



**İNSAN FAKTÖRLERİ DEĞERLENDİRMESİ İÇİN
UÇAK BAKIM TEKNİSYENLERİNE YÖNELİK
ANKET GELİŞTİRİLMESİ**

Yüksek Lisans Tezi

Rashad ZAMANOV

Eskişehir 2024

**İNSAN FAKTÖRLERİ DEĞERLENDİRMESİ İÇİN UÇAK BAKIM
TEKNİSYENLERİNE YÖNELİK ANKET GELİŞTİRİLMESİ**

Rashad ZAMANOV

Yüksek Lisans Tezi

Uçak Gövde Bakım Motor Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Elif KORUYUCU

Eskişehir

Eskişehir Teknik Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Ağustos 2024

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Rashad ZAMANOV'un İNSAN FAKTÖRLERİ DEĞERLENDİRMESİ İÇİN UÇAK BAKIM TEKNİSYENLERİNE YÖNELİK ANKET GELİŞTİRİLMESİ başlıklı çalışması 14 Ağustos 2024 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından değerlendirilerek "Eskişehir Teknik Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği"nin ilgili maddeleri uyarınca, Uçak Gövde Motor Bakım Anabilim dalında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

Unvan Adı Soyadı

İmza

Danışman	: Dr. Öğr. Üyesi Elif KORUYUCU
Üye	: Doç. Dr. Işıl YAZAR
Üye	: Dr. Öğr. Üyesi Birsen AÇIKEL

Prof. Dr. Semra KURAMA

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

14 Ağustos 2024

DANIŞMAN ONAYI

Danışmanlığını yürüttüğüm Yüksek Lisans öğrencisi Rashad ZAMANOV, İNSAN FAKTÖRLERİ DEĞERLENDİRMESİ İÇİN UÇAK BAKIM TEKNİSYENLERİNE YÖNELİK ANKET GELİŞTİRİLMESİ başlıklı tez çalışmasını tamamlamıştır. Hazırlamış olduğu tez tarafımda incelenmiş ve öğrencinin tez savunma sınavına alınması bilimsel ve etik açıdan uygun görülmüştür.

Tez Danışmanı

Dr. Öğr. Üyesi Elif KORUYUCU

ÖZET

İNSAN FAKTÖRLERİ DEĞERLENDİRMESİ İÇİN UÇAK BAKIM TEKNİSYENLERİNE YÖNELİK ANKET GELİŞTİRİLMESİ

Rashad ZAMANOV

Uçak Gövde Motor Bakım Anabilim Dalı

Eskişehir Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Haziran 2024

Danışman: Dr. Öğr Üyesi Elif KORUYUCU

Havacılık endüstrisi yüksek emniyet standartları gerektiren büyük bir alandır. Bu endüstrinin her bir aşamasında insan faktörlerinin büyük bir rolü bulunmaktadır. Havacılık tarihine bakıldığında, yaşanmış uçak kazalarının büyük bir kısmına insan hatalarının neden olduğu görülmektedir. Yıllar geçtikçe gelişen teknoloji ile birlikte makina kaynaklı kazaların sayısı azalmış ancak insan faktörü kaynaklı kazaların sayısı artmıştır. Kazalara sebep olan en büyük faktörler pilot hataları, bakım hataları, hava trafik kontrol hatalarını içermektedir. Her geçen gün artmakta olan hava taşımacılığında uçuş emniyetini sağlamak için insan faktörleri etkilerinin değerlendirilmesi kritik bir konu haline gelmiştir. Havacılığın en önemli alanlarından biri de uçak muayene, bakım ve onarımıdır. Bu alanda çalışanların mesai süreleri boyunca karşılaştıkları problemler farklı hatalara yol açmaktadır. Bu çalışmanın amacı, her küçük detayla büyük sorumluluk taşıyan uçak bakım teknisyenlerinin yaptıkları işlerde insan faktörlerinin etkilerini belirleyebilmek için bir anket hazırlamaktır. Anket hazırlanırken insan hatalarına neden olan en yaygın faktörlerin tanımlandığı Dirty Dozen baz alınmıştır. Hazırlanan anket soruları Dirty Dozen ile tanımlanan 12 adet insan faktörü ile eşleştirilmiştir. Anketin ilk kısmında demografik sorular yer alırken, sonrasında akademik araştırma soruları yer almaktadır. Gelecekte anketin farklı hava yolu şirketlerinde uygulanarak istatistiksel açıdan değerlendirilmesi hedeflenmiştir.

Anahtar Sözcükler: Havacılık, İnsan faktörleri, Anket, Dirty dozen, Uçak bakım teknisyeni

ABSTRACT

DEVELOPMENT OF HUMAN FACTORS ASSESSMENT QUESTIONNAIRE FOR AIRCRAFT MAINTENANCE TECHNICIANS

Rashad ZAMANOV

Department of Airframe and Powerplant Maintenance

Eskişehir Technical University, Institute of Graduate Programs, June 2024

Supervisor: Asst. Prof. Dr. Elif KORUYUCU

The aviation industry is a large area that requires high safety standards. Human factors play a major role in every stage of this industry. When we look at the history of aviation, we see that the majority of aircraft accidents are caused by human errors. Over the years, with the developing technology, the number of accidents caused by machinery has decreased, but the number of accidents caused by human factors has increased. The biggest factors that cause accidents include pilot errors, maintenance errors, and air traffic control errors. In order to ensure flight safety in air transportation, which is increasing day by day, the evaluation of human factors has become a critical issue. One of the most important areas of aviation is aircraft inspection, maintenance, and repair. The problems encountered by employees in this field during their working hours lead to different errors. The purpose of this study is to prepare a questionnaire to determine the effects of human factors on the work of aircraft maintenance technicians, who carry great responsibility for every small detail. The Dirty Dozen, which defines the most common factors that cause human errors, was used as a basis when preparing the questionnaire. The prepared questionnaire questions were matched with the 12 human factors defined by the Dirty Dozen. While the first part of the questionnaire includes demographic questions, academic research questions are included afterwards. In the future, it is aimed to apply the questionnaire to different airline companies and evaluate it statistically.

Keywords: Aviation, Human factors, Questionnaire, Dirty dozen, Aircraft maintenance technician.

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim boyunca yardım, bilgi ve tecrübeleriyle bana yol gösteren ve destek olan değerli danışman hocam sayın Dr. Öğr. Üyesi Elif Koruyucu'ya sonsuz teşekkür ve saygılarımı sunarım.

Değerli geri bildirimlerinden ve önerilerinden dolayı, sınav komitesi üyeleri Doç. Dr. Işıl Yazar ve Dr. Öğr. Üyesi Birsen Açıkkel'e teşekkür ederim.

Ayrıca, çalışmalarım boyunca her zaman yanımda olan, desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen sevgili aileme teşekkür ederim

Rashad ZAMANOV

14 Ağustos 2024

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Bu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; bu çalışmanın Eskişehir Teknik Üniversitesi tarafından kullanılan “bilimsel intihal tespit programı”yla tarandığını ve hiçbir şekilde “intihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçları kabul ettiğimi bildiririm.

Rashad ZAMANOV

İÇİNDEKİLER

Sayfa

BAŞLIK SAYFASI	I
JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI.....	II
DANIŞMAN ONAYI	III
ÖZET	IV
ABSTRACT.....	V
TEŞEKKÜR	VI
ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ.....	VII
İÇİNDEKİLER	VIII
TABLolar DİZİNİ	XI
GÖRSELLER DİZİNİ	XII
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	XIII
1. GİRİŞ	14
2. LİTERATÜR ÖZETİ.....	17
3. İNSAN FAKTÖRLERİ	22
3.1. İnsan Faktörlerinin Kısa Tarihi	22
3.2. Havacılıkta İnsan Faktörleri.....	23
3.2.1. Havacılıkta insan faktörlerinin önemi ve kazaların önlenmesi.....	23
4. HAVACILIKTA İNSAN FAKTÖRÜNÜN ÖLÇÜM MODELLERİ	26
4.1. SHEL Modeli.....	26
4.1.1. Shel modelinin bileşenleri	26
4.1.2. Shel modeli bileşenlerinin birbiriyle ilişkileri.....	27
4.1.3. Shel modelinin farklı versiyonları.....	28
4.2. İsviçre Peyniri (Swiss Cheese) Modeli.....	29
4.2.1. İsviçre peyniri modeli'nin temel unsurları	30
4.3. HFACS Modeli	31
5. KİRLİ DÜZİNE (THE DIRTY DOZEN).....	33

5.1. Kirli Düzine (Dirty Dozen) Faktörleri	33
5.1.1. İletişim eksikliği (lack of communication)	34
5.1.2. Kendine güvenme (complacency).....	34
5.1.3. Bilgi eksikliği (lack of knowledge)	35
5.1.4. Zihin dağılması (distraction)	36
5.1.5. Ekip çalışmasında eksiklik (lack of teamwork)	36
5.1.6. Yorgunluk (fatigue).....	37
5.1.7. Kaynak eksikliği (lack of resource)	38
5.1.8. Baskı (pressure).....	38
5.1.9. Özgüven eksikliği (lack of assertiveness).....	38
5.1.10. Stres (stress)	39
5.1.11. Farkındalık eksikliği (lack of awareness).....	39
5.1.12. Normlar (norms).....	40
6. ANKET VE ANKET TÜRLERİ	41
6.1. Araştırma Yöntemleri.....	41
6.2. Anket	42
6.3. Anket Türleri.....	43
6.3.1. Yapılandırılmış anket.....	43
6.3.2. Yapılandırılmamış anket	43
6.3.3. Uygulama yöntemine göre anket türleri	44
6.3.4. Soruların yapısına göre anket türleri	45
6.3.5. Amacına göre anket türleri	45
7. ANKET TASARIM SÜRECİ	47
7.1. Anket Tasarım Sürecinin Aşamaları.....	47
8. UYGULAMA	50
8.1. İletişim Eksikliği Faktörünün Anket Sorularında Karşılığı	50
8.2. Kendine Güvenme Faktörünün Anket Sorularında Karşılığı	51
8.3. Bilgi Eksikliği Faktörünün Anket Sorularında Karşılığı.....	51
8.4. Zihin Dağılması Faktörünün Anket Sorularında Karşılığı.....	52
8.5. Ekip Çalışmasında Eksiklik Faktörünün Anket Sorularında Karşılığı	53
8.6. Yorgunluk Faktörünün Anket Sorularında Karşılığı	54

8.7. Kaynak Eksikliği Faktörünün Anket Sorularında Karşılığı	54
8.8. Baskı Faktörünün Anket Sorularında Karşılığı	55
8.9. Özgüven Eksikliği Faktörünün Anket Sorularında Karşılığı.....	56
8.10. Stres Faktörünün Anket Sorularında Karşılığı	57
8.11. Farkındalık Eksikliği Faktörünün Anket Sorularında Karşılığı.....	58
8.12. Normlar Faktörünün Anket Sorularında Karşılığı	59
9. SONUÇ	60
KAYNAKÇA	62
EKLER	
ÖZGEÇMİŞ	

TABLÖLAR DİZİNİ

Sayfa

Tablo 8.1. İletişim eksikliği	51
Tablo 8.2. Kendine güvenme	51
Tablo 8.3. Bilgi eksikliği	52
Tablo 8.4. Zihin dağılması	52
Tablo 8.5. Ekip çalışmasındaki eksiklik	53
Tablo 8.6. Yorgunluk	54
Tablo 8.7. Kaynak eksikliği	54
Tablo 8.8. Baskı	55
Tablo 8.9. Özgüven eksikliği	56
Tablo 8.10. Stres	57
Tablo 8.11. Farkındalık eksikliği	58
Tablo 8.12. Normlar	59

GÖRSELLER DİZİNİ

Sayfa

Görsel 4.1. SHEL modelinin bileşenleri (Naviminds, 2024).....	26
Görsel 4.2. PEEP modeli (CAA, 2019)	29
Görsel 4.3. İsviçre Peyniri (Swiss Cheese) modeli (Gümüş, 2020).....	30
Görsel 4.4. HFACS modeli (Başdemir, 2020)	31
Görsel 6.1. Yapılandırılmış anketin avantajları ve dezavantajları (Yazar tarafından oluşturulmuştur).....	43
Görsel 6.2. Yapılandırılmamış anketin avantajları ve dezavantajları (Yazar tarafından oluşturulmuştur)	44
Görsel 7.1. Anket tasarım süreci (Yazar tarafından oluşturulmuştur).....	47

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

AAG	: Alpha Aviation Group (Alfa Havacılık Birliği)
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
AMT	: Aircraft Maintenance Technician (Uçak Bakım Teknisyeni)
CRM	: Crew Resource Management (Ekip Kaynak Yönetimi)
EASA	: European Aviation Safety Agency (Avrupa Havacılık Emniyet Ajansı)
FAA	: Federal Aviation Administration (Federal Havacılık İdaresi)
HCD	: Human Centered Design (İnsan Odaklı Tasarım)
HFACS	: Human Factors Analysing and Classification System (İnsan Faktörleri Analiz ve Sınıflandırma Sistemi)
IATA	: International Air Transport Association (Uluslararası Hava Taşımacılığı Birliği)
ICAO	: International Civil Aviation Organization (Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü)
NTSB	: National Transportation Safety Board (Ulusal Ulaşım Güvenliği Kurulu)
SPSS	: Statistical Package for the Social Sciences (Sosyal Bilimler İçin İstatistik Paket)
TEM	: Threat and Error Management (Tehdit ve Hata Yönetimi)
YYS	: Yorgunluk Yönetim Sistemi (Fatigue Management System)

1. GİRİŞ

Havacılık endüstrisi, teknolojik ilerlemeleri ve mühendislik harikalarını birleştiren, yüksek emniyet standartları ve teknolojik mükemmellik gerektiren karmaşık bir alandır. Uçak tasarımından uçuş operasyonlarına, bakım süreçlerinden hava trafik kontrolüne kadar pek çok kritik unsur insan faktöründen etkilenmektedir. Havacılığın her aşamasında emniyeti, verimliliği ve üretkenliği artırmak için insan faktörleri incelenmektedir.

