çok iyi olması gerekir. Aksi takdirde otomasyondan kaynaklı ortaya çıkan bir arızada atılacak adımları bilemezler. Ayrıca birçok havayolu şirketi pilotlarının manuel uçuş kabiliyetlerini kaybetmemeleri için kalkış ve iniş esnasında şartlar müsait olduğu sürece uçağı manuel olarak uçurmayı tavsiye etmektedirler. Çünkü pilotlar manuel uçuşu altı ayda bir katılmak zorunda oldukları simülatörlerde yapabilmektedirler. Normal uçuş operasyonlarında kimi pilotlar kalkıştan itibaren tamamen otomasyona bağlı olarak uçuş yaptıklarından temel uçuş kabiliyetlerini yitirebilmektedirler.

Ekip kaynak yönetiminin temel konularından biri de stres ve stres yönetimidir. Stres, insan hayatında kaçınılmaz bir unsurdur. Her insan, günlük yaşamında ve iş hayatında az veya çok stres altında yaşamaktadır. Günümüz şartlarında tamamen stressiz bir hayat pek de olası değildir. Zaten kişinin hayatından zevk alabilmesi ve verimli çalışabilmesi için en azından belli bir düzeyde strese sahip olması gerekir. Bu stres, kişiye bir şeyleri başarmada motivasyon kaynağı oluşturmaktadır. Havacılık da yapılan hataların çok ağır sonuçları olması itibariyle oldukça stresli bir sektördür ve bu sektörün çalışanların stres altında çalışmaya elverişli olmanın yanı sıra stres ve stresle başa çıkma konusunda temel bilgilere sahip olmaları gerekmektedir. Strese türlerinden, strese verilen tepkilere ve stresin sonuçlarına kadar birçok konuya hâkim olmaları ve bunları iş hayatlarında verimli bir şekilde kullanmaları gerekmektedir.

Stres ile ilgili farklı farklı sınıflandırmalar mevcuttur. Stres ile ilgili araştırmaların öncülerinden olan Selye iki tip stresin olduğunu belirtmektedir. Bunlardan birincisi kişiye stres kaynağıyla baş etmek için gerekli enerji ve kabiliyeti sağlayan 'eustress' yani iyi strestir. İkincisi ise normal hayatta stres kavramıyla kastedilen, bireyin kendini durumları yönetemeyecek kadar kötü hissettiği 'distress' yani kötü strestir. Temel ayrımlardan bir diğeri ise akut stres-kronik stres ayrımıdır. Akut stres, aniden ve beklenmedik şekilde ortaya çıkan stres türü iken kronik stres,

anlık olarak ortaya çıkmayan belli bir süredir devam etmekte olan streştir. Gündelik hayatta yaşanan uzun vadeli maddi sıkıntılar veya kişiler arası ilişkilerden kaynaklı problemler kronik stres kapsamındadır.

Ekip kaynak yönetiminin verimli bir şekilde yürütülebilmesi için gerekli en temel faktör belki de iletişimdir. İletişimin, bilgi, fikir, duygu ve düşüncelerin açık ve anlaşılır bir şekilde aktarılması süreci olarak tanımlanabileceğini daha önce belirtmiştik. Birden fazla insanın olduğu bir ortamda iletişim ne kadar güçlü olursa yapılan işin kalitesi o derece artar. İletişimin zayıf ve kalitesiz olduğu iş ortamları her türlü kaza ve olaya açıktır. Özellikle kokpit ortamındaki kötü veya yetersiz iletişimin olumsuz sonuçları birçok uçak kazasında kendini göstermiştir.

Havacılık tarihindeki kazalar incelendiğinde iletişimdeki aksaklık veya hatalardan kaynaklı birçok kaza olduğu görülmektedir. Bunların en bilinenlerinden biri Tenerife kazasıdır. 2 Mart 1977 yılında Tenerife’de meydana gelen, KLM ve PAN AM havayollarına ait iki adet Boeing 747 tipi uçağın pist üzerinde çarpıştığı ve 583 kişinin ölümüyle sonuçlanan havacılık tarihinin en ölümcül kazasının raporları incelendiğinde kazanın temel sebepleri arasında KLM kaptanının yaptığı kalkış izni almadan kalkışa geçme, kulenin ‘Beklemede kalın’ talimatına uymama, uçuş teknisyeninin Pan Am uçağının pisti terk edip etmediği ile ilgili sorgulamaya da kaptanının olumlu yanıt vermesi gibi iletişimsel hatalar olduğu görülmektedir.

İletişimin ortak bir durumsal farkındalık yaratma başta olmak üzere birçok fonksiyonu bulunmaktadır. Bunlar hem bireysel hem de toplumsal boyutta fonksiyonlardır. İletişimin başlıca bireysel fonksiyonları şunlardır; enformasyon toplar ve dağıtır, duygu ve düşünceler paylaşılır, karar destek sistemi sağlar, toplumsal statü kazandırır, birey kendini gerçekleştirir, temsil yeteneği kazandırır ve sosyalleşme sürecine katkı sağlar. Öte yandan iletişimin toplumsal fonksiyonları ise şu şekilde sıralanabilir; toplumu bilgilendirir, öğrenme sürecini destekler, kültürel yakınlaşma sağlar, toplumsal yakınlaşma sağlayarak motive eder ve yönlendirir. (MEB, 2011a: 7)

Ekiplerin olduğu yerlerde liderlere ihtiyaç duyulur. Liderlerin tutum ve davranışları ekibe sirayet eder ve onların performanslarını etkiler. Bir yetersizden otokratiğe kadar birçok farklı türde lidere rastlanmaktadır. Bu liderlik türleri hem liderin kişiliğinden hem de grubun yapısından etkilenebilmektedir. Birçok farklı

birimden oluşan havacılık sektörünün her biriminde farklı dinamikler var olsa da bu birimlerin liderlerinden beklenen temel liderlik özellikleri aynıdır. Uçuş ekibinin lideri de kaptandır ve kaptanın liderlik özelliklerinin şu şekilde olması beklenir;

- Liderin profesyonel becerilere sahip olması gerekir. İyi bir teknik ve pilotaj bilgisi ekibin geri kalanına ilham verir.
- Liderin iyi bir iletişim becerisine sahip olması gerekir. Açık, bütüncül ve anlaşılır bir iletişimin yanı sıra dinleme becerileri gelişmiş bir kişilik yapısıyla yorumlama ve değerlendirmeleri daha sağlıklı yapabilmektedir. Ayrıca bu iletişimler kişisel duygulardan arındırılmalıdır.
- Alınacak kararlar o anki duruma göre değişiklik gösterir. İyi bir lider, karar verme sürecinde mevcut bütün bilgileri kullanarak mantıklı bir karar verir.
- Lider, karşılaşılan zorluklara bakmaksızın görevi sahiplenir. İyi bir lider her zaman bir çözüm bulunabileceğini bilir.
- Lider, en zor şartlarda bile kontrolü kaybetmez, kişisel duyguları karar verme sürecine etki etmez.
- Liderin görevdeki istekliliği diğer ekip üyelerinin de işi istekle yapmasını sağlar
- İyi bir lider, her zaman standartları yüksek tutar.
- Kendine güvenen lider diğer kişilerden yardım ister ve sunulan yardımları kabul eder.
- Lider, stres ve yorgunluğun kişiler üzerindeki etkisi bilir ve buna göre davranarak işlerin kötüye gitmesini engeller.
- Lider, aynı zamanda esnektir ve durumun gerekliliklerine göre davranır.
- Son olarak iyi bir liderin iyi bir espri anlayışı vardır ve insancıdır. Diğer kişileri kırıcı ve yaralayıcı sözler kullanmaz ve ekibinin moralini yüksek tutar. (Jeppesen and Atlantic, 2004: 21-5)

Havacılıkta yaşanan kaza ve olaylar incelendiğinde, bunlara sebep olan temel faktörlerden birinin hatalı karar verme süreci olduğu saptanmıştır. Kokpit ortamında donanım, yazılım ve insandan oluşan kaynaklar bulunmaktadır. Kaza araştırmaları bu mevcut kaynakların tamamını verimli bir şekilde kullanmayan uçuş ekiplerinin yanlış kararlar alma ve dolayısıyla hata yaparak kaza veya olaya sebebiyet verme olasılığının daha yüksek olduğunu belirtmektedirler. Pilotların muhakemesi ve karar verme kabiliyetleri uçuş emniyeti açısından oldukça önemlidir.

İsviçre peyniri modelinde gösterilen farklı koruma tabakalarının sonuncusu pilotlardır. Daha öncesinde başka birimlerin yaptığı hataların sonuçları da pilotlara yansımaktadır ve onların alacakları kararlar doğrultusunda hata giderilecek veya kaza ya da olaya sebebiyet verecektir.

Karar verme sürecinde atılacak adımlar ile ilgili birçok model olduğuna daha önce değinilmiştir. Bu modeller arasında küçük farklılıklar olmakta beraber, temelde aynı doğrultuda adımlar atılması gerektiğini savunmaktadırlar. Bu modellerin ışığında karar verme sürecinde atılacak adımlar şu şekilde sıralanabilir;

- Karar verecek kişi, şartlarda veya ortamda bir değişiklik olduğunu ve bu konuda dikkat göstermesi gerektiğini saptar.
- Karar verici, ortaya çıkan bu değişikliğin ne gibi sonuçları olabileceğiyle ilgili öngöründe bulunur.
- Karar verici, uçuş için en emniyetli sonucu doğuracak seçenekleri sıralar.
- Karar verici değişimi kontrol edecek mantıklı seçenekleri tanımlar.
- Karar verici en iyisi olduğunu düşündüğü seçeneği uygular.
- Karar verici attığı adımların değişime ve uçuşun geri kalanına nasıl bir etkide bulunduğunu değerlendirir.

Bu araştırmada, Uçuş Ekibi Kaynak Yönetimi (CRM) kapsamında genel çapta ve işbirliği ve iletişim, liderlik, iş yükü yönetimi, otomasyon yönetimi, durumsal farkındalık ve karar verme alt boyutları bazında Türk uçuş ekiplerinin performanslarını yine Türk pilotlarının gözünden değerlendirmek ve Türk pilotların kişisel özellikleri ile performans değerlendirme eğilimleri arasında bir ilişkinin var olup olmadığını ortaya koymak amacıyla sivil havacılık pilotlarının (yardımcı, kaptan ve kontrol pilotları) katılımıyla bir anket çalışması yapılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, özetle, pilotların Türk uçuş ekiplerinin genel CRM performanslarını yaklaşık %78,15 oranında başarılı değerlendirdikleri (%11,35 kararsız ve %10,51 başarısız), Türk pilotlarının CRM uygulamasına yaklaşımlarının kişisel özelliklerinden sivil-asker kökenli oluşlarına ve şirketteki pozisyonlarına göre değişmediği görülmüştür.

Buna karşılık sivil havacılık sektöründeki iş tecrübelerine göre pilotların CRM performans değerlendirmelerinde anlamlı farklar bulunduğu, bu bağlamda Türk pilotları Türk uçuşu personelinin CRM performanslarını genel itibarıyla başarılı değerlendirdiği, diğer yandan 10000 ve üstü ile 3000 – 5000 saat arası uçuşu olan

pilotların 5000 – 10000 saat arası kıdemli pilotlar da dahil diğer pilotlara göre “*daha düşük*” değerlendirmede bulunduğu, 3000 – 5000 saat arası kıdemli pilotların daha düşük değerlendirdiği konuların ise yönetim ve liderlik konuları olduğu, diğer yandan 200 – 1000 saat uçuşu olan tecrübesiz pilotların ise 5000 – 10000 saat kıdemli pilotlara oranla işbirliği ve iletişim performanslarını daha düşük değerlendirdiği gözlemlenmiştir.



KAYNAKÇA

Agency for Toxic Substances and Disease Registry:	"Surviving Field Stress for First Responders (Draft)," 2005, (Çevrimiçi) https://www.atsdr.cdc.gov/emes/surviving_stress/documents/TrainingWorkbookstress-editp1.pdf , 30 Mart 2019.
Airbus:	Flight Operations Briefing Notes, Human Performance: CRM Aspects in Incidents / Accidents , Rapor No. FLT OPS – HUM_PER - SEQ02 - REV03, Blagnac France, Airbus Customer Services Flight Operations Support and Line Assistance, 2004.
Akinci, Erhan, Fatma Özlem Orhan:	"Sirkadiyen Ritim Uyku Bozuklukları," Psikiyatride Güncel Yaklaşımlar , C.VIII, No:2, 2016, s. 178-189.
Aktaş, Hakkı:	"Sivil Havacılık İşletmelerinde Beşerî Faktörler Perspektifinden Uçuş Ekibi Kaynak Yönetimi: Sivil Havacılık İşletmeleri Pilotlarının Kişilik Yapıları ile Uçuş Ekibi Kaynak Yönetimi Tutumları Arasındaki İlişki," Doktora Tezi, İstanbul, Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı, İstanbul Üniversitesi, 2011.
Alkın, M. Cengiz:	"Liderlik Özellik ve Davranışlarının Belirlenmesi ve Konuyla İlgili Olarak Yapılan Bir Araştırma," Yüksek Lisans Tezi, Edirne, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Trakya Üniversitesi, 2006.
Antunano, Melchor J.:	Spatial Disorientation , Rapor No. AM-400-03/1, Oklahoma City, OK, Federal Aviation Administration, Civil Aerospace Medical Institute, Aerospace Medical Education Division, t.y.
Australian Transport Safety Bureau:	Human factors analysis of Australian aviation accidents and comparison with the United States (ATSB Transport Safety Investigation Report, Aviation Research and Analysis Report) , Rapor No. B2004/0321 Final, Canberra City, Australian Capital Territory, 2007.
Australian Transport Safety Bureau:	ATSB Transport Safety Report - Aviation Research and Analysis Report: Aircraft Depressurisation, Cabin crew Information Bulletin , Rapor No. AR-2008-075(2) Final, Barton, Australian Capital Territory, 2009.