İnsan faktörleri, insanların fiziksel ve zihinsel kapasitelerini, sınırlamalarını ve davranışlarını dikkate alarak sistemlerin, ürünlerin ve süreçlerin tasarımını ve yönetimini optimize etmeyi amaçlayan bir disiplindir. Havacılıkta, insan faktörleri, pilotlardan uçak bakım teknisyenlerine kadar geniş bir yelpazede kritik rol oynamaktadır. Bakım teknisyenlerinin performansı, uçakların emniyetini doğrudan etkilemekte ve bu nedenle insan faktörlerinin iyi anlaşılması ve yönetilmesi, havacılık emniyeti açısından hayati önem taşımaktadır.

Uçak bakım teknisyenleri, uçakların emniyetli ve sorunsuz bir şekilde uçabilmesi için gerekli bakım ve onarım işlemlerini gerçekleştirmektedirler. Bu süreçler, yüksek düzeyde dikkat, bilgi ve beceri gerektirmektedir. Bakım teknisyenleri, çalışma sırasında çeşitli fiziksel ve zihinsel zorluklarla karşılaşabilmektedirler. Uzun çalışma saatleri, karmaşık teknik görevler, yüksek sorumluluk ve stres gibi faktörler, teknisyenlerin performansını etkilemekte ve hata yapma riskini artırabilmektedir. Bu nedenle, insan faktörlerinin değerlendirilmesi ve iyileştirilmesi, bakım süreçlerinin etkinliği ve güvenliği için kritik öneme sahip olmaktadır.

Uçak kazaları üzerine yapılan araştırmalar, yıllar içinde kaza sayılarında değişimler olduğunu göstermektedir. Genel olarak, uçak kazalarının sayısı 20. yüzyılın ortalarından itibaren azalma eğilimindedir, ancak bu eğilim çeşitli faktörlere bağlı olarak farklı dönemlerde değişkenlik göstermektedir. 1990'lar ve 2000'lerde ticari havacılıkta emniyet iyileştirmeleri sayesinde kaza sayısında belirgin bir azalma gözlemlenmektedir. Hava trafiği artmış olmasına rağmen, kaza sayılarında ciddi bir artış yaşanmamış, emniyet önlemlerinin artması ve teknolojik gelişmeler kazaların azalmasına katkı sağlamıştır. 2010 ve sonrasında uçak kazalarının sayısında genel olarak düşüş yaşanmıştır. Özellikle gelişmiş ülkelerdeki hava yollarında emniyet standartları oldukça yüksek hale gelmiştir (Saraçyakupoğlu, 2020a)

Uçak kazalarının büyük bir kısmı insan hatalarından kaynaklanmaktadır. İnsan faktörü; pilot hataları, bakım hataları, hava trafik kontrol hataları gibi birçok farklı hataları içermektedir. Yapılan araştırmalar, uçak kazalarının %70-80'inin doğrudan veya dolaylı olarak insan hatası ile ilgili olduğunu göstermektedir. Meydana gelen uçak kazalarının yaklaşık %12-15'i ise bakım teknisyeni hatalarından kaynaklanmaktadır. Bu tür hatalar, genellikle bakım prosedürlerinin ihmal edilmesi veya yetersiz bilgi nedeniyle ortaya çıkmaktadır. İnsan faktörlerine bağlı kazaların yıllara göre değişimi, havacılık sektöründeki gelişimlerle birlikte azalma eğilimi göstermektedir. Özellikle, eğitim ve farkındalık programları, insan hatalarını minimize etmeye yönelik teknolojik çözümler bu azalmayı desteklemektedir.

Havacılıkta insan faktörü kaynaklı kazaların azaltılması amacıyla uluslararası ve ulusal düzeyde birçok kural, düzenleme ve yaptırım uygulanmaktadır. Bu kurallar, havacılık endüstrisinde emniyeti artırmayı hedeflemekte ve insan hatasını minimize etmeye yönelik tedbirleri içermektedir.

Anketler, havacılık sektöründeki çeşitli paydaşların görüşlerini, deneyimlerini ve geri bildirimlerini toplamak için kritik öneme sahiptir. Bu çalışmalar mevcut durumu değerlendirmeye, emniyet açıklarını ve iyileştirme alanlarını belirlemeye yardımcı olmaktadır. Anketlerin sonuçları, sektörün farklı alanlarında kararları şekillendirmede ve düzenlemeler geliştirmede önemli bir rol oynamaktadır.

Anketler, pilotlar, bakım teknisyenleri, kabin ekibi, hava trafik kontrolörleri ve yolcular gibi farklı grupların geri bildirimlerini toplamaktadır. Bu geri bildirimler, operasyonların emniyeti ve verimliliği hakkında değerli bilgiler sunmaktadır. Anketler, özellikle insan faktörlerine dayalı emniyet açıklarını belirlemekte kullanılmaktadır. Anket sonuçları, havacılık otoriteleri tarafından politika geliştirme ve mevcut düzenlemeleri güncellemek için de kullanılmaktadır.

Anketler, kazalar veya ciddi olaylar gerçekleşmeden önce risklerin tespit edilmesini sağlamak, eğitim programlarının iyileştirilmesine yönelik önemli veriler sunmak, operasyonel prosedürlerdeki eksiklikleri veya zayıf noktaları ortaya çıkarabilmektedir.

"İnsan Faktörleri Değerlendirmesi İçin Uçak Bakım Teknisyenlerine Yönelik Anket Geliştirilmesi" başlıklı bu tez çalışması, uçak bakım süreçlerinde insan

faktörlerinin etkilerini anlamak, hata oranını düşürmek, performansını arttırmak ve iyileştirmek amacıyla bir anket geliştirmeyi hedeflemektedir. Bu tez çalışmasının temel amacı, uçak bakım teknisyenlerinin iş performansını etkileyen insan faktörlerini belirlemek ve bu faktörleri değerlendirmek için kapsamlı bir anket geliştirmektir. Anket, bakım teknisyenlerinin karşılaştığı zorlukları, iş yükünü, stres seviyelerini, ergonomik koşulları ve iletişim süreçlerini kapsayacak şekilde “Dirty Dozen (Kirli Düzine)” ile belirlenmiş 12 adet insan faktörü temel alınarak tasarlanmıştır . Bu sayede, teknisyenlerin iş performansını iyileştirmek için hangi alanlarda müdahalelerin gerektiği daha iyi anlaşılabilir.



2. LİTERATÜR ÖZETİ

Bu bölümde; havacılık alanında insan faktörleri ve anket çalışmaları ile ilgili yapılan ve açık literatürde yer alan çalışmalar incelenmiştir.

Haghighi ve arkadaşları, hangarlarda görev alan uçak bakım teknisyenlerinin iş performansını, yorgunluğunu ve yaptıkları kazaları/hataları baz alan bir çalışma yapmışlardır. Araştırmanın temelini iş yorgunluğu, uzun görev süreleri, yüksek talep gören işler, uyku düzeninin bozulması, ağır iş yükü gibi faktörler oluşturmaktadır (Haghighi vd., 2015).

Shanmugam ve Robert, insan faktörü ilkelerinin havacılıkta uygulanmasını, uçak tasarımı ve bakımındaki etkileri üzerine bir araştırma yapmışlardır. Bakım kaynağı yönetimi için kullanılan insan faktörü kavramları ile uçak bakım hangarlarında emniyet davranışlarına dair inceleme yapılmıştır (Shanmugam ve Robert, 2015).

Sheikhalishahi ve diğerleri, uçak bakım hangarlarında insan hatası, işyeri tasarımı/makro-ergonomi ve insan kaynakları yönetimini konu alan çalışma hazırlamışlardır. Çalışmada, uçak bakımında önemli kararların alınmasına insan faktörlerinin etkisine dair önemli bilgilere yer verilmiştir (Sheikhalishahi vd., 2016).

Kabasakal, 12 İnsan Faktörü/Dirty Dozen kullanarak uyguladığı ve demografik sorular haricinde 12 sorudan oluşan anket çalışmasını uçak bakım personellerini etkileyen insan faktörlerini tespit etmek için uygulamıştır. Hazırlanan anket farklı ehliyet seviyeleri ve birimlerde çalışan 238 uçak bakım teknisyenine uygulanmıştır. Anket sonuçlarına göre bakım personellerinin yaptıkları hatalarda en etkili insan faktörleri ve algılarındaki etkileri araştırılmıştır (Kabasakal, 2017).

Virovac, 2013-2017 yılları arasında havacılıkta insan faktörlerinin neden olduğu hataları araştırmışlardır. Çalışma, 28 vaka incelenmesinin analizini kapsamakta ve hataların ana faktörleri hakkında fikir vermektedir. Bu tür bir yaklaşımla; kazalar, uçağın bakımıyla ilgili hasarlar gibi istenmeyen olayların oluşumunun önceden önlenmesini veya azaltılmasını sağlamayı amaçlamıştır (Virovac, 2017).

Yavaş, Türkiye’de çalışan uçak bakım teknisyenleri için önemli olan tıbbi değerlendirme koşullarını araştırmışlardır. Çalışmada, hava aracı bakım personellerinin sahip olması gereken tıbbi, psikolojik ve fiziksel koşullar değerlendirilmiş, çalışma şartlarından bahsedilmiştir. Türkiye’deki hava aracı bakım personellerinin çalışma

koşulları, çalışma ortamı ve şartlarıyla diğer ülkelerdeki çalışma koşulları, çalışma ortamı ve şartlar karşılaştırılıp değerlendirme yapılmıştır (Yavaş, 2018).

Padil, uçak bakımında insan faktörlerini, organizasyonel faktörleri ve bunların insan hataları üzerindeki etkilerini yapılandıran bir anket model geliştirmişlerdir. Anket, Malezyalı uçak bakım personellerine uygulanmış ve organizasyonel faktörlerin insan hataları üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu görülmüştür (Padil, 2018).

Santos ve Melicio, uçak bakım teknisyenlerinde stres, baskı ve yorgunluğun analizine odaklanmışlar. Bakım personellerine strese, baskıya maruz kalmanın ve yorgunluğun nasıl etki ettiğini belirlemek için uluslararası bir anket çalışması hazırlamışlardır. Anket sonuçlarına göre şirketlerin çoğu çalışanı ücretsiz ekstra çalışma saatlerine mecbur bırakması stres ve yorgunluk gibi önemli faktörleri ortaya çıkarmıştır. Bu gibi faktörler sonucunda da hataların kaçınılmaz bir hal aldığı belirtilmiştir (Santos ve Melicio, 2019).

Melicio ve diğerleri, uçak bakım personellerinin üzerinde olumsuz etki yaratan çevresel ve organizasyonel koşulları belirleyerek buna dair araştırmalar yapmışlardır. Toplanan verilere göre, bakım teknisyenlerinin en çok şikayet ettiği husus, uzayan çalışma saatlerinin olmasıdır. Uzun vardiyalar ve düzensiz çalışma programının sonucunda oluşan stres, yorgunluk gibi faktörlerin uçak bakım profesyonellerinin performansı ve uçak emniyeti üzerinde olumsuz etkiye sahip olduğu vurgulanmıştır (Melicio vd., 2019).

Çekerol ve Aydın, hava aracı bakım hangarlarında görev yapan bakım personellerinin kişiler arası çatışma çözme yöntemlerinin takım çalışmasına nasıl etki ettiğini araştırmışlardır. Çalışma genel tarama yöntemiyle gerçekleştirilmiş ve tamamen uçak bakım teknisyenlerini kapsamaktadır. Araştırma sonucunda takım performansını geliştirmek için öneriler sunulmuştur (Çekerol ve Aydın, 2019).

Taherdoost, anket çalışmaları için veri toplama araçları üzerine bir araştırma yapmış ve en yaygın kullanılan derecelendirme ölçeği olan Likert ölçeğine genel bir bakış sunmuş, farklı derecelendirme ölçekleriyle karşılaştırma yapmıştır. Çalışma sonuçları, anket ve soru formları için araştırmacıların kaç tane Likert ölçeği puanı kullanacağına karar vermelerini sağlayacağı belirtilmiştir (Taherdoost, 2019).

Turhan ve diğerleri belirli sayıda uçak bakım hizmeti veren işletmelerin verilmiş tarihler arasında yayınladığı bakım teknisyeni işe alım ilanlarını değerlendirmişlerdir. Çalışmada, insan faktörleri yetkinliklerinin iş gereklilikleri kapsamına ne ölçüde dahil

olduğu ve böyle bir durumun yaratabileceği sonuçlar analiz edilip değerlendirilmeye çalışılmıştır. Elde edilen bulgulara ve analizlere göre, iş ilanlarında İnsan Faktörleri yetkinliklerine çok düşük oranlarda yer verildiği ve bu konuda standartların bulunmadığı kaydedilmiş ve buna bağlı olarak işe alım döneminde bakım teknisyenlerine yönelik İnsan Faktörleri değerlendirme anketleri hazırlanmıştır (Turhan vd., 2020).

Mohammadi yaptığı çalışmada, uçak bakımı personelinin neden olduğu hataların kaynaklarını ve bu hataların ortaya çıkma metodlarını araştırmıştır. Uçak bakım hizmeti veren işletmelerin insan faktörlerinden kaynaklanan hataların önlemlerini almak için çalışmalar yapılmış ve örnek üzerinde SixSigma yaklaşımıyla yapılan analizler değerlendirilmiştir. Ayrıca, bazı işletmelerin uyguladığı insan faktörlerine yönelik anketlerin istatistiksel verilerle analizleri yapılmıştır (Mohammadi, 2021).

Tamer, havacılıkta insan faktörlerinin genel kavramlarını detaylı bir şekilde incelemiş ve bu faktörler kapsamında İsviçre Peyniri Modeli üzerinden uçak kazası analizi yapmıştır. Araştırmanın veri toplama ve analiz sürecinde nitel araştırma deseni tercih edilmiştir. Verilerin toplanması; görüşme, yazılı döküman ve belge analizi yöntemleriyle çalışmalarını tamamlamıştır (Tamer, 2021).

Türk, uçak kazalarına etki eden nedenleri ve bu nedenlerden biri olan insan faktörlerini araştırmıştır. Çalışmada insan kaynağı yönetiminin sektörel etkisi ve insan faktörünün hata yüzdesinin örgütsel etkileri ön plana çıkarılmıştır. Yorgunluk, stres, ekonomik kaygılar, eğitim, yanlış kararlar, yanlış eşleşmeler gibi faktörler değerlendirilmiştir. Kazalardan toplanan veriler incelendiği zaman kazalara etki eden faktörlerin çoğunlukla yönetim, baskı, karar alma kaynaklı olduğu anlaşılmıştır (Türk, 2021).

Clare, uçak bakımı ve uçuşa elverişlilik yönetimi sektöründe insan faktörleri nedeniyle yaranabilecek boşlukları tespit etmek amacıyla bir çalışma yapmıştır. Çalışmada bakım personelinin metodolojilerin eksikliği, insan faktörleri eğitmenleri için yeterlilik gerekliliklerinin bulunmaması gibi kök nedenler yer almaktadır (Clare, 2021).

Thulasy ve diğerleri, kayıtlarda tehlikeli hava koşulları, ekipman ve insan hatası gibi farklı nedenlerle gösterilmiş çok sayıda uçak kazasını detaylı bir şekilde incelemişlerdir. Araştırmada kaza raporları kullanılmış, raporlar toplanarak analizler ve görselleştirme yapılmıştır. Araştırma sonucunda kazaların çoğuna uçak bakımından kaynaklanan nedenlerin sebep olduğu ortaya çıkmıştır (Thulasy vd., 2021).

Olaganathan ve diğerkleri, ABD havacılık endüstrisinde 10 yıllık zaman diliminde dışarıdan temin edilen uçak bakımlarını incelemiş, bakımdaki insan faktörlerinin neden olduğu kazalardaki artımı nedeniyle dışarıdan bakım sağlanması kavramı inceleme konusu haline gelmiştir. Uçak bakımından kaynaklanan uçak kazalarının temel nedenleri araştırılarak, risk faktörleri gözden geçirilmiş ve alınan önlemler analiz edilmiştir (Olaganathan vd., 2021).

Hobbs, insan faktörlerinin neden olduğu bakım hatalarını zamanında tespit etmek, raporlamak veya oluşabilecek hataları önlemek için çeşitli yollar geliştirmeye çalışmıştır. Araştırmada askeri uçaklarda bakım teknisyenleri için tahmini hata olasılıkları belirtilmiş, gerçek hata oranlarıyla karşılaştırılmıştır (Hobbs, 2021).

İlhan, havacılık sektöründe çalışan uçak bakım personellerine iş performansı ve yorgunluk şiddet ölçeğinden oluşan veri toplama metodlarıyla hazırlanan anketler uygulamıştır. Yapılan araştırmalarda regresyon analizi, faktör analizi gibi yöntemler kullanılmış, SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) program ile araştırma sonucu analiz edilmiştir (İlhan, 2022).

Jaiswal ve arkadaşları havacılık endüstrisinde çalışan uçak bakım personellerinin karşılaştığı birçok faktörden kaynaklanan çeşitli riskleri araştırmışlardır. Çalışmanın en büyük odak noktası yakın dönemde tüm dünyanın durakladığı ve havacılık sektörüne de telafisi mümkün olmayan derecede zarar veren COVID19 salgını olmuştur. Bu nedenle, uçak bakım teknisyenlerinin verimliliğini artırmak için bakım şirketlerinin iş akışını etkileyen faktörlerin detaylı analizi yapılmıştır (Jaiswal, vd., 2022).

Taherdoost, anket tasarlanmanın ana adımlarını anlatan bir çalışma yapmıştır. Çalışmada anket için gerekli bilgilerin tamamlanması, anketin ve soruların türlerinin belirlenmesi, soruların yazılıp anketin hazırlanmasına kadar devam eden süreç tanımlanmıştır (Taherdoost, 2022).

Silva ve Morais, hangarda çalışan uçak bakım teknisyenlerinin çalışma şartlarına yönelik anketler yapmış ve bu anketlerin sonuçlarından yola çıkarak Yorgunluk Yönetim Sistemi (YYS-Fatigue Management System) geliştirmişler. YYS'nin geliştirilmesinde; hangar çalışanlarının eğitim, öğretim, dinlenme, uyku molaları, vardiyalar, iş organizasyonu gibi faktörler dikkate alınmış ve bu faktörler üzerinde araştırmalar yapılmıştır (Silva ve Morais, 2023).

Şimşek ve Uslu, uçak bakım hangarlarında iş sağlığı ve güvenliği kriterlerinin uygulanması üzerine araştırma yapmışlardır. Bu araştırma, uçak bakım teknisyenlerinin

Çalışma alanında karşılaştığı tehlike ve risklerin belirlenmesini ve onların karşısını alabilecek tedbirleri detaylı şekilde kapsamaktadır. Bakım faaliyetlerinin yapıldığı alanlarda uçak bakım personelinin karşılaşabilecek iletişim, haberleşme eksiklikleri, titreşim, gürültü gibi hayati riskleri belirleyip onlara karşı önlem planları hazırlanmıştır (şimşek ve Uslu, 2023).

Mane yaptığı çalışmada, havacılıkta insan faktörlerine kavramsal bir bakış açısıyla yaklaşmış, uçak kazalarını alternatif bir yaklaşım yoluyla incelemiş ve raporlanması için analiz sistemi oluşturmuştur (Mane, 2023).

Açık literatürde yapılan araştırmalar sonucunda, insan faktörlerinin havacılık alanında öneminin ne kadar büyük olduğu ve bu konuda havacılık alanında farklı bölümlerde çalışan kişilerin insan faktörlerinden nasıl etkilendiğini incelemek için çeşitli çalışmalar yapıldığı görülmüştür. Bu alışmada, Dirty Dozen ile tanımlanmış 12 farklı insan faktörünün uçak bakımına etkilerini belirleyebilmek için uçak bakım teknisyenlerine uygulanmak üzere bir anket düzenlenmiştir.

3. İNSAN FAKTÖRLERİ

İnsan faktörleri, birçok farklı bağlamda kullanılan bir terimdir ve genellikle insanların bir sistem içindeki etkileşimlerini ve rollerini ifade etmektedir. İnsan faktörleri, bir işletme, endüstri, tasarım veya teknoloji alanında insanların davranışlarını, yeteneklerini, sınırlamalarını ve ihtiyaçlarını anlama ile tespit edilen sonuçları değerlendirerek dikkate alma sürecini içermektedir. Ayrıca, insan hatalarını azaltmak, verimliliği artırmak, emniyeti sağlamak ve genel olarak insan-makine sistemlerinin performansını optimize etmek için kullanılmaktadır. Bu nedenle, insan faktörleri mühendisliği, ürün geliştirme, iş yeri güvenliği, sağlık hizmetleri ve ulaşım gibi birçok alanda kritik bir rol oynamaktadır (Kahraman, 2022).

İnsan faktörlerinin kullanılmasının amacı, belirli durumlarda insan performansını değerlendirmek ve gerekli şartları belirleyerek iş güvenliğini korumaya devam etmektir. Çalışanların yetenekleri ve limitleri analiz edilirken onlara en büyük etki eden fiziksel görevlerin yanı sıra mental görevler de dikkate alınmaktadır (http 1).

3.1. İnsan Faktörlerinin Kısa Tarihi

İnsan faktörleri, bir kişinin performansını ve kararlarını etkileyen geniş bir yelpazedeki unsurları kapsamaktadır. İnsan faktörlerinin kapsamı, bireylerin fiziksel ve zihinsel durumlarından ekip dinamiklerine, organizasyonel yapıya ve teknolojik etkileşimlere kadar uzanmaktadır. Bu kapsam, havacılık emniyeti ve operasyonlarının etkinliği üzerinde doğrudan etkili olan birçok farklı bileşeni içermektedir. Bu bileşenlerin her biri, havacılık emniyeti ve operasyonlarının etkinliği üzerinde doğrudan bir etkiye sahiptir. İnsan faktörleri, havacılık kazalarının ana nedenlerinden biri olarak kabul edilmektedir, bu nedenle bu faktörleri anlamak ve yönetmek, güvenliğini artırmak için kritik öneme sahiptir. İnsan faktörleri; bireysel faktörler (yorgunluk, stres, dikkat, deneyim, sağlık), ekip dinamikleri (iletişim, ekip çalışması), organizasyonel faktörler (kültür, politikalar, eğitim) ve çevresel faktörler (fiziksel çevre, çalışma ve hava koşulları) gibi bir çok bileşenleri içermektedir (Human Factors in Aviation, Easa Part 147, 2021).

İnsan faktörlerinin tarihi, insan-makine etkileşimlerinin ve çalışma koşullarının iyileştirilmesine yönelik bilinçli çabaların gelişimiyle yakından ilişkilidir. Bu alanın kökenleri, 19. yüzyılın sonlarına ve 20. yüzyılın başlarına kadar uzanmaktadır (http 2).

1900'lerin başında ortaya çıkan, iş verimliliğini artırmak için iş süreçlerinin ve işçi hareketlerinin detaylı analizini içeren Taylor'ın bilimsel yönetim (Taylorism) prensipleri, modern insan faktörleri mühendisliğinin erken bir örneği olarak kabul edilmektedir (http 3).

Birinci Dünya Savaşı sırasında, askerlerin ve pilotların performansını artırmak için ilk sistematik ergonomi çalışmaları yapılmıştır. Silah sistemlerinin ve uçak kokpitlerinin tasarımı, insan faktörlerinin dikkate alındığı ilk alanlardan biridir. İkinci Dünya Savaşı sırasında, insan faktörleri bilimi önemli bir ivme kazanmıştır. Pilotların performansı, stres yönetimi ve ergonomik kokpit tasarımı gibi konular üzerine yoğunlaşmıştır. Bu dönemde, insan faktörleri mühendisliği alanında birçok temel prensip geliştirilmiştir. Savaş sonrası dönemde, insan faktörleri uygulamaları sivil sektörlere yayılmıştır. Ayrıca, endüstriyel tasarım, otomotiv, sağlık hizmetleri ve bilgisayar sistemleri gibi alanlarda ergonomi ve insan faktörleri bilimi yaygın olarak uygulanmaya başlanmıştır (FAA, AMT Handbook Addendum, 2005).

İnsan faktörleri tarihi, teknolojinin ve çalışma koşullarının evrimine paralel olarak sürekli gelişen bir alandır. Bu disiplinin temel amacı, insan-makine sistemlerinin verimliliğini, güvenliğini ve kullanıcı deneyimini optimize etmektir (Virovac, 2017).

3.2. Havacılıkta İnsan Faktörleri

Havacılıkta insan faktörleri; pilotlar, uçuş ekipleri, hava trafik kontrolörleri, bakım personeli ve diğer havacılık personelinin performansını ve emniyetini etkileyen tüm insan unsurlarını inceleyen bir disiplindir. Bu alan, uçuş emniyetini artırmak, insan kaynaklı kazaları ve hataları en aza indirmek ve operasyonel verimliliği maksimize etmek için kritik öneme sahiptir (Yavaş, 2018). Havacılıkta insan faktörlerinin önemi, özellikle karmaşık ve yüksek riskli bir ortamda insan hatasının ciddi sonuçlar doğurabileceği gerçeğinden kaynaklanmaktadır.

3.2.1. Havacılıkta insan faktörlerinin önemi ve kazaların önlenmesi

Havacılıkta insan faktörlerinin yönetimi, kazaların ve olayların önlenmesi açısından hayati öneme sahiptir. İstatistikler, uçak kazalarının büyük çoğunluğunun insan hatasından kaynaklandığını göstermektedir. Bu nedenle, insan faktörlerine yönelik stratejiler, havacılık emniyetini artırmak için sürekli olarak geliştirilmektedir (Saraçyakupoğlu, 2020b). Bu stratejilerden bazıları aşağıda açıklanmıştır:

CRM (Crew Resource Management): Uçuş ekibi arasında etkin iletişim, liderlik, karar verme ve durumsal farkındalık becerilerini geliştirmek amacıyla uygulanan bir eğitim ve yönetim sürecidir. Ekip kaynak yönetimi, havacılıkta yüksek risk ve dikkat gerektiren ekip eğitimi için uygulanan tekniklerdir. Terim ilk olarak havacılık bakımı, kabin ekibi ve hava trafik kontrolü dahil olmak üzere havacılık endüstrisindeki uygulamalarda kullanılmıştır. Ekip kaynak yönetimi altı ana başlığa ayrılmıştır:

- İletişim (minimum kafa karışıklığı ile fikir, bilgi ve komuta alışverişi),
- Durumsal farkındalık (çevresel faktörlerin anlaşılması ve yorumlanması),
- Takım çalışması (mürettebat üyelerinin verimli çalışması ve paylaşımda bulunması),
- Karar verme (bir eylem planı seçme, kararı uygulama ve sonucu değerlendirme),
- Liderlik (kokpitte ve kişiler arası davranışlarda fikir ve davranışları etkileme yeteneği),
- Kişisel sınırlamalar (yorgunluk, zaman baskısı, zor veya beklenmedik durumlar) (Tamer, 2021).