Australian Transport Safety Bureau:	Pilot incapacitation occurrences 2010–2014 , Rapor No. AR-2015-096, Canberra, Australian Capital Territory, 2016.
Bagshaw, Michael:	"Cosmic radiation in commercial aviation," Travel Medicine and Infectious Disease , No:6, 2008, s. 125-127.
Bloguț, Angela:	"Stressing factors in aviation," İçinde: International Conference of Scientific Paper AFASES, C.1, Brasov, Romania, 28-30 Mayıs 2015, s. 165-170.
Caldwell, John A.:	"Fatigue in aviation," Travel Medicine and Infectious Disease , No:3, 2005, s. 85-96.
Civil Aviation Authority:	CAP 737: Crew Resource Management (CRM) Training: Guidance For Flight Crew, CRM Instructors (CRMIS) and CRM Instructor-Examiners (CRMIES) , West Sussex, England, Safety Regulation Group, The Stationery Office, 2006.
Civil Aviation Authority:	CAP 737: Flight-crew human factors handbook , West Sussex, England, 2014.
Cortés, Antonio I.:	"Flight Crew Leadership," 2011, (Çevrimiçi) https://nbaa.org/wp-content/uploads/2018/01/Flight-Crew-Leadership-January-2011.pdf , 30 Mart 2019.
Cowan, Nelson:	"What are the differences between long-term, short-term, and working memory?," Progress in brain research , C.CLXIX, 2008, s. 323-338.
Crevecoeur, Guibert Ulric:	"A system approach to the General Adaptation Syndrome: Working Paper," 2016, (Çevrimiçi) www.doi.org/10.13140/RG.2.1.2112.9200 , 30 Mart 2019.
Çetingüç, Muzaffer:	"Hipoksinin klinik görünüşleri ve psikolojik etkileri," 2012a, (Çevrimiçi) http://www.hvtd.org/?p=970 , 30 Mart 2019.
Çetingüç, Muzaffer:	"Pilotların mesleki hastalıkları," 2012b, (Çevrimiçi) http://www.hvtd.org/?p=360 , 30 Mart 2019.

Çetingöç, Muzaffer:	"Uçuş ekiplerinin beslenme sorunsalı," 2012c, (Çevrimiçi) http://www.hvtd.org/?p=540 , 30 Mart 2019.
Daçe, Alper:	"Gerçekler ve Bilinmesi Gerekenler Işığında Kozmik Radyasyon," Kokpit'ten Bakış , C.V, No:25, 2013, s. 20-27.
Dahlström, Nicklas, vd.:	Crew Resource Management, Threat and Error Management and Assessment of CRM skills – Current Situation and Development of Knowledge, Methods and Practice (Report for the Swedish Civil Aviation Authority) , Lund University School of Aviation (LUSA), 2008.
Dekker, Sidney:	The Field Guide to Human Error Investigations , Hampshire, England, Ashgate Publishing Limited, 2002.
Devlet Meteoroloji İşleri:	Ozon ve Ultraviole-B Gözlem Çalışmaları , Ankara, T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, t.y.
Dumitru, Iulia Mădălina, Mircea Boşcoianu:	"Human factors contribution to aviation safety," İçinde: International Conference of Scientific Paper AFASES, C.1, Brasov, Romania, 28-30 Mayıs 2015, s. 49-53.
Eken, Mehmet, vd.:	Klimatoloji - II , Ankara, Çevre ve Orman Bakanlığı, Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, DMİ Yayınları, t.y.
Endsley, Mica R.:	"Situation Awareness in Aviation Systems," Handbook of Aviation Human Factors , Ed., Daniel J. Garland, John A. Wise ve V. David Hopkin, Mahwah, NJ, Lawrence Erlbaum Associates, 1999, s. 257-276.
Endsley, Mica R., Michelle M. Robertson:	"Training for Situation Awareness in Individuals and Teams," Situation Awareness: Analysis and Measurement , Ed., Mica R. Endsley ve Daniel J. Garland, Mahwah, NJ, Lawrence Erlbaum Associates, 2000, s. 349-365.
Eren Gümüştekin, Gülten, Ali Bircan Öztemiz:	"Örgütsel Stres Yönetimi ve Uçucu Personel Üzerinde Bir Uygulama," Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi , C.Temmuz-Aralık, No:23, 2004, s. 61-85.

Erkan, Aycan Fahri, Berkay Ekici:	"Sirkadien Ritm, Jet-lag ve Kardiyovasküler Etkileri," Türk Kardiyoloji Seminerleri , C.XV, No:3, 2015, s. 150-152.
European Aviation Safety Agency:	General Aviation Safety Briefing: Preventing Hypoxia, Hypoxia Conditions, Associated Risks and Mitigating Measures , Cologne, Germany, European Aviation Safety Agency, 2016.
European Aviation Safety Agency:	Commission Regulation (EU) No 965/2012 on air operations and related EASA Decisions (AMC, GM and CS-FTL.1) , C.AIR OPS Annex I to VIII, 2018.
Federal Aviation Administration:	Advisory Circular , Rapor No. AC 120-51E, Landover, MD, U.S. Department of Transportation, 2004.
Federal Aviation Administration:	"Chapter 14: Human Factors," Aviation Maintenance Technician Handbook , Vol.Addendum, Oklahoma City, OK, US Department of Transportation, Federal Aviation Administration, Airmen Testing Standards Branch, 2008a, s. (14-1)–(14-30).
Federal Aviation Administration:	"Chapter 16: Cabin Environmental Control Systems," Aviation Maintenance Technician Handbook , Vol.Addendum, Oklahoma City, OK, US Department of Transportation, Federal Aviation Administration, Airmen Testing Standards Branch, 2008b, s. (16-1)–(16-62).
Federal Aviation Administration:	Helicopter Flying Handbook FAA-H-8033-21A , Oklahoma City, OK, United States Department of Transportation, Federal Aviation Administration, Airman Testing Standards Branch, 2012.
Federal Aviation Administration:	"Introduction to Aviation Psychology," t.y., (Çevrimiçi) https://www.faa.gov/pilots/training/airman_education/media/IntroAviationPhys.pdf , 30 Mart 2019.
Flight Safety Foundation:	"Attention and Vigilance (OGHFA BN) - Briefing Note," 2015, (Çevrimiçi) https://www.skybrary.aero/index.php/Attention_and_Vigilance_(OGHFA_BN) , 30 Mart 2019.
Flyco Training Solutions:	Basics of Flight Physiology , 2016
Gilbert-Kawai, Edward T., Marc D.	Boyle's Law (Excerpt from Essential Equations for