TEM (Threat and Error Management): Potansiyel tehditlerin ve hataların tanımlanması, yönetilmesi ve düzeltilmesi için sistematik bir yaklaşımdır. TEM, mürettebatın belirli bir organizasyonun bağlamının karmaşıklığını ölçmesine olanak tanımaktadır; bu, pilotların karşılaştığı tehditlerin ve hataların uçuş operasyonunun türüne bağlı olarak değişeceği anlamına gelmektedir ve bu bağlamda insan performansını kaydetmesine olanak tanımaktadır (Maurino, 2005).

Simülyasyon ve Eğitim: Gerçekçi uçuş simülatörleri ve senaryo bazlı eğitimler, pilotların ve ekiplerin acil durumlara ve beklenmedik olaylara hazırlıklı olmalarını sağlamaktadır. Uçuş simülatörleri veya uçuş eğitim cihazları, pilot olmak için eğitim alan bireyler için hayati önem taşıyan araçlardır. Pilotların büyük ihtimalle karşılaşacağı farklı uçuş hislerini ve koşullarını taklit etmektedirler. Daha sonra bu artırılmış simülasyonlar alet becerilerini ve zorlu manevraları uygulamak için kullanılmaktadır (AAG- Alpha Aviation Group, 2023).

İnsana Dayalı Tasarım (HCD Human Centered Design): Uçak kokpitlerinin, kontrol panellerinin ve bakım ekipmanlarının, insan faktörlerini göz önünde bulundurarak tasarlanması, kullanıcı hatalarını en aza indirmek ve iş performansını

artırmaktadır. İnsan odaklı tasarımlar insan hatalarını önleme ve insan operatörlerin güvenli kontrolüne olanak tanımaktadır. Bu amaçla HCD, kullanıcıların, onların görevlerinin ve neden belirli şekillerde yanıt verebileceklerinin ve çalışma ortamlarının açık bir şekilde anlaşılmasına dayanmaktadır (<http> 4).

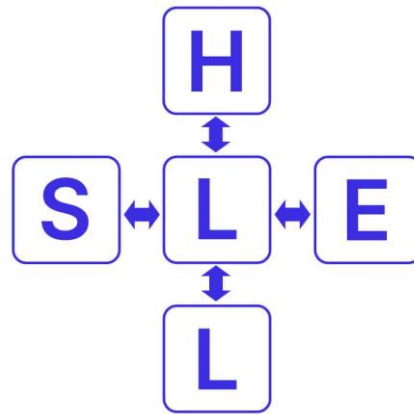


4. HAVACILIKTA İNSAN FAKTÖRÜNÜN ÖLÇÜM MODELLERİ

Havacılıkta insan faktörünün ölçülmesi ve yönetilmesi, emniyeti ve operasyonel etkinliği artırmak için kritik öneme sahiptir. İnsan faktörlerinin etkilerinin ölçülmesi ile insan performansı, davranışları ve etkileşimleri değerlendirilerek, hataları ve riskleri en aza indirmek amaçlamaktadır. Bu amaç doğrultusunda farklı ölçüm modelleri geliştirilmiştir. Bu başlıkta bu modellerden; SHEL modeli, Swiss Cheese modeli ve HFACTS modeli incelenecektir.

4.1. SHEL Modeli

SHEL modeli, havacılıkta insan faktörlerini anlamak ve yönetmek için geliştirilmiş modellerden biridir. Bu model, insan performansını ve sistem etkileşimlerini analiz ederek, emniyeti artırmayı ve hataları en aza indirmeyi amaçlamaktadır. SHEL modeli, dört ana bileşenden oluşmaktadır: Software (Yazılım), Hardware (Donanım), Environment (Çevre) ve Liveware (İnsan). Bu bileşenlerin birbirleriyle olan etkileşimleri, insan hatalarının ve performans sorunlarının nedenlerini anlamada kritik öneme sahiptir. İlk olarak 1972’de Prof. Elwyn Edwards tarafından ortaya çıkarılmış, 1975’de Kaptan Frank Hawkins tarafından geliştirilmiştir (Fırat, 2019). Görsel 4.1’de havacılıkta insan faktörünün bileşenleri SHEL modeli ile insanı merkeze alarak gösterilmektedir (http 5).



Görsel 4.1. SHEL Modelinin Bileşenleri (NaviMinds, 2024)

4.1.1. Shel modelinin bileşenleri

Software (S, Yazılım) - Prosedürler, kontrol listeleri, el kitapları, kılavuzlar, kurallar ve diğer yazılı veya elektronik bilgi kaynaklarını kapsamaktadır. Uygun yazılım, kullanıcıların görevlerini doğru ve verimli bir şekilde yerine getirmelerini

sağlamaktadır. Eksik, belirsiz veya karmaşık prosedürler hatalara ve kazalara yol açabilmektedir. Uçuş el kitabı, bakım prosedürleri, operasyonel prosedürler, hava trafik kontrol talimatları Software (Yazılım) bileşeni için verilen örneklerdendir (http 5).

Hardware (H, Donanım) - Uçak, araçlar, ekipmanlar, cihazlar ve diğer fiziksel bileşenleri içermektedir. Donanımın ergonomik ve kullanıcı dostu olması, insan-makine etkileşimlerini optimize ederek iş yükünü azaltmaktadır. Kötü tasarlanmış donanım, kullanıcı hatalarına ve performans düşüklüğüne neden olabilmektedir (Çoban, 2019).

Environment (E, Çevre) - Çalışma ortamı, hava koşulları, gürültü seviyesi, aydınlatma ve diğer çevresel faktörlerden oluşmaktadır. Çevresel faktörler, insan performansını doğrudan etkilemektedir. Olumsuz çevre koşulları, yorgunluk, stres ve dikkat dağınıklığına yol açabilmektedir. Örnek olarak uçuş esnasındaki hava durumu, havaalanı gürültüsü, uçak içi aydınlatma, kabin basıncı gösterilebilmektedir (Johnston, 2017).

Liveware (L, İnsan) - İnsanların kendisi ve diğer insanlarla olan etkileşimlerini kapsayarak bilişsel, duygusal, fizyolojik ve sosyal özellikleri içermektedir. İnsanlar, sistemin en değişken ve en karmaşık bileşenidir. İnsanların yetenekleri, sınırları ve ihtiyaçları, sistemin genel performansını belirlemektedir. Pilotlar, kabin ekibi, hava trafik kontrolörleri, bakım personeli bu bileşen için verilen örneklerdendir (http 5).

4.1.2. Shel modeli bileşenlerinin birbiriyle ilişkileri

Literatüre göre, SHEL modelinde bileşenlerin birbirleriyle bazı etkileşimleri gösterilmiştir. Bunlar insan-yazılım, insan-donanım, insan-çevre, insan-insan olarak belirtilmektedir.

İnsan – Donanım (L – H): İnsanların fiziksel ekipmanlarla, araçlarla ve sistemlerle etkileşimini tanımlamaktadır. Ergonomik ve kullanıcı dostu donanım, insan-makine etkileşimlerini optimize etmekte ve iş yükünü azaltmaktadır. Kötü tasarlanmış donanım, kullanıcı hatalarına ve performans düşüklüğüne neden olabilmektedir. Bakım personelinin uçak parçalarını tamir etmesi veya değiştirmesi buna örnek olarak gösterilebilmektedir (Erdem, 2018).

İnsan – Yazılım (L – S): İnsanların yazılı ve elektronik bilgilere, prosedürlere ve kılavuzlara erişimi ve bu bilgileri kullanma şeklidir. Prosedürlerin ve talimatların net,

anlaşılır ve kolay erişilebilir olması, insan performansını olumlu yönde etkilemektedir. Karmaşık veya belirsiz yazılımlar, hata yapma olasılığını artırmaktadır. Hava trafik kontrolörünün kontrol listelerine göre hareket etmesini buna örnek olarak göstermek mümkündür (Johnston, 2017).

İnsan – Çevre (L – E): İnsanların çalışma koşulları, çevresel faktörler ve ortamlarla etkileşimi bu ilişkiyi tanımlamaktadır. Olumsuz çevresel koşullar (aşırı gürültü, yetersiz aydınlatma); yorgunluğa, strese ve dikkat dağınıklığına yol açarak performansı olumsuz etkileyebilmektedir. Pilotların uçuş esnasında olumsuz veya farklı hava durumu koşullarıyla başa çıkması en büyük örneklerden biridir. (Johnston, 2017).

İnsan – İnsan (L – L): Buarada insanların insanlarla olan etkileşimi, insanların fizyolojik ve psikolojik olarak uçuşa uygun olması ele alınmaktadır. Literatürde uçuşta risk yaratan durumlardan biri olarak insan-insan etkileşimi gösterilmiştir (Erdem, 2018).

4.1.3. Shel modelinin farklı versiyonları

SHELL-C modeli veya SHELL + C modeli, SHELL modelinin kültürel faktörleri de dikkate alacak şekilde genişletilmiş bir versiyonudur. Bu modelde “C”, “Culture” yani “Kültür”ü temsil etmektedir.

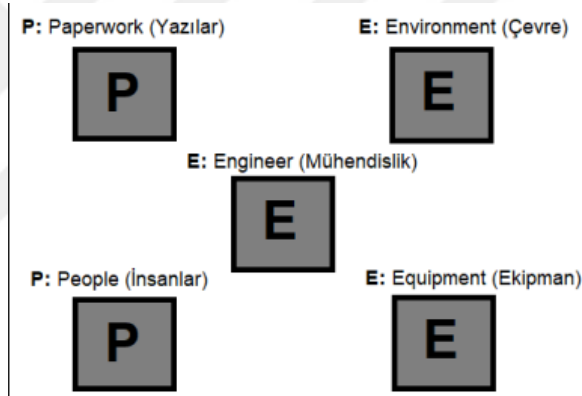
SHELL-C modelinin özellikleri aşağıda verilmiştir:

- **Kültürün Etkisi:** Bu model, kültürün insan performansını ve kararlarını nasıl etkilediğini incelemektedir. Örneğin, bir çalışanın veya ekibin kültürel arka planı, emniyet kültürü, iş yapış biçimleri gibi faktörlerin, iş güvenliği ve hata yönetimi üzerindeki etkilerini değerlendirmektedir.
- **Organizasyonel Kültür:** İşletme veya organizasyon içindeki kültürel normlar ve uygulamalar, insan-makine etkileşimlerini ve genel performansı etkileyebilmektedir. SHELL-C modeli, bu kültürel bileşeni değerlendirmek ve örgütsel kültürün emniyet ve performans üzerindeki etkilerini incelemeye odaklanmaktadır.
- **Kültürel Uyum:** Farklı kültürlerden gelen çalışanlar arasında uyumu sağlamak, kültürel farkındalık oluşturmak ve bu farkındalığı performans ve emniyet iyileştirmelerine entegre etmek SHELL-C modelinin önemli bir parçasını oluşturmaktadır (http 9).

SHELL-C modeli, özellikle çok kültürlü çalışma ortamlarında, uluslararası operasyonlarda ve kültürel farklılıkların belirgin olduğu sektörlerde kullanılmaktadır. Bu model, kültürel faktörlerin, insan-makine sistemleri üzerindeki etkisini anlamaya yönelik kapsamlı bir araç sağlamakta ve bu sayede insan faktörleri analizine daha geniş bir perspektif kazandırmaktadır (http 9).

PEEP ve PEAR modelleri, havacılıkta ve diğer yüksek riskli endüstrilerde insan faktörlerini anlamak ve yönetmek için kullanılan çerçevelerdir. Bu modeller, insan performansını etkileyen faktörleri ve hataların önlenmesi için alınması gereken önlemleri sistematik bir şekilde ele almaktadır.

PEEP modeli insan performansını optimize etmek için bu faktörlerin dikkate alınmasını önermektedir. Görsel 4.2’de PEEP modeli bileşenleri verilmiştir.



Görsel 4.2. PEEP Modeli (CAA, 2019)

PEAR Modeli de insan performansını etkileyen çeşitli faktörlerin sistematik bir analizini sunmaktadır. Bu modelin bileşenleri aşağıda gösterilmiştir. P- People: İnsanlar

E- Environment: Çevre

A- Actions: Hareketler

R- Resources: Kaynaklar

4.2. İsviçre Peyniri (Swiss Cheese) Modeli

İsviçre Peyniri Modeli (Swiss Cheese Model), 1997 yılında James Reason tarafından geliştirilen bir emniyet ve risk yönetimi modelidir. Bu model, kompleks sistemlerdeki hataların ve kazaların nedenlerini analiz etmek ve önlemek amacıyla

kullanılmaktadır. İsviçre Peyniri Modeli'nin temel prensibi, sistemlerdeki savunma katmanlarının ve önlemlerin İsviçre peynirindeki deliklere benzetilmesidir.

Reason'a göre hatalar örtük ve görünen olarak iki başlık altında incelenmelidir. Sonuç olarak ortaya çıkabilen hatalar ise örgütsel veya bireysel olabilmektedir. Görsel 4.3'de görüldüğü gibi her hata peynirin bir deliği olarak gösterilmektedir. Bu nedenle İsviçre Peyniri'ne benzetildiği için ismini de buradan almaktadır. Farklı katmanlar ve bu katmanların delikleri hata ve eksiklikleri ifade etmektedir. James Reason ortaya çıkan hataları kaynaklarına göre dört farklı aşamada incelemektedir. Organizasyonel faktörler, emniyetsiz yönetim, emniyetsiz davranış zemini ve emniyetsiz davranış bahsedilen aşamalardır (Tamer, 2021).



Görsel 4.3. İsviçre Peyniri (Swiss Cheese) Modeli (Gümüüş, 2020)

Görsel 4.3'te görüldüğü gibi, bahsedilen aşamalardan birincisi kazanın ortaya çıkma sebebi olarak görünen emniyetsiz davranıştır. Literatürde verilenlere göre ilk aşamada yapılan hatalar genel olarak kabin ekibine veya pilota ait olmaktadır. İsviçre Peyniri Modeli'nin geri kalan kısımları olan organizasyonel faktörler, emniyetsiz yönetim ve emniyetsiz davranış zemini örtük sebepler olarak gösterilmektedir (Tamer, 2021).

4.2.1. İsviçre peyniri modeli'nin temel unsurları

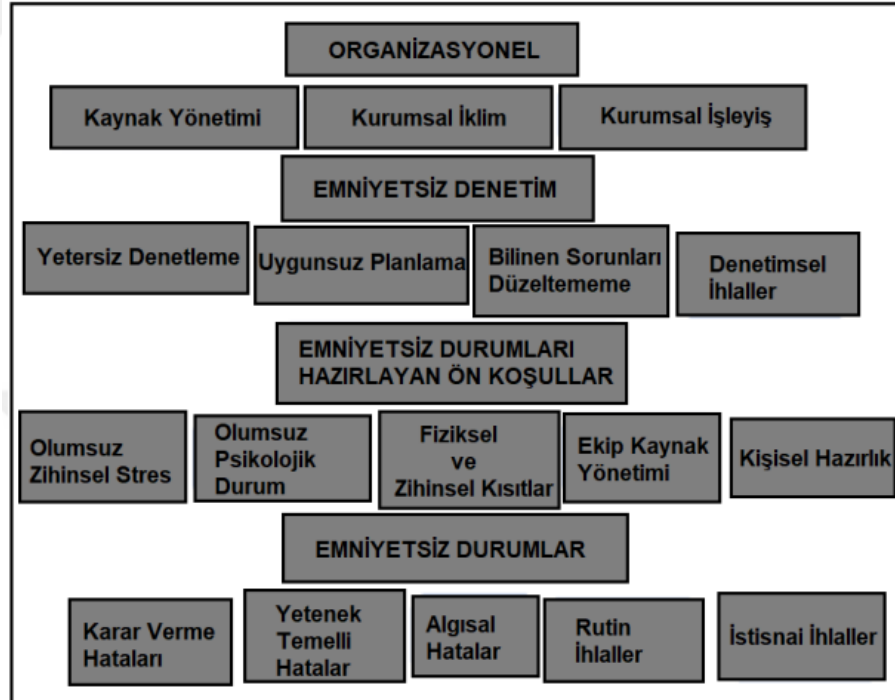
Savunma Katmanları: Model, bir sistemin kazaları ve hataları önlemek için bir dizi savunma katmanı olduğuna vurgu yapmaktadır. Bu katmanlar, eğitim programları, prosedürler, güvenlik önlemleri ve teknolojik çözümler gibi çeşitli önlemleri içermektedir.

Delikler: Her savunma katmanının eksiklikleri veya zayıflıkları olabilmekte, bu da peynirdeki deliklerle simgelemektedir. Bu delikler, insan hatası, teknik arızalar, çevresel koşullar gibi çeşitli nedenlerle oluşabilmektedir.

Kazalar: Bir kaza veya hata, birden fazla savunma katmanının deliklerinin hizalanmasıyla meydana gelmektedir. Yani, bir sistemdeki çeşitli zayıflıklar üst üste geldiğinde, bu zayıflıklar bir araya gelip bir kazaya yol açabilmektedir (Padil, 2018).

4.3. HFACS Modeli

HFACS (Human Factors Analysis and Classification System) Modeli, havacılıkta ve diğer yüksek riskli endüstrilerde insan faktörlerinin neden olduğu hataları ve kazaları analiz etmek için kullanılan bir çerçevedir. Bu model, 2000'li yılların başında Scott Shappell ve Douglas Wiegmann tarafından geliştirilmiştir. HFACS Modeli, James Reason'ın İsviçre Peyniri Modeli'nden ilham alınarak oluşturulmuştur. İnsan hatalarını dört ana seviyede sınıflandırarak sistematik bir analiz sunmaktadır. Bunlar, birinci seviye emniyetsiz eylemler, ikinci seviye emniyetsiz eylemi hazırlayan alt nedenler, üçüncü seviye emniyetsiz yönetim, dördüncü seviye örgütsel etkilerdir (Uslu, 2018).



Görsel 4.4. HFACS Modeli (Başdemir, 2020).

HFACS Modeli kazaların neden kaynaklandığını ve hangi unsurun kazanın oluşmasında ne kadar payı olduğunu tespit etmektedir. Shappell ve Wiegman insan

faktörlerinin analiz ve sınıflandırmasını 4 seviye ve 19 kategoride yapmışlardır. Görsel 4.4’de verilen seviye sıralamasından ilk ikisi kurumların yönetimi, diğer ikisi ise insanla ilgilidir (Tamer, 2021).



5. KİRLİ DÜZİNE (THE DIRTY DOZEN)

Pilotlar, uçuş görevlileri, hava trafik kontrolörleri ve bakım personeli gibi havacılık personeli arasındaki koordinasyon ve iletişim sorunları çeşitli hatalara yol açmaktadır. İş sırasında meydana gelen hatalar kişilerin birbiri ile olan iletişiminin önemini bir kez daha vurgulamaktadır. Havacılık bakım sektöründe bakım topluluklarında iletişimin önemi ön plana çıkmıştır. Bakım topluluğu bu alanda aktif olup eğitimdeki ilerlemeyi ve gelişmiş iletişimi değerlendirmektedir.

“Dirty Dozen” kavramı, Gordon Dupont tarafından 1993 yılında Transport Canada’da çalışırken geliştirilmiştir. Dupont, havacılık bakımında insan hatalarının azaltılmasına odaklanan bir proje üzerinde çalışmıştır. Bu bağlamda, insan hatalarına katkıda bulunan en yaygın faktörleri tanımlamış ve bunları “Dirty Dozen” olarak adlandırmıştır ([http 6](http://6)). “Dirty Dozen” kavramı, yayınlandığı dönemde büyük ilgi görmüş ve hızla havacılık bakım sektöründe kabul edilmiştir. Bu model, insan faktörleri eğitiminin bir parçası olarak havacılık bakım teknisyenlerine ve mühendislerine öğretilmeye başlanmıştır. Eğitimlerde, bu faktörlerin farkındalığını artırmak ve hataları önlemek için stratejiler geliştirilmektedir ([http 7](http://7)).

“Dirty Dozen” başlangıçta havacılık bakımında kullanılsa da, zamanla uçuş operasyonları, yer hizmetleri ve diğer havacılık disiplinlerine de uygulanmıştır. Bu kavram, yalnızca teknik hataları değil, aynı zamanda operasyonel ve yönetsel hataları da kapsayacak şekilde genişletilmiştir (Kabasakal, 2017). Günümüzde, “Dirty Dozen” kavramı hala havacılık endüstrisinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Eğitim programlarında, insan faktörleri risklerini azaltmak için bu kavramdan faydalanılmaktadır. Ayrıca, çeşitli sektörlerde de benzer yaklaşımlar benimsenerek, insan hatalarını azaltma ve güvenliği artırma çalışmaları yapılmaktadır ([http 7](http://7)).

5.1. Kirli Düzin (Dirty Dozen) Faktörleri

Dirty Dozen’a göre uçuş emniyetini etkileyen ve kazaya neden olan 12 faktör şunlardır;

- İletişim Eksikliği (Lack of Communication)
- Kendine Güvenme (Complacency)
- Bilgi Eksikliği (Lack of Knowledge)
- Zihin Dağılması (Distraction)

- Ekip Çalışmasında Eksiklik (Lack of Teamwork)
- Yorgunluk (Fatigue)
- Kaynak Eksikliği (Lack of Resource)
- Baskı (Pressure)
- Özgüven Eksikliği (Lack of Assertiveness)
- Stres (Stress)
- Farkındalık Eksikliği (Lack of Awareness)
- Normlar (Norms)

5.1.1. İletişim eksikliği (lack of communication)

İletişim Eksikliği (Lack of Communication), insan hatalarına ve güvenlik risklerine yol açabilecek en kritik faktörlerden biridir. Havacılıkta iletişim eksikliği, bilgi aktarımının yetersiz veya hatalı olması durumunda ortaya çıkmakta ve bu durum ciddi sonuçlara neden olabilmektedir. İletişim eksikliği, hem sözlü hem de yazılı iletişimde meydana gelebilmeke ve birçok farklı senaryoda ortaya çıkabilmektedir. İletişim eksikliği, havacılıkta emniyetin sağlanması ve operasyonel verimliliğin korunması için dikkat edilmesi gereken temel faktörlerden biridir. Bu nedenle, etkili iletişim stratejilerinin uygulanması ve sürekli iyileştirilmesi büyük önem taşımaktadır (Tamer, 2021). İletişim eksikliğinin bazı nedenleri aşağıda verilmiştir:

- Mesajların doğru bir şekilde iletilmemesi veya alınmaması, talimatların veya bilgilerin yanlış anlaşılmasına neden olabilmektedir.
- İhtiyaç duyulan bilgilerin tam olarak iletilmemesi veya önemli detayların atlanması, operasyonel hatalara yol açabilmektedir.
- Talimatların belirsiz veya muğlak olması, çalışanların ne yapacaklarını tam olarak anlayamamasına neden olabilmektedir.
- Farklı diller konuşan veya farklı teknik terminoloji kullanan ekipler arasında iletişim sorunları yaşanabilmektedir.
- Verilen talimatların veya bilgilerin doğru anlaşıldığını teyit eden geri bildirimlerin olmaması, hatalara neden olabilmektedir (http 7).

5.1.2. Kendine güvenme (complacency)

“Havacılıkta Dirty Dozen” kavramı içerisinde yer alan “Kendine Güvenme” (Complacency), sık karşılaşılan ve potansiyel olarak tehlikeli bir insan faktörüdür. Bu durum, bir bireyin rutin işlerinde kendine aşırı güven duyması, dikkat ve özen eksikliği

göstermesiyle karakterize edilmektedir. Kendine güvenme, kişinin işine aşırı güven duyması ve dolayısıyla dikkatsiz davranması durumudur. Bu durum, tecrübe ve rutin işlerin tekrarı sonucunda ortaya çıkmaktadır. İşin sorunsuz bir şekilde devam ettiğine dair bir inanç oluşur ve bu da dikkat ve uyanıklığın azalmasına yol açmaktadır. Buna örnek olarak uzun süre aynı tip uçaklarda çalışan teknisyenlerin, belirli kontrolleri rutin olarak yaparken, zamanla bu kontrolleri atlayabilmesini veya önemini hafife alabilmeleri gösterilmektedir (Bucchianico vd., 2016). Havacılıkta kendine güvenmenin bazı etkileri aşağıda verilmiştir:

- Kişi, işin rutin olduğunu düşündüğünden, dikkatini başka yerlere verebilmekte ve bu da hata yapma olasılığını artırmaktadır.
- Rutin işler sırasında prosedürlerin öneminin göz ardı edilmesi, kritik adımların atlanmasına neden olabilmektedir.
- Kendine güvenen bir kişi, mevcut durumu tam olarak değerlendirememekte ve beklenmedik değişikliklere karşı hazırlıksız olabilmektedir.
- Sürekli aynı işi yapmanın getirdiği aşinalık, kişiyi otomatik pilota alabilir ve bu da genel performansın düşmesine neden olur.

5.1.3. Bilgi eksikliği (lack of knowledge)

“Bilgi Eksikliği” (Lack of Knowledge), havacılık bakım ve operasyonlarında insan hatalarına neden olan kritik bir faktördür. Bu, çalışanların gerekli bilgi ve beceriye sahip olmaması veya belirli bir görevi yerine getirmek için ihtiyaç duydukları bilgiye erişememesi durumunu ifade etmektedir. Havacılık sektöründe bilgi eksikliği, ciddi emniyet risklerine ve operasyonel aksaklıklara yol açabilmektedir. Bu nedenle, sürekli eğitim, bilgiye kolay erişim ve deneyim paylaşımı gibi stratejilerle bilgi eksikliği minimize edilmelidir. “Dirty Dozen” kavramının bir parçası olarak bilgi eksikliğinin tanınması ve yönetilmesi, havacılıkta emniyet ve verimliliği artırmak için kritik öneme sahiptir (Tamer, 2021). Bilgi eksikliğinin bazı önemli nedenleri aşağıda sıralanmıştır:

- Yeterli ve sürekli eğitimlerin verilmemesi.
- Yeni veya az deneyimli çalışanların yeterli tecrübe kazanmadan kritik görevlerde bulunması.
- İhtiyaç duyulan bilgiye kolayca erişilememesi veya bilgi kaynaklarının güncel olmaması.

- Yeni teknolojilerin veya sistemlerin hızlı bir şekilde tanıtılması ve bu konularda yeterli eğitim verilmemesi.
- Prosedürlerin güncellenmesi durumunda çalışanların bu değişikliklerden haberdar olmaması.