Wittenberg:	Anaesthesia: Key Clinical Concepts for the FRCA and EDA , Cambridge, Cambridge University Press, 2014.
Government of India Ministry of Civil Aviation:	Final Investigation Report of Serious Incident (Pilot Incapacitation) to M/S Jet Airways B-737 Aircraft VT-JFA While Operating Flight 9W-63 (Bangkok – Delhi) on 07/05/2015 , New Delhi, Aircraft Accident Investigation Bureau, Safdarjung Airport, 2016.
Grey Owl Aviation Consultants Inc.:	"The Importance of Communication," 2004, (Çevrimiçi) http://www.greyowl.com/articles/comm_article.pdf , 30 Mart 2019.
Günce, Gülseren:	"Uyku," Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi , C.I, No:1, 1968, s. 195-199.
Hartzler, Beth M.:	"Fatigue on the flight deck: the consequences of sleep loss and the benefits of napping," Accident Analysis & Prevention , C.LXII, 2014, s. 309-318.
Hedge, Alan:	"Biological Rhythms (DEA 3250/6510)," 2013, (Çevrimiçi) http://ergo.human.cornell.edu/studentdownloads/dea3250pdfs/biorhythms.pdf , 30 Mart 2019.
Helmreich, Robert L.:	"Culture and error in space: Implications from analog environments," Aviation, Space, and Environmental Medicine , C.LXXI, No:9-11, 2000a, s. 133-139.
Helmreich, Robert L.:	"On Error Management: Lessons from Aviation," BMJ , C.CCCXX, 2000b, s. 781-785.
Helmreich, Robert L., vd.:	"Models of threat, error, and CRM in flight operations," İçinde: Tenth International Symposium on Aviation Psychology Columbus, OH, The Ohio State University, 3-6 Mayıs 1999a, s. 677-682.
Helmreich, Robert L., vd.:	"The evolution of Crew Resource Management training in commercial aviation," International Journal of Aviation Psychology , C.IX, No:9, 1999b, s. 19-32.
Helmreich, Robert L., vd.:	"Culture, Error, and Crew Resource Management," Applying resource management in organizations: A guide for professionals , Ed., Eduardo Salas, Clint A. Bowers ve Eleana Edens, Hillsdale, NJ, Erlbaum,

	baskıda.
International Civil Aviation Organization:	Human Factors Digest No. 1: Fundamental Human Factors Concepts , Rapor No. Circular 216-AN/131, Montreal, Canada, 1989.
International Civil Aviation Organization:	Manual of Civil Aviation Medicine , Rapor No. Doc 8984 AN/895, Quebec, Canada, 2012.
International Civil Aviation Organization:	Safety Management Manual (SMM) , Rapor No. Doc 9859 AN/474, Quebec, Canada, 2013.
International Federation of Air Line Pilots' Associations:	In-flight incapacitation - Flight crew training , Rapor No. 14POS06, 2013.
Isaac, Anne:	"Effective Communication in the Aviation Environment: Work in Progress," Hindsight 5 , C.July, 2007, s. 31-34.
Jensen, Richard S.:	Aeronautical Decision Making - Cockpit Resource Management , Rapor No. DOT/FAA/PM-86/46, Washington, DC, The Ohio State University Research Foundation Aviation Psychology Laboratory, Advanced System Design Service, 1989.
Jeppesen and Atlantic Flight Training:	Human Performance and Limitations: JAA ATPL Training , Neu-Isenburg, Germany, Jeppesen GmbH, 2004.
Johnson-Joseph, Lynne, vd.:	"Chapter 4: Hypoxia and Oxygenation," Alaska Air Medical Escort Training Manual , 4. bs., Juneau, Alaska, Department of Health and Social Services, Division of Public Health, Section of Injury Prevention and EMS, 2006, s. 71-82.
Jones, Debra G., Mica R. Endsley:	"Sources of Situation Awareness Errors in Aviation," Aviation, Space, and Environmental Medicine , C.LXVII, No:6, 1996, s. 507-512.
Koenig, Robert L.:	"Adapting Crew Resource Management to the Air Traffic Control Environment," Airport Operations , C.XXI, No:5, 1995, s. 1-8.
Kohn, Ralph, Christopher N. White:	So You Want to Be a Captain? Out of the Fog (Specialist Document) , London, Flight Operations

	Group of the Royal Aeronautical Society, The Royal Aeronautical Society in conjunction with the Guild of Air Pilots & Air Navigators, 2010.
Krivos, Paul D.:	"Communication in Aviation Safety: Lessons Learned and Lessons Required," İçinde: 2007 Regional Seminar of the Australia and New Zealand Societies of Air Safety Investigators, Wellington, NZ, 9-10 June 2007.
Küçük, Atilla:	"Stres Yönetimi ve Hava Trafik Kontrolörlerinin Stres Yükü Üzerine Bir Araştırma," Yüksek Lisans Tezi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, Niğde Üniversitesi, 2007.
Lacagnina, Mark:	"Down and Out: There is no checklist for pilot incapacitation, a rare but serious threat (Cover Story)," AeroSafety World , C.IV, No:1, 2009, s. 12-16.
Lee, Kyongsun:	"Effects of flight factors on pilot performance, workload, and stress at final approach to landing phase of flight," Doktora Tezi, Orlando, Florida, Industrial Engineering and Management Systems, University of Central Florida, 2010.
Liu, Kuo Kuang:	"The Highly-Automated Airplane: Its Impact on Aviation Safety and an Analysis of Training Philosophy," Yüksek Lisans Tezi, Wright-Patterson Air Force Base, OH, Graduate School of Logistics and Acquisition Management of the Air Force Institute of Technology, Air Education and Training Command, Air University, 1997.
Lysaght, Robert J., vd.:	Operator Workload: Comprehensive Review and Evaluation of Operator Workload Methodologies , Rapor No. Technical Report 851, Alexandria, Virginia, U.S. Army Research Institute for the Behavioral and Social Sciences, 1989.
Mallis, Melissa M., vd.:	"Aircrew fatigue, sleep need and circadian rhythmicity," Human Factors in Aviation , 2. bs., Ed., Eduardo Salas ve Dan Maurino, Amsterdam, Academic Press, Elsevier, 2010, s. 401-436.
Maurino, Dan:	"Threat and Error Management (TEM)," İçinde: Canadian Aviation Safety Seminar (CASS), Vancouver, Canada, 18-20 April 2005.

Milli Eğitim Bakanlığı:	İletişim Süreci ve Türleri 90KG00013 (Gazetecilik) , Ankara, T.C. Milli Eğitim Bakanlığı, 2011a.
Milli Eğitim Bakanlığı:	Solunum Sistemi 720S00031 (Alanlar Ortak) , Ankara, T.C. Milli Eğitim Bakanlığı, 2011b.
Milli Eğitim Bakanlığı:	Dolaşım Sistemi 720S00024 (Alanlar Ortak) , Ankara, T.C. Milli Eğitim Bakanlığı, 2012a.
Milli Eğitim Bakanlığı:	Duyu Organları 720S00025 (Alanlar Ortak) , Ankara, T.C. Milli Eğitim Bakanlığı, 2012b.
Milli Eğitim Bakanlığı:	Yiyecek İçecek Hizmetleri: Uçuş Fizyolojisi , Ankara, T.C. Milli Eğitim Bakanlığı, 2013.
Newman, David G.:	Pilot Incapacitation: Analysis of Medical Conditions Affecting Pilots Involved in Accidents and Incidents 1 January 1975 to 31 March 2006 (ATSB Transport Safety Investigation Report, Aviation Research and Analysis Report) , Rapor No. B2006/0170 Final, Canberra City, Australian Capital Territory, Australian Transport Safety Bureau, 2007.
Newman, David R., Stuart E. Smith:	Aviation Study Guide Human Performance & Limitations , United Kingdom, CATS Ltd, 2002.
Oxford Aviation Services Limited:	Joint Aviation Authorities Airline Transport Pilot's License, Theoretical Knowledge Manual, 040 Human Performance & Limitations , Frankfurt, Germany, Jeppesen GmbH, 2001.
Öksüz, Abdullah, Muzaffer Çetingüç:	"Sigarayı Bırakma Tedavileri ve Uçucuların Tekrar Göreve Dönmesi," 2012, (Çevrimiçi) http://www.hvtd.org/?p=756 , 30 Mart 2019.
Pierson, David J.:	"Pathophysiology and clinical effects of chronic hypoxia," Respiratory care , C.XLV, No:1, 2000, s. 39-53.
Rash, Clarence E., Sharon D. Manning:	"Stressed Out — Second of Two Parts," AeroSafety World , C.IV, No:8, 2009, s. 38-42.
Reason, James, Michael Maddox:	"Chapter 14: Human Error," Human Factors Guide for Aviation Maintenance , Ed., Michael Maddox,

	Atlanta, Georgia, Galaxy Scientific Corporation, Advanced Information Technology Division, 1998.
Salas, Eduardo, vd.:	"Chapter 1: Human Factors in Aviation: An Overview," Human Factors in Aviation , 2. bs., Ed., Eduardo Salas ve Dan Maurino, Amsterdam, Academic Press, 2010, s. 3-19.
Salazar, Guillermo J.:	Medical Facts for Pilots: Fatigue in Aviation , Rapor No. OK-07-193, Oklahoma City, OK, Federal Aviation Administration Civil Aerospace Medical Institute, 2007.
Salmon, Paul, vd.:	"Situation awareness measurement: A review of applicability for C4i environments," Applied ergonomics , C.XXXVII, No:2, 2006, s. 225-238.
Seaward, Brian Luke:	Managing Stress: Principles And Strategies For Health And Well-Being , Burlington, MA, Jones & Bartlett Learning, 2014.
Secretary of Aviation:	"Secretary of Aviation Report on Tenerife Crash: KLM, B-747, PH-BUF and Pan Am B-747 N736 collision at Tenerife Airport Spain on 27 March 1977, Report dated October 1978 released by the Secretary of Civil Aviation, Spain," 1978, (Çevrimiçi) https://lessonslearned.faa.gov/PanAm1736/Spanish_Findings.pdf , 30 Mart 2019.
Şahin, Leyla, Meral Aşçıoğlu:	"Uyku ve Uygunun Düzenlenmesi," Sağlık Bilimleri Dergisi , C.XXII, No:1, 2013, s. 93-98.
Şenel, Ferda:	"Biyolojik Saat," Bilim ve Teknik , C.Aralık, No:493, 2008, s. 58-67.
Terzioğlu, Murat:	"Uçak Kazalarının Nedeni Olarak İnsan Hatalarını Azaltmada Ekip Kaynak Yönetimi," Yüksek Lisans Tezi, İzmir, Dokuz Eylül Üniversitesi, 2007.
Transport Canada:	Pilot Incapacitation , Rapor No. TP 11629E, Ottawa ON, 2007.
Uls Havayolları Kargo:	Operations Manual Part-A , İstanbul, 2019
U.S. Department of Health and	Your Guide to Healthy Sleep , Rapor No. 11-5271, National Institutes of Health, National Heart, Lung and

Human Services:	Blood Institute, 2005.
U.S. Department of Health and Human Services:	Brain Basics: Understanding Sleep , Rapor No. 08-3440-c, Bethesda, MD, National Institute of Neurological Disorders and Stroke, National Institutes of Health, t.y.
Uyar, Tefvik:	"İş Havacılığı Teknisyenlerinde İş Tatmini ve Bir Araştırma," İstanbul, Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı, T.C. İstanbul Kültür Üniversitesi, 2012.
Watson, Alexandria R., vd.:	"Effects of Task Difficulty on Pilot Workload," Computers & industrial engineering , C.XXXI, No:1-2, 1996, s. 487-490.
Wiener, Earl, L., David C. Nagel:	Human Factors in Aviation , San Diego, Academic Press, 1988.
World Health Organization:	International travel and health: situation as on 1 January 2012 , Geneva 27, Switzerland, WHO Press, 2012.
Wynbrandt, James:	Spatial Disorientation: Confusion that Kills (Safety Advisor - Physiology No. 1) , Rapor No. SA17 - 8/04, Frederick, Maryland, AOPA Air Safety Foundation, Bruce Landsberg, 2004.
Yalçın, Osman:	"Havacılık, hava gücünün doğuşu ve birinci dünya savaşına etkisi," Ankara Üniversitesi Türk İnkılâp Tarihi Enstitüsü Atatürk Yolu Dergisi , No:59, 2016, s. 181-236
Yüksel, Hasan:	"Sivil havacılığın gelişimi ve küreselleşme sürecine katkıları: Türkiye örneği," Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner dergisi , C:V, No:11, 2014, s. 11-20
Ziylan, Y. Ziya:	"Beyin, Öğrenme ve Bellek," t.y., (Çevrimiçi) http://www3.istanbul.edu.tr/itf/fizyoloji/Ogretim_Uye_ve_Yardimcileri/Ziya_Ziylan/kogintif%20fonk.pdf , 30 Mart 2019.

EKLER

EK-1: CRM PERFORMANSI DEĞERLENDİRME ANKETİ

Sayın Kaptanım;

Bu çalışma Türk uçuş ekiplerinin genel CRM performansını değerlendirmeye yönelik bir yüksek lisans tezi çalışması olup İstanbul Üniversitesi, Ulaştırma ve Lojistik Fakültesi bünyesinde yapılmaktadır.

26 sorudan oluşan bu ankette Türk uçuş ekiplerinin genel ortalamasını baz alarak değerlendirme yapmanız beklenmektedir. Bütün sorulardaki ifadelerde Türk uçuş ekiplerinin kastedildiğini biliniz.

Anketi isminizi yazmadan doldurmanız talep edilmektedir. Çalışma sonucunda birey bazında herhangi bir değerlendirme ve geri besleme yapılmayacaktır. Ayrıca yönetim kademesi veya üçüncü şahıslarla kesinlikle herhangi bir paylaşım yapılmayacak olup gizlilik esastır.

Anketle ilgili akademik soru, görüş ve önerileriniz için Kpt. Plt. Ali FIRAT ile bağlantı kurabilirsiniz.

Kpt. Plt. Ali FIRAT

alifirat02@hotmail.com

0(532) 713 61 96

Katılımınız için teşekkür eder, emniyetli uçuşlar dilerim.