5.1.4. Zihin dağılması (distraction)

“Zihin Dağılması” (Distraction), insan hatalarına yol açan önemli bir faktördür. Zihin dağılması, dikkatin anlık veya sürekli olarak görevden uzaklaşması durumudur ve bu, önemli adımların atlanmasına veya yanlış kararlar verilmesine neden olabilmektedir. Zihin dağılması, havacılık sektöründe ciddi sonuçlar doğurabilecek bir faktördür. Bu nedenle, çalışanların dikkatlerini toplamasına yardımcı olacak stratejiler ve önlemler geliştirilmelidir. Eğitimler, iş yeri düzenlemeleri ve kişisel yönetim teknikleri bu konuda etkili araçlardır (Bucchianico vd., 2016). Zihin dağılmasının nedenleri ve etkileri aşağıda sıralanmıştır:

- Gürültü, ışık, hava durumu gibi dış etkenler dikkatin dağılmasına neden olabilmektedir.
- Kişisel sorunlar, stres, yorgunluk veya sağlık sorunları, bireyin dikkatini toplamasını zorlaştırmaktadır.
- İş yerindeki kaos, acil durumlar, sürekli olarak değişen öncelikler veya anlık talepler, dikkat dağılmalarına yol açabilmektedir.
- Zihin dağılması, özellikle karmaşık ve hassas görevlerde hatalara neden olabilmektedir. Örneğin, bir teknisyenin bakım sırasında bir adımı atlaması, ciddi emniyet riskleri doğurabilmektedir.
- Dikkatin sürekli olarak dağılması, işin daha uzun sürede tamamlanmasına ve verimliliğin düşmesine yol açmaktadır (Çoban, 2017).

5.1.5. Ekip çalışmasında eksiklik (lack of teamwork)

Ekip çalışmasında eksiklik, “Dirty Dozen” faktörlerinden biri olarak, havacılıkta önemli bir emniyet riski oluşturmaktadır. Havacılıkta etkin bir ekip çalışması, uçağın emniyetli şekilde işletilmesi ve acil durumların başarılı bir şekilde yönetilmesi için hayati önem taşımaktadır. Ekip çalışmasının etkin bir şekilde yönetilmesi, havacılık emniyetinin sağlanmasında kritik bir rol oynamaktadır. Bu nedenle, ekip içindeki dinamiklerin ve işbirliğinin sürekli olarak izlenmesi ve iyileştirilmesi büyük önem

taşımaktadır (FAA, AMT Handbook Addendum, 2005). Ekip çalışmasındaki eksiklik, aşağıdaki şekillerde ortaya çıkabilmektedir:

- Ekip üyeleri arasında bilgi paylaşımının yetersiz olması veya yanlış anlaşılması, ciddi hatalara yol açabilmektedir.
- Ekip üyelerinin görev ve sorumluluklarının net olmaması, karışıklıklara ve görevlerin yerine getirilmesinde aksamalara neden olabilmektedir.
- Ekip üyeleri arasında güven ve işbirliği eksikliği, takımın etkin çalışmasını engelleyebilmektedir.
- Ekip içindeki anlaşmazlıkların kötü yönetilmesi, çalışma ortamını olumsuz etkileyebilir ve emniyet risklerini artırabilmektedir.
- Ekip üyelerinin motivasyonunun düşük olması, performans düşüklüğüne ve hata yapma olasılığının artmasına neden olabilmektedir.

5.1.6. Yorgunluk (fatigue)

Yorgunluk, her türlü havacılık kazasında önemli bir insan faktörü olarak kabul edilmektedir. Yorgunluk; zihinsel, fiziksel ve duygusal olabilmektedir. Yorgunluk, karar vermede zorluklara, bilişsel becerilerin zayıflamasına, muhakeme ve farkındalık kaybına neden olabilmektedir. Tüm bunlarla birlikte zihinsel yeteneklerde kayıp, hız ve güç kaybı, dengesizlik de ortaya çıkabilmektedir. Kişinin aşırı yorgunluk nedeniyle bu etkilere tepki verememesine “**Fatigue**” denilmektedir. Kişinin bu etki altında olduğunu fark etmesi ve bunun karar verme sürecinde etkili olması oldukça önemlidir. Aksi takdirde hata yapma ve kazaya sebep olma ihtimali yüksek olacaktır. Bu farkındalığı artırmak için havayolları çalışanlarına düzenli eğitimler vermektedir (Santos ve Melicio, 2019).

Yorgun insanlar mutsuz ve saldırgan olma eğilimindedirler. Kişinin kendi içinde yaşadığı bu değişken psikolojik durum, karar verme sürecinin zorlaşmasına, ekip içi çatışmalara ve hataya açıklığa neden olabilmektedir. Bahsettiğimiz bu olumsuzluklar emniyet kültürüne zarar vermektedir. Emniyet kültürünün zedelenmesi, uçuş operasyonlarının aksamasına ve kaza oranlarının artmasına yol açmaktadır (Jacobs, 2021).

5.1.7. Kaynak eksikliği (lack of resource)

Kaynak eksikliği çalışanların işlerini yapmalarını engelleyebilmektedir. Çünkü malzeme ve destek eksikliğine neden olmaktadır. Kaynaklar kıt olduğunda kişinin yeteneğini ifade etme ve belirli bir görevi tamamlama yeteneği tehlikeye girebilmektedir. Aynı şekilde, kalitesiz ürünler emniyeti de etkileyebilmektedir. Bu nedenle görev için doğru araçlara sahip olmak çok önemlidir. Ürünlerden bahsederken, mutlaka ekipman anlamına gelmez. Teknik dokümantasyon ve kılavuzların doğru yazılması ve bunlarda yapılan değişikliklerin saklanması önemlidir (Tamer, 2021).

5.1.8. Baskı (pressure)

Havacılık zorlu bir sektördür ve sıkı bir programa göre çalışmak kaçınılmaz olarak baskı altında çalışmak anlamına gelmektedir. Pilotlar, uçuş görevlileri, yöneticiler ve yolcular dahil olmak üzere birçok faktör birey üzerinde baskı oluşturabilmektedir. Ancak kişinin özel hayatında yaşadığı sorunlar da onun üzerinde baskı oluşturabilmektedir.

Literatüre göre baskı altında çalışan insanlar hata yapmaya daha yatkındır. Ancak insanların baskı altında daha etkili ve verimli çalıştıkları da kanıtlanmıştır. Ne olursa olsun zaman baskısının kontrol edilmesi gerekmektedir. Çünkü hata yapmadan uçuş emniyetinin sağlamanın tek yolu budur (Çoban, 2020). Havayolu sektörüne baktığımızda finansal sorunlar, ücret değişiklikleri, yoğun uçuş programları gibi faktörlerin havayolları üzerinde oluşturduğu büyük baskıyı fark etmemek mümkün değildir (Santos ve Melicio, 2019).

5.1.9. Özgüven eksikliği (lack of assertiveness)

Fikirleri ve inançları olumlu ve üretken bir şekilde ifade etme yeteneğini basitçe tanımlayan bir terimdir. Girişkenlik saldırganlıkla karıştırılmamalıdır ve bazen ikisi arasında ince bir çizgi vardır. Diğer durumlarda olduğu gibi, özgüvensizlik insan faktörlerinde önemli bir rol oynamaktadır. Birçok kazanın bu nedenle meydana geldiği kanıtlanmıştır. Kişinin gerçeği bildiğinden emin olması ve bunu ifade etmekte ısrarcı olması gerekmektedir. Bu durum havacılıkta ekip çalışmasının gerekliliğini tanımlamaktadır. Yardımcı pilotların kokpitte kaptandan, uçuş görevlilerinin de kokpitte kabin kaptanından korktuğu gerçeği sık sık karşılaşılan bir durumdur. Bu utangaçlık ve çekingenlik durumuna sahip kişilerin, kendilerine güvendikleri bilgileri bile

paylaşmaktan çekindikleri gözlemlenmiştir. Ancak bu durumun birçok ölümcül kazaya yol açabileceğini unutmamalıdır (Tamer, 2021).

5.1.10. Stres (stress)

Havacılıkta stres, uçuş operasyonları veya havacılık endüstrisiyle ilgili faaliyetler sırasında yaşanan psikolojik ve duygusal baskıların bir sonucudur. Bu stres, bir dizi faktörden kaynaklanabilmektedir:

- Pilotlar, kabin ekibi üyeleri ve diğer havacılık personeli, işlerinin doğası gereği yüksek düzeyde sorumluluk taşımaktadırlar. Uçuş sırasında, bir hata yapma potansiyeli ciddi sonuçlar doğurabilir, bu da stresi artırmaktadır.
- Havacılık operasyonları genellikle sıkı zaman kısıtlamaları altında gerçekleştirilmektedir. Uçuşlar zamanında kalkış ve varış yapmalıdır ve bu da personel üzerinde zamanla ilgili baskılar oluşturabilmektedir.
- Havacılıkta güvenlik her zaman en önemli önceliklerden biridir. Uçuş sırasında veya öncesinde güvenlikle ilgili karşılaşılan herhangi bir sorun veya tehdit, personelin stres seviyelerini artırabilmektedir.
- Pilotlar ve kabin ekibi üyeleri, sık sık farklı zaman dilimlerinde ve farklı hava koşullarında çalışmaktadırlar. Bu da düzensiz uyku ve yaşam tarzlarına uyum sağlama gereksinimi gibi ek stres faktörleriyle sonuçlanabilmektedir.

Bu faktörler ve daha birçok unsur, havacılık personelinin stres seviyelerini artırabilmektedir. Bu nedenle, havacılık endüstrisi, personelin stresle başa çıkma becerilerini geliştirmek ve stres yönetimi stratejileri sağlamak için çeşitli eğitim ve destek programları sunmaktadır (Santos ve Melicio, 2019).

5.1.11. Farkındalık eksikliği (lack of awareness)

Havacılıkta farkındalık eksikliği, uçakların emniyeti ve operasyonlarının etkinliği üzerinde potansiyel olarak ciddi etkilere sahip olan bir durumdur. Farkındalık eksikliği, pilotların, kabin ekibinin veya yer hizmetleri personelinin uçuş sırasında veya öncesi önemli bilgileri gözden kaçırmaması veya fark etmemesi durumunu ifade etmektedir. Bu durum, hatalı kararlar alınmasına, hatalı manevraların yapılmasına veya emniyet prosedürlerinin ihlal edilmesine yol açabilmektedir (Saraçyakupoğlu, 2020a).

Farkındalık eksikliğinin önlenmesi ve azaltılması için, havayolu şirketleri ve eğitim kurumları sürekli olarak ekip üyelerini bilgilendirmeli, eğitmeli ve uygun iletişim protokolleri kurmalıdır. Ayrıca, stres yönetimi ve dikkat kontrolü gibi becerileri geliştirmek için ekip üyelerine eğitim verilmelidir. Uçuş operasyonlarında sürekli olarak farkındalık ve dikkatli olma kültürünün teşvik edilmesi önemlidir. Bu, havacılık endüstrisinde emniyeti artırmaya ve kazaları azaltmaya yardımcı olabilir (Santos ve Melicio, 2019).

5.1.12. Normlar (norms)

Havacılıkta normlar, genellikle belirli bir sektörde veya meslekte kabul edilen standartlar, prosedürler ve uygulamaları ifade etmektedir. Havacılıkta, normlar oldukça önemlidir çünkü bu sektördeki faaliyetler yüksek risk içerir ve emniyeti sağlamak için standartlaşmış prosedürlere ihtiyaç vardır. Örneğin başka biri, bir kişinin bir soruna verdiği yanıtı bahsedebilir. Zamanla bu tepki bir standart veya norm haline gelebilir ve çoğu durumda bu normlar oldukça olumlu olabilmektedir. Havacılıkta emniyet en önemli önceliktir. Pilotlar, havayolu işletmeleri ve havaalanları belirli emniyet protokolleri ve prosedürleri izlemek zorundadır. Bu protokoller, yolcu emniyeti, kargo emniyeti, yangın önleme ve diğer acil durumlarla ilgili prosedürleri içerebilmektedir. Bu normlar, endüstriyel emniyeti, operasyonel verimliliği ve hizmet kalitesini artırmak için uygulanmaktadır. Havacılık sektöründeki normların sıkı bir şekilde takip edilmesi, emniyetli ve etkili bir şekilde hizmet verilmesini sağlamaktadır (Tamer, 2021).

6. ANKET VE ANKET TÜRLERİ

Bilimsel araştırma, sorunlara güvenilir çözümler bulmak için verilerin planlı ve sistematik bir şekilde toplanması, analiz edilmesi, yorumlanması ve sunulması sürecidir. Bilimsel araştırmanın amacı bilinenden başlayarak bilinmeyene ulaşmaktır. Bilimsel araştırmayı yürüten kişi, güvenilir kararlar almak için çaba göstermek, sistematik ve planlı bir şekilde veri toplamak, toplanan verileri analiz etmek, sonuçları değerlendirip yorumlamak ve son olarak araştırmayı rapor etmektedir (Büyüköztürk, 2024).

Bilimsel araştırma iki bölüme ayrılmaktadır: temel araştırma ve uygulamalı araştırma.

- Temel araştırma: Mevcut bilgiye yeni bilgi eklemeyi amaçlayan araştırmaya temel araştırma denmektedir. Bilimsel bilgi ve anlayışı genişletmek amacıyla yapılmaktadır. Genellikle belirli bir uygulamaya yönelik değildir, daha çok bilgi keşfi ve teorik katkılar sağlamaktadır.
- Uygulamalı araştırma: Pratik öneriler geliştirmeyi, elde edilen bilgileri değerlendirmeyi ve sorunlara çözüm bulmayı amaçlayan araştırmaya uygulamalı araştırma denmektedir. Bu tür araştırmalar, genellikle endüstri, sağlık, teknoloji gibi alanlarda uygulanabilir çözümler üretmeye yönelmektedir (Erişti, 2013).