Yaşınız:

☐ 20-30 ☐ 30-40 ☐ 40-50 ☐ 50-60 ☐ 60 Üstü

Eğitim Durumunuz:

☐ Lise ☐ Üniversite ☐ Yüksek Lisans veya Doktora ☐ Askeri okul

Şirketinizdeki göreviniz:

☐ Kontrol Pilotu ve/veya Öğretmen Pilot ☐ Kaptan Pilot ☐ Yardımcı Pilot

Toplam uçuş saatiniz:

☐ 200-1000 ☐ 1000-3000 ☐ 3000-500 ☐ 5000-1000 ☐ 10000 üstü

Sivil havacılıktaki toplam iş tecrübeniz:

☐ 1-5 yıl ☐ 5-10 yıl ☐ 10-20 yıl ☐ 20-30 yıl ☐ 30 yıl ve üstü

HATIRLATMA

Lütfen Türk uçuş ekiplerinin genel ortalamasını baz alarak değerlendirme yapınız ve bütün sorulardaki öznenin Türk uçuş ekipleri olduğunu biliniz. Teşekkürler, Emniyetli uçuşlar.

1-Brifingleri interaktif ve yeterince kapsayıcı yaparlar.

- ☐ Kesinlikle katılmıyorum ☐ Katılmıyorum ☐ Kararsızım
☐ Katılıyorum ☐ Kesinlikle katılıyorum

2- Operasyonel kararları diğer ekip üyeleriyle birlikte alırlar.

- ☐ Kesinlikle katılmıyorum ☐ Katılmıyorum ☐ Kararsızım
☐ Katılıyorum ☐ Kesinlikle katılıyorum

3- Normal ve anormal durumlardaki görev ve sorumlulukları manuellere belirtildiği gibi uygularlar.

- ☐ Kesinlikle katılmıyorum ☐ Katılmıyorum ☐ Kararsızım
☐ Katılıyorum ☐ Kesinlikle katılıyorum

4- Beklenmeyen durumların gelişmesi olasılığına karşı atılacak adımları açık bir şekilde belirtirler.

- ☐ Kesinlikle katılmıyorum ☐ Katılmıyorum ☐ Kararsızım
☐ Katılıyorum ☐ Kesinlikle katılıyorum

5- Aceleci davranarak temel görevleri aksatmazlar.

- ☐ Kesinlikle katılmıyorum ☐ Katılmıyorum ☐ Kararsızım
☐ Katılıyorum ☐ Kesinlikle katılıyorum

7- Açık, dolaysız ve destekleyici bir iletişim kurarlar.

- ☐ Kesinlikle katılmıyorum ☐ Katılmıyorum ☐ Kararsızım
☐ Katılıyorum ☐ Kesinlikle katılıyorum

8- Durumsal farkındalıkları yüksektir ve bunu her safhada sürdürürler.

- ()Kesinlikle katılmıyorum ()Katılmıyorum ()Kararsızım
()Katılıyorum ()Kesinlikle katılıyorum

9- Otomasyonu iş yükü gerekliliklerini göz önünde bulundurularak dengeli bir şekilde kullanırlar.

- ()Kesinlikle katılmıyorum ()Katılmıyorum ()Kararsızım
()Katılıyorum ()Kesinlikle katılıyorum

10- Operasyonel planları gerektiğinde tekrar gözden geçirip değişiklikler yapılabilirler.

- ()Kesinlikle katılmıyorum ()Katılmıyorum ()Kararsızım
()Katılıyorum ()Kesinlikle katılıyorum

11- Soru veya kaygıları olduğunda açık bir şekilde dile getirirler.

- ()Kesinlikle katılmıyorum ()Katılmıyorum ()Kararsızım
()Katılıyorum ()Kesinlikle katılıyorum

12- Yanlış bir uygulama gördüklerinde veya haklı olduklarını düşündüklerinde bunu ısrarla ve gerektiğinde yüksek sesle dile getirirler.

- ()Kesinlikle katılmıyorum ()Katılmıyorum ()Kararsızım
()Katılıyorum ()Kesinlikle katılıyorum

13- Diğer ekip üyelerinin durum ve ihtiyaçlarını göz önünde bulundururlar.

- ()Kesinlikle katılmıyorum ()Katılmıyorum ()Kararsızım
()Katılıyorum ()Kesinlikle katılıyorum

14- Diğer ekip üyelerini kapsayıcı ve katılıma teşvik eden bir liderlik gösterirler.

- ()Kesinlikle katılmıyorum ()Katılmıyorum ()Kararsızım
()Katılıyorum ()Kesinlikle katılıyorum

15- Kimin haklı olduğuna değil neyin doğru olduğuna odaklanırlar.

- ()Kesinlikle katılmıyorum ()Katılmıyorum ()Kararsızım
()Katılıyorum ()Kesinlikle katılıyorum

16- Gerektiğinde yardım ederler.

- ()Kesinlikle katılmıyorum ()Katılmıyorum ()Kararsızım
()Katılıyorum ()Kesinlikle katılıyorum

17- Görevin emniyetli bir şekilde tamamlanması için gerektiğinde inisiyatif kullanırlar.

- ()Kesinlikle katılmıyorum ()Katılmıyorum ()Kararsızım
()Katılıyorum ()Kesinlikle katılıyorum

18- Başka bir ekip üyesi standartların dışında bir uygulamaya gittiğinde duruma müdahale ederler.

- ()Kesinlikle katılmıyorum ()Katılmıyorum ()Kararsızım
()Katılıyorum ()Kesinlikle katılıyorum

19- İş yükünün fazla olduğu anlarda öncelikleri iyi belirlerler ve zaman dağılımını iyi yaparlar.

- ()Kesinlikle katılmıyorum ()Katılmıyorum ()Kararsızım
()Katılıyorum ()Kesinlikle katılıyorum

20- Sistemleri takip ederler ve değişiklikleri diğer ekip üyelerine rapor ederler.

- ()Kesinlikle katılmıyorum ()Katılmıyorum ()Kararsızım
()Katılıyorum ()Kesinlikle katılıyorum

21- Herhangi bir problem anında olası durumları tahmin etmekte başarılıdırlar.

- ()Kesinlikle katılmıyorum ()Katılmıyorum ()Kararsızım
()Katılıyorum ()Kesinlikle katılıyorum

22- Problem ortaya çıktığında sebebini diğer uçuş ekibiyle beraber ortaya çıkarmaya çalışırlar.

- ()Kesinlikle katılmıyorum ()Katılmıyorum ()Kararsızım
()Katılıyorum ()Kesinlikle katılıyorum

23- Otomasyon sistemleriyle ilgili bilgi sahibidirler.

- ()Kesinlikle katılmıyorum ()Katılmıyorum ()Kararsızım
()Katılıyorum ()Kesinlikle katılıyorum

24- Alınacak kararda seçenekleri sıralayıp diğer ekip üyelerinin alternatif seçeneklerle ilgili fikrini alırlar.

- ()Kesinlikle katılmıyorum ()Katılmıyorum ()Kararsızım
()Katılıyorum ()Kesinlikle katılıyorum

25- Standart usullere ve genel kurallara uyarlar, ihlallerden kaçınırlar.

- ()Kesinlikle katılmıyorum ()Katılmıyorum ()Kararsızım
()Katılıyorum ()Kesinlikle katılıyorum

26- Alternatif adımların olası risklerini dikkate alır ve paylaşırlar.