6.1. Araştırma Yöntemleri

Araştırma yöntemleri, toplanan verilerin türüne ve analiz yöntemine göre farklı kategorilere ayrılmaktadır. Başlıca üç araştırma yöntemi vardır: nicel, nitel, ve karma araştırma yöntemleri.

- Nicel araştırma yöntemleri, sayısal verilerin toplanması ve analiz edilmesi üzerine odaklanmaktadır. Bu yöntemler, araştırma sorularını test etmek ve genelleştirilmiş sonuçlar elde etmek için kullanılmaktadır. Nicel araştırma, genellikle büyük örneklem gruplarından elde edilen verilerin istatistiksel analizini içermektedir (Büyüköztürk, 2024). Bu yöntem, bilimin, değer yargılarından ve kişisel yorumlardan bağımsız olarak yapılan gözlem ve/veya ölçümlerden elde edilen verilerden oluştuğunu varsaymaktadır. Nicel yöntem deneysel ve deneysel olmayan araştırmaları kullanmaktadır. Nicel yöntem kullanılarak yapılan araştırmalara nicel araştırma

denilmektedir (Erişti, 2013). Bu yöntemde deneyler, anketler, istatistiksel analizler gibi yöntemler kullanılmaktadır. Sonuçlar genellikle grafikler, tablolar ve istatistiksel testlerle sunulmaktadır.

- Nitel araştırma yöntemleri, insanların deneyimlerini, duygularını, düşüncelerini ve sosyal bağlamlarını derinlemesine anlamak için kullanılmaktadır. Bu tür yöntemde, daha az yapılandırılmış ve esnek veri toplama teknikleri kullanılmaktadır. Nitel Araştırma; Ne? Nasıl? Neden? sorularına cevap ararken nicel araştırma; Ne kadar? Hangi miktarda? Ne sıklıkta? sorularına cevap aramaktadır (Erişti, 2013).
- Karma araştırma yöntemleri, hem nicel hem de nitel araştırma yöntemlerinin birlikte kullanıldığı bir yaklaşımdır. Bu yöntem, her iki yaklaşımın güçlü yönlerinden yararlanarak daha kapsamlı ve derinlemesine bir anlayış sağlamaktadır. Karma yöntemler, sıralı (önce nicel, sonra nitel) veya paralel (aynı anda) olabilmektedir (Büyüköztürk, 2024).

6.2. Anket

Anket, belirli bir konu hakkında bilgi toplamak, görüşleri veya davranışları anlamak amacıyla çeşitli sorular içeren bir veri toplama aracıdır. Anketler; araştırmalarda, pazarlama stratejilerinde, müşteri memnuniyeti ölçümlerinde, sosyoloji, pazarlama, kamuoyu yoklamaları, eğitim ve sağlık gibi birçok farklı alanda kullanılmaktadır. Yüz yüze, telefonla, posta yoluyla veya çevrimiçi olarak anketler uygulanabilmektedir. Anketler, bilgi toplamak için kullanılan önemli araçlardır ve tarih boyunca farklı şekillerde uygulanmışlardır. Modern anketler, 19. yüzyıldan itibaren daha sistematik ve bilimsel bir yapıya kavuşmuş, 20. ve 21. yüzyıllarda teknolojik ilerlemelerle birlikte daha da gelişmiştir. Anketlerin amacı ve uygulama yöntemleri, toplumsal ve teknolojik değişimlerle birlikte evrilmeye devam etmektedir (Bulba, 2021).

Akademik araştırmalar, ticari organizasyonlar, kamu kurumları gibi farklı çalışma alanlarında veri toplamanın en yaygın yollarından biri anket çalışmasıdır. Başlangıçta basit bir süreç gibi görünsede; yanıtlar çok farklı, hatta tahmin edilemez olabilmekte ve prosedürde birçok zorluğa neden olabilmektedir. Bu nedenle anketin uygun tasarımı, toplanan verilerin hem niteliğini hem de niceliğini ve dolayısıyla araştırmanın

sonuçlarını etkileyebilmektedir. Ayrıca, kötü tasarlanmış bir anket önyargılara ve farklı hatalara yol açabilmekte ve iyi bir anket, yanıtlayanların mümkün olduğunca doğru ve yeterli yanıtlar vermelerinin ardındaki motivasyon olabilmektedir.

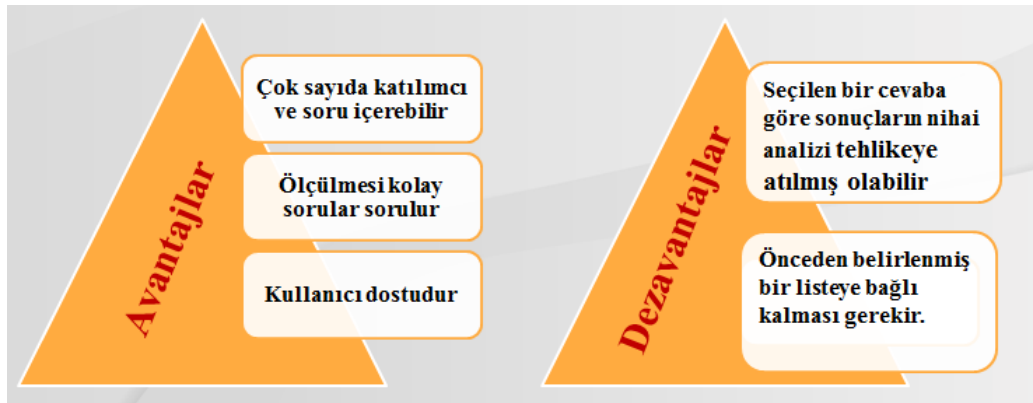
6.3. Anket Türleri

Uygulanabilir iki yaygın anket türü ve bu türlerin bir kombinasyonu vardır. Bu türler yapılandırılmış anket ve yapılandırılmamış anket olarak isimlendirilmekte ve bunların karışımı, yarı yapılandırılmış olarak kabul edilmektedir.

6.3.1. Yapılandırılmış anket

Yapılandırılmış anket, önceden belirlenmiş bir yapıya sahip bir dizi standart sorudan oluşan, katılımcılardan veri toplamak için kullanılan bir belgedir. Bu anket türü belirli sorular sormaktadır. Nasıl yapılandırıldıklarına bağlı olarak, katılımcıların büyük çoğunluğunun düşüncelerine dair derin bir içgörü sağlayarak, zengin miktarda yararlı bilgi yakalayabilmektedirler (http 8). Yapılandırılmış anketin başlıca türleri; posta anketleri, elektronik anketler, telefon anketleri ve kişisel olarak uygulanan anketlerdir.

Diğer anket türleri gibi yapılandırılmış bir anketin de avantajları ve dezavantajları vardır. Bu avantaj ve dezavantajlar Görsel 6.1’de verilmiştir.



Görsel 6.1. Yapılandırılmış anketin avantajları ve dezavantajları (Yazar tarafından oluşturulmuştur)

6.3.2. Yapılandırılmamış anket

Yapılandırılmamış anket, katılımcılara belirli bir konuda serbestçe yanıt verebilmeleri için açık uçlu sorular sunan bir anket türüdür (Büyüköztürk, 2005). Bu anket türü, katılımcıların düşüncelerini, duygularını ve deneyimlerini kendi kelimeleriyle ifade etmelerine olanak tanımakta, bu da derinlemesine ve zengin veri elde etmeyi mümkün kılmaktadır. Yapılandırılmamış anketler, derinlemesine ve

kapsamlı bilgi toplamak isteyen araştırmacılar için değerli bir araçtır. Ancak, veri toplama ve analiz sürecinin dikkatli ve özenli bir şekilde yönetilmesi gerektiği unutulmamalıdır (Taherdoost, 2022).

- Sorular genellikle "Neden?", "Nasıl?", "Ne düşünüyorsunuz?" gibi ifadeler içermektedir. Katılımcılar, belirli bir şablona bağlı kalmadan serbestçe yanıt verebilmektedirler.
- Sorular önceden belirlenmiş olabilir ancak cevapların yapısı ve kapsamı katılımcıya bırakılmaktadır.
- Katılımcıların konuyu detaylıca açıklamalarına olanak tanır, bu da daha derinlemesine içgörüler elde edilmesini sağlamaktadır.
- Elde edilen veriler, genellikle metin şeklinde olup, nitel analiz gerektirmektedir.

Avantajlar	Dezavantajlar
☐	☐
☐ Ayrıntılı ve kişisel görüşlerin öğrenilmesi	☐ Zaman alıcı ve kaynağın yoğun olması
☐ Serbestçe düşüncelerin ifade edilmesi	☐ Yanıtların karışık ve zor analiz edilmesi
☐ Doğal ve kendi kelimeleriyle yanıt vermesi	☐ Veri bütünlüğünü ve karşılaştırılabilirliği zorlaştırması

Görsel 6.2. Yapılandırılmamış anketin avantajları ve dezavantajları (Yazar tarafından oluşturulmuştur)

6.3.3. Uygulama yöntemine göre anket türleri

Yüz Yüze Anketler: Araştırmacı ile katılımcının doğrudan iletişimde olduğu anketlerdir. Bu yöntem, derinlemesine bilgi toplamak için kullanışlıdır ancak zaman ve maliyet açısından dezavantajlı olabilmektedir.

Telefon Anketleri: Katılımcılarla telefon aracılığıyla gerçekleştirilen anketlerdir. Geniş coğrafi alanlara ulaşmak için etkilidir, ancak yanıt oranları yüz yüze anketlere göre daha düşük olabilmektedir.

Posta Anketleri: Katılımcılara posta yoluyla gönderilen ve geri dönüşü beklenen anketlerdir. Özellikle geniş kitlelere ulaşmak için kullanılır ancak geri dönüş süresi uzun olabilmektedir.

Çevrimiçi (Online) Anketler: İnternet üzerinden uygulanan anketlerdir. Google Forms, SurveyMonkey gibi platformlar kullanılarak yapılabilir. Hızlı ve maliyeti düşük bir yöntemdir, geniş kitlelere ulaşabilmektedir.

6.3.4. Soruların yapısına göre anket türleri

Açık Uçlu Anketler: Katılımcıların soruları serbestçe yanıtlamalarına olanak tanımaktadır. Derinlemesine bilgi toplamak için idealdir, ancak veri analizi daha karmaşık olabilmektedir.

Kapalı Uçlu Anketler: Önceden belirlenmiş yanıt seçenekleri sunar. Anket sonuçlarının analizi daha kolaydır ve nicel veri toplamak için kullanışlıdır.

Likert Ölçeği Anketleri: Katılımcılardan belirli ifadelerle ne derece katıldıklarını belirtmeleri istenmektedir. Genellikle “Kesinlikle Katılıyorum”dan “Kesinlikle Katılmıyorum”a kadar uzanan bir ölçek kullanılmaktadır (Katrağ, 2022).

Çoktan Seçmeli Anketler: Birden fazla seçenek sunarak katılımcılardan en uygun olanı seçmelerini istemektedir. Hızlı ve kolay analiz edilebilir veriler sağlamaktadır.

Sıralama Anketleri: Katılımcılardan çeşitli seçenekleri belirli bir sıraya koymaları istenmektedir. Tercih sıralamasını anlamak için kullanılmaktadır (Taherdoost, 2022).

Kağıt Temelli Anketler: Fiziksel olarak dağıtılan ve doldurulan anketlerdir. Okul, işyeri gibi belirli alanlarda yaygın olarak kullanılmaktadır (Katrağ, 2022).

6.3.5. Amacına göre anket türleri

Demografik Anketler: Katılımcıların yaş, cinsiyet, eğitim durumu gibi demografik bilgilerini toplamak için kullanılmaktadır.

Müşteri Memnuniyeti Anketleri: Müşteri memnuniyetini ve hizmet kalitesini değerlendirmek için kullanılmaktadır. İşletmelerin müşteri beklentilerini anlamalarına yardımcı olmaktadır.

Pazar Araştırması Anketleri: Tüketici davranışları, pazar trendleri ve rekabet analizi yapmak için kullanılmaktadır. Ürün veya hizmet geliştirme süreçlerinde önemlidir.

Çalışan Memnuniyeti Anketleri: Çalışanların işyerindeki memnuniyet düzeyini, motivasyonlarını ve önerilerini anlamak için kullanılmaktadır. İşverenler için işyeri ortamını iyileştirmek adına önemli veriler sağlamaktadır.

Akademik Araştırma Anketleri: Sosyal bilimler, sağlık, eğitim gibi çeşitli akademik araştırma alanlarında veri toplamak için kullanılmaktadır. Bilimsel çalışmaların temel veri kaynaklarından biridir.

Sağlık Anketleri: Hastaların sağlık durumu, memnuniyeti, tedavi süreçleri gibi konularda bilgi toplamak için kullanılmaktadır. Sağlık hizmetlerinin iyileştirilmesi için önemli bilgiler sağlamaktadır (Krosnick, 2018).



7. ANKET TASARIM SÜRECİ

Anket tasarımı süreci, anketin amacına uygun, anlaşılır ve yanıtlanabilir sorular oluşturmayı ve veri toplama sürecini planlamayı içermektedir. İyi bir anket tasarımı, katılımcıların doğru ve dürüst yanıtlar vermesini sağlayarak, güvenilir ve geçerli veriler elde edilmesine yardımcı olmaktadır. Anket tasarımı sürecinin adımları:



Görsel 7.1. Anket Tasarım Süreci (Yazar tarafından oluşturulmuştur)

Anket tasarımı süreci, dikkatli planlama ve uygulama gerektiren bir süreçtir. Anketin amacı ve hedef kitlesi netleştirilerek çalışmaya başlanmalı, ardından sorular dikkatle seçilip yazılmalıdır. Pilot testlerle anket değerlendirilip ve gerektiğinde düzenlemeler yapılmalıdır. Anketi uyguladıktan sonra veriler dikkatlice analiz edilmeli ve sonuçlar raporlanmalıdır (Yakubu, 2019).