- ()Kesinlikle katılmıyorum ()Katılmıyorum ()Kararsızım
()Katılıyorum ()Kesinlikle katılıyorum

EK-2: NOTECHS ŞEMASI

Categories	Elements	Example Behaviours (positive)
Co-operation	Team building and maintaining	Establishes atmosphere for open communication and participation
	Considering others	Takes condition of other crew members into account
	Supporting others	Helps other crew members in demanding situations
	Conflict solving	Concentrates on what is right rather than who is right
Leadership and managerial skills	Use of authority and assertiveness	Takes initiative to ensure involvement and task completion
	Maintaining standards	Intervenes if task completion deviates from standards
	Planning and co-ordinating	Clearly states intentions and goals
	Workload management	Allocates enough time to complete tasks
Situation awareness	System awareness	Monitors and reports changes in system's states
	Environmental awareness	Collects information about the environment
	Anticipation	Identifies possible future problems
Decision making	Problem definition/diagnosis	Reviews causal factors with other crew members
	Option generations	States alternative courses of action. Asks other crew members for options
	Risk assessment/option choice	Considers and shares risks of alternative courses of action

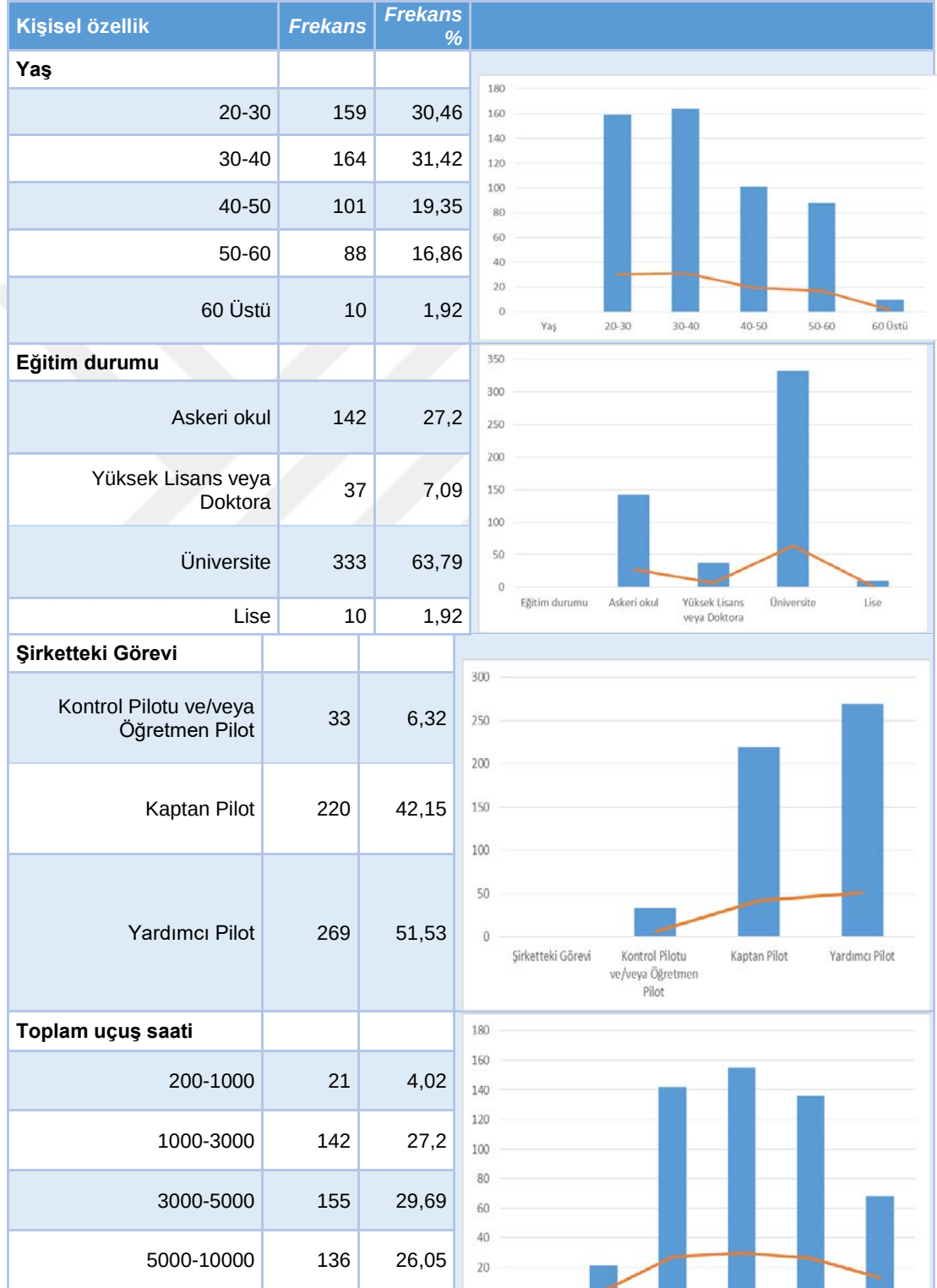
NOTECHS DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ

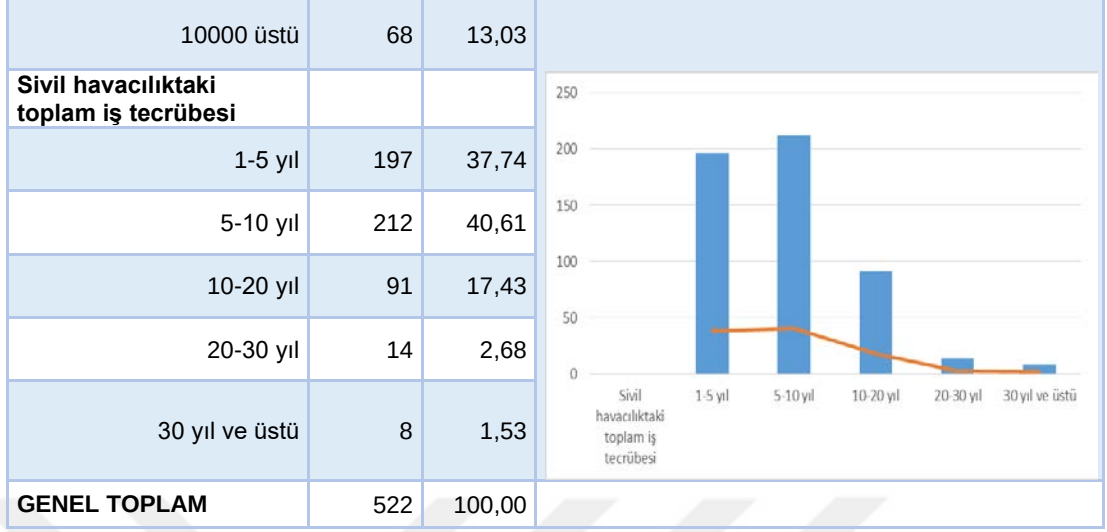
Very poor	Poor	Acceptable	Good	Very good
Observed behaviour directly endangers flight safety	Observed behaviour in other conditions could endanger flight safety	Observed behaviour does not endanger flight safety but needs improvement	Observed behaviour enhances flight safety	Observed behaviour optimally enhances flight safety and could serve as an example for other pilots

EK-3: TEKSAS ÜNİVERSİTESİ DAVRANIŞ DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ

SOP briefing	The required briefing was interactive and operationally thorough	Concise, not rushed, and met SOP requirements. Bottom lines were established	P-D
Plans stated	Operational plans and decisions were communicated and acknowledged	Shared understanding about plans. "Everybody on the same page"	P-D
Workload assignments	Roles and responsibilities were defined for normal and non-normal situations	Workload assignments were communicated and acknowledged	P-D
Contingency management	Crew members developed effective strategies to manage threats to safety	Threats and consequences anticipated. Used all available resources to manage threats	P-D
Monitor/crosscheck	Crew members actively monitored and crosschecked systems and other crew members	Aircraft position, settings, and crew actions were verified	P-T-D
Workload management	Operational tasks prioritised and properly managed to handle primary flight duties	Avoided task fixation. Did not allow work overload	P-T-D
Vigilance	Crew members remained alert of the environment and position of the aircraft	Crew members maintained situational awareness	P-T-D
Automation management	Automation was properly managed to balance situational	Automation setup briefed to other members. Effective recovery	P-T-D
	and/or workload requirements	techniques from automation anomalies	
Evaluation of plans	Existing plans were reviewed and modified when necessary	Crew decisions and actions openly analysed to ensure existing plan was best	P-T
Inquiry	Crew members asked questions to investigate and/or clarify current plans of action	Not afraid to express a lack of knowledge. "Nothing taken for granted" attitude	P-T
Assertiveness	Crew members stated critical information and/ or solutions with appropriate persistence	Crew members spoke up without hesitation	P-T
Communication environment	Environment for open communication was established and maintained	Good cross talk – flow of information was fluid, clear, and direct	G
Leadership	Captain showed leadership and co-ordinated flight deck activities	In command, decisive, and encouraged crew participation	G
Key to Phase: P = Pre-departure/Taxi; T = Take-off/climb; D = Descent/Approach/Land; G = Global			

EK-4: ANKETE KATILAN PILOTLARIN KİŞİSEL ÖZELLİKLERİNE AIT FREKANS BİLGİLERİ





**EK-5: ANKETE KATILAN TÜRK PİLOTLARININ PERFORMANS
DEĞERLENDİRME PUANLARI**

	Gözlem Sayısı, N	Ortalama	Standart Hata	Standart Sapma	Varyans
TOPLAM CRM PERFORMANSI	522	3.9280	0.0348	0.7956	0.633
MADDELER / FAKTÖRLER					
Liderlik faktörü	522	3,9425	0,0369	0,8421	0,709
11- Soru veya kaygıları olduğunda açık bir şekilde dile getirirler.	522	3,88	0,045	1,028	1,057
12- Yanlış bir uygulama gördüklerinde veya haklı olduklarını düşündüklerinde bunu ısrarla ve gerektiğinde yüksek sesle dile getirirler.	522	3,91	0,045	1,020	1,040
14- Diğer ekip üyelerini kapsayıcı ve katılıma teşvik eden bir liderlik gösterirler.	522	3,94	0,044	0,998	0,996
17- Görevin emniyetli bir şekilde tamamlanması için gerektiğinde inisiyatif kullanırlar.	522	3,95	0,042	0,954	0,909
18- Başka bir ekip üyesi standartların dışında bir uygulamaya gittiğinde duruma müdahale ederler.	522	4,03	0,042	0,967	0,936
Karar Verme faktörü	522	3,9088	0,0387	0,8850	0,783
22- Problem ortaya çıktığında sebebini diğer uçuş ekibiyle beraber ortaya çıkarmaya çalışırlar.	522	3,90	0,044	0,995	0,990
24- Alınacak kararda seçenekleri sıralayıp diğer ekip üyelerinin alternatif seçeneklerle ilgili fikrini alırlar.	522	3,85	0,043	0,994	0,987
26- Alternatif adımların olası risklerini dikkate alır ve paylaşırlar.	522	3,98	0,042	0,958	0,917
Otomasyon Yönetimi faktörü	522	3,9531	0,0380	0,8675	0,753
9- Otomasyonu iş yükü gerekliliklerini göz önünde bulundurularak dengeli bir şekilde kullanırlar.	522	3,94	0,042	0,960	0,922
23- Otomasyon sistemleriyle ilgili bilgi sahibidirler.	522	3,96	0,042	0,956	0,914
İş Yükü Yönetimi faktörü	522	3,9354	0,0364	0,8306	0,690
3- Normal ve anormal durumlardaki görev ve sorumlulukları manuellere belirtildiği gibi uygularlar.	522	3,93	0,043	0,984	0,968
5- Aceleci davranarak temel görevleri aksatmazlar.	522	3,87	0,045	1,028	1,056
6- Operasyonel öncelikleri olan görevleri açık şekilde belirlerler.	522	3,94	0,043	0,980	0,960
10- Operasyonel planları gerektiğinde tekrar gözden geçirip değişiklikler yapılabilirler.	522	3,95	0,042	0,965	0,931

19- İş yükünün fazla olduğu anlarda öncelikleri iyi belirlerler ve zaman dağılımını iyi yaparlar.	522	3,91	0,043	0,989	0,977
25- Standart usullere ve genel kurallara uyarlar, ihlallerden kaçınırlar.	522	4,01	0,043	0,977	0,954
İşbirliği ve İletişim faktörü	522	3,9114	0,0367	0,8390	0,704
1- Brifingleri interaktif ve yeterince kapsayıcı yaparlar.	522	3,75	0,042	0,965	0,932
2- Operasyonel kararları diğer ekip üyeleriyle birlikte alırlar.	522	3,89	0,045	1,026	1,052
7- Açık, dolaysız ve destekleyici bir iletişim kurarlar.	522	3,92	0,045	1,021	1,042
13- Diğer ekip üyelerinin durum ve ihtiyaçlarını göz önünde bulundururlar.	522	3,92	0,043	0,981	0,963
15- Kimin haklı olduğuna değil neyin doğru olduğuna odaklanırlar.	522	3,88	0,046	1,045	1,093
16- Gerekğinde yardım ederler.	522	4,10	0,042	0,953	0,908
Durumsal Farkındalık faktörü	522	3,9258	0,0361	0,8236	0,678
4- Beklenmeyen durumların gelişmesi olasılığına karşı atılacak adımları açık bir şekilde belirtirler.	522	3,93	0,044	1,002	1,004
8- Durumsal farkındalıkları yüksektir ve bunu her safhada sürdürürler.	522	3,86	0,043	0,980	0,960
20- Sistemleri takip ederler ve değişiklikleri diğer ekip üyelerine rapor ederler.	522	4,01	0,041	0,926	0,858
21- Herhangi bir problem anında olası durumları tahmin etmekte başarılıdırlar.	522	3,90	0,042	0,953	0,908