7.1. Anket Tasarım Sürecinin Aşamaları

Adım 1: Araştırma Sorusu ve Hedefleri Tanımlama

- Anketin temel amacı ve ulaşılmak istenen hedefler belirlenmelidir.
- Araştırma sorusu netleştirilmelidir; bu, anketin tüm tasarım sürecine yön verecektir.

Adım 2: Katılımcı Profili Oluşturma

- Hedef kitlesi belirlenmeli ve bu kitlenin demografik özellikleri (yaş, cinsiyet, eğitim seviyesi, vb.) tanımlanmalıdır.
- Hedef kitlenin anketi nasıl algılayacağı ve yanıtlayacağı konusunda düşünülmelidir.

Adım 3: Anketin Bölümlerini Planlama

- Giriş: Anketin amacı, gizlilik politikası ve katılımın gönüllülük esasına dayandığını açıklayan kısa bir giriş bölümüdür.
- Demografik Sorular: Katılımcıların yaş, cinsiyet, eğitim durumu gibi temel bilgilerini toplar.
- Ana Sorular: Araştırma sorusuna yönelik spesifik sorulardır.
- Teşekkür: Katılımcılara anketi tamamladıkları için teşekkür eden ve gerektiğinde daha fazla bilgi için iletişim bilgileri sağlayan bölümdür.

Adım 4: Soru Türlerini Seçme

- Açık Uçlu Sorular: Katılımcıların serbest yanıt vermesini sağlamaktadır.
- Kapalı Uçlu Sorular: Önceden belirlenmiş yanıt seçenekleri sunmaktadır (örneğin, çoktan seçmeli sorular, Likert ölçeği).

Adım 5: Soruları Yazma

- Soruların açık ve anlaşılır olmasına dikkat edilmelidir.
- Her sorunun araştırma hedefiyle doğrudan bağlantılı olmasını sağlanmalıdır.
- Yanıltıcı veya önyargılı sorulardan kaçınılmalıdır.

Adım 6: Anketin Görsel Düzenini Planlama

- Anketin okunabilir ve düzenli olması sağlanmalıdır.
- Görsel öğeler (başlıklar, alt başlıklar, bölüm ayırıcılar) kullanılarak anket bölümlere ayrılmalıdır.
- Özellikle çevrimiçi anketler için mobil uyumlu bir tasarım tercih edilmelidir.

Adım 7: Anketin Ön Testini Gerçekleştirme

- Anketi küçük bir grup üzerinde test ederek soruların anlaşılır ve uygulanabilir olup olmadığı kontrol edilmelidir.
- Pilot test sonucunda elde edilen geri bildirimlere göre anketi düzenlenmelidir.

Adım 8: Veri Toplama Yöntemini Belirleme

- Anketin hangi yöntemle uygulanacağına karar verilmelidir (yüz yüze, telefonla, posta yoluyla, çevrimiçi).
- Veri toplama süreci için zaman çizelgesi oluşturulmalıdır.

Adım 9: Anketi Dağıtma ve Uygulama

- Anketi hedef kitleye ulaştırılmalıdır.
- Katılımcıların anketi tamamlaması için gerekli bilgi verilmeli ve teşvikler sunulmalıdır (gerekliyse).

Adım 10: Verileri Toplama ve Temizleme

- Yanıtları topladıktan sonra eksik veya hatalı yanıtlar temizlenmelidir.

Adım 11: Veri Analizi

- Verileri analiz etmek için uygun istatistiksel yöntemler kullanılmalıdır.
- Nitel ve nicel analiz tekniklerini uygulanmalıdır.

Adım 12: Sonuçları Raporlama

- Analiz sonuçlarına göre bulguları yorumlanmalıdır.
- Araştırma sorusunu yanıtlayan ve bulguları özetleyen bir rapor hazırlanmalıdır.

8. UYGULAMA

Bu çalışmada, Dirty Dozen ile tanımlanmış insan faktörlerinin uçak bakım teknisyenleri üzerindeki etkilerini değerlendirebilmek amacı ile anket hazırlanmıştır. Anket hazırlanırken uzman görüşleri alınmıştır. Uçuş emniyetini etkileyen ve kazalara neden olarak görülen 12 Dirty Dozen faktörünün hepsi anket sorularında kullanılmıştır. Anketin hedef kitlesi uçak bakım teknisyenleridir. Bu bölümde anketin modeli, yöntemi, soruların hazırlanma şekli ve güvenirliliği detaylı bir şekilde anlatılmıştır.

Çalışmada insan faktörlerinin neden olduğu hatalardan kaynaklanan sorunları belirlemek amaçlanmıştır. Nicel araştırma yöntemlerinden biri olan anket yöntemi kullanılmıştır. Uçak bakım teknisyenlerinin Dirty Dozen’da belirtilen insan faktörleri ile ilgili bilgi, görüş ve davranışlarını içeren verilerin toplanabilmesi için anket oluşturulmuştur. Hazırlanan anket yapılandırılmış olup belirli cevapları olan standart sorulardan oluşmaktadır. Anket Google Forms platformu kullanılarak hazırlanmıştır, anket demografik ve akademik araştırma anketi bölümlerini içermekte ve toplamda 36 sorudan oluşmaktadır. Soruların yapısına göre ise ankette kapalı uçlu, çoktan seçmeli sorular mevcuttur. Demografik sorular haricindeki soruların cevaplarında likert ölçeği kullanılmış olup; cevaplar; “Kesinlikle katılıyorum”, “Katılıyorum”, “Kararsızım”, “Katılmıyorum”, “Kesinlikle katılmıyorum”dan oluşmaktadır.

36 soru sorulan anket kapalı sorudan oluşmaktadır. İlk 16 soru demografik türde olup, katılımcıların yaşını, cinsiyetini, eğitim durumunu ve diğer özelliklerini sorgulamaktadır. Ankette katılımcıların yaşı 5 farklı yaş aralığında oluşmakta, yaş aralıkları ise 18-25, 26-34, 35-44, 45-59, 60 ve üzeri olarak gösterilmektedir. Eğitim durumları lise, ön lisans, lisans, lisansüstü olarak belirlenmiştir.

Anket sorularından 7’si onay kutulu soru olup katılımcılara birden fazla cevap seçme şansı tanımaktadır. Bu tip sorularda katılımcılar onlara sunulan cevaplardan bir ve daha çok cevap hakkını kullanabilmektedirler (Hazırlanmış anket örneği EK-1’de gösterilmiştir).

Aşağıdaki kısımda Dirty Dozen ile belirlenen insan faktörlerine karşılık hazırlanan anket soruları belirtilmiştir.

8.1. İletişim Eksikliği Faktörünün Anket Sorularında Karşılığı

Kirli Düzeninin ilk faktörü olarak bilinen İletişim Eksikliği, hazırlanan ankette beş farklı soruyla karşılık bulmaktadır.

Tablo 8.1. İletişim Eksikliği (Yazar tarafından oluşturulmuştur)

Dirty Dozen Faktörü	Soru Karşılığı
1. İletişim Eksikliği	Soru 16. Ekip içinde karşılaştığınız en büyük zorluk nedir? Soru 25. İş yerinde tehlike bildirim prosedürleri etkindir. Soru 27. Çalışma arkadaşlarımla olan iletişimim iyidir. Soru 33. Üst yönetimle olan iletişimim çalışma performansımı etkiler. Soru 34. Üst yönetimle olan iletişimimden memnunum.

8.2. Kendine Güvenme Faktörünün Anket Sorularında Karşılığı

Kirli Düzeninin ikinci faktörü olarak bilinen Kendine Güvenme, hazırlanan ankette üç soruyla karşılık bulmaktadır.

Tablo 8.2. Kendine Güvenme (Yazar tarafından oluşturulmuştur)

Dirty Dozen Faktörü	Soru Karşılığı
2. Kendine Güvenme	Soru 24. İşyerinde iş kazası veya yaralanma riski ile ilgili endişelerim vardır. Soru 35. Çalışma arkadaşlarım benim fikir, düşünce ve önerilerime önem verir. Soru 36. Üst yönetim benim fikir, düşünce ve önerilerime önem verir.

8.3. Bilgi Eksikliği Faktörünün Anket Sorularında Karşılığı

Kirli Düzeninin üçüncü faktörü olarak bilinen Bilgi Eksikliği, hazırlanan ankette yedi farklı soruyla karşılık bulmaktadır.

Tablo 8.3. Kendine Güvenme (Yazar tarafından oluşturulmuştur)

Dirty Dozen Faktörü	Soru Karşılığı
3. Bilgi Eksikliği	Soru 13. İşe başladığınızdan beri ne sıklıkla eğitim aldınız? Soru 19. Aldığınız eğitimler içerik olarak yeterlidir. Soru 20. Aldığınız eğitimlerin süresi yeterlidir. Soru 21. Yeni teknolojiler ve sistemler hakkında bilgilendirilme düzeyi yeterlidir. Soru 22. Aldığınız emniyet eğitimleri yeterlidir. Soru 24. İşyerinde iş kazası veya yaralanma riski ile ilgili endişelerim vardır. Soru 25. İş yerinde tehlike bildirim prosedürleri etkindir.

8.4. Zihin Dağılması Faktörünün Anket Sorularında Karşılığı

Kirli Düzeninin dördüncü faktörü olarak bilinen Zihin Dağılması, hazırlanan ankette onbir farklı soruyla karşılık bulmaktadır.

Tablo 8.4. Zihin Dağılması (Yazar tarafından oluşturulmuştur)

Dirty Dozen Faktörü	Soru Karşılığı
4. Zihin Dağılması	Soru 6. Çalışma saatleriniz? Soru 17. Çalışma ortamımın fiziksel koşulları yeterlidir. Soru 18. Vardiya süresince dinlenme aralıklarım yeterlidir. Soru 23. İşyerimde alınan emniyet önlemleri yeterlidir. Soru 24. İşyerinde iş kazası veya yaralanma riski ile ilgili endişelerim vardır

Tablo 8.4. (Devam) Zihin Dağılması (Yazar tarafından oluşturulmuştur)

Soru 26. Çalışma saatlerimden memnunum
Soru 28. Üzerime düşen iş yükü normal seviyededir.
Soru 29. İş stres seviyesi katlanılabilir düzeydedir.
Soru 30. Yorgunluk veya stres iş performansımı etkiler.
Soru 31. Fiziksel sağlık durumum işimi yapmamı etkiler.
Soru 32. Psikolojik sağlık durumum işimi yapmamı etkiler.

8.5. Ekip Çalışmasında Eksiklik Faktörünün Anket Sorularında Karşılığı

Kirli Düzinenin beşinci faktörü olarak bilinen Ekip Çalışmasında Eksiklik, hazırlanan ankette yedi farklı soruyla karşılık bulmaktadır.

Tablo 8.5. Ekip Çalışmasında Eksiklik (Yazar tarafından oluşturulmuştur)

Dirty Dozen Faktörü	Soru Karşılığı
5. Ekip Çalışmasında Eksiklik	Soru 16: Ekip içinde karşılaştığınız en büyük zorluk nedir? Soru 27. Çalışma arkadaşlarımla olan iletişimim iyidir. Soru 28. Üzerime düşen iş yükü normal seviyededir. Soru 33. Üst yönetimle olan iletişimim çalışma performansımı etkiler. Soru 34. Üst yönetimle olan iletişimimden memnunum. Soru 35. Çalışma arkadaşlarım benim fikir, düşünce ve önerilerime önem verir. Soru 36. Üst yönetim benim fikir, düşünce ve önerilerime önem verir.

8.6. Yorgunluk Faktörünün Anket Sorularında Karşılığı

Kirli Düzeninin altıncı faktörü olarak bilinen Yorgunluk, hazırlanan ankette dokuz farklı soruyla karşılık bulmaktadır.

Tablo 8.6. Yorgunluk (Yazar tarafından oluşturulmuştur)

Dirty Dozen Faktörü	Soru Karşılığı
6. Yorgunluk	Soru 6. Çalışma saatleriniz Soru 14. Günlük çalışma sırasında yaşadığınız fiziksel rahatsızlıklar nelerdir? Soru 17. Çalışma ortamımın fiziksel koşulları yeterlidir, Soru 18. Vardiya süresince dinlenme aralıklarım yeterlidir. Soru 26. Çalışma saatlerimden memnunum. Soru 28. Üzerime düşen iş yükü normal seviyededir. Soru 30. Yorgunluk veya stres iş performansımı etkiler. Soru 31. Fiziksel sağlık durumum işimi yapmamı etkiler. Soru 32. Psikolojik sağlık durumum işimi yapmamı etkiler.

8.7. Kaynak Eksikliği Faktörünün Anket Sorularında Karşılığı

Kirli Düzeninin yedinci faktörü olarak bilinen Kaynak Eksikliği, hazırlanan ankette dokuz farklı soruyla karşılık bulmaktadır.

Tablo 8.7. Kaynak Eksikliği (Yazar tarafından oluşturulmuştur)

Dirty Dozen Faktörü	Soru Karşılığı
7. Kaynak Eksikliği	Soru 13. İşe başladığımızdan beri ne sıklıkla eğitim aldınız? Soru 17. Çalışma ortamımın fiziksel koşulları yeterlidir,

Tablo 8.7. (Devam) Kaynak Eksikliği (Yazar tarafından oluşturulmuştur)

	Soru 19. Aldığım eğitimler içerik olarak yeterlidir.
	Soru 20. Aldığım eğitimlerin süresi yeterlidir.
	Soru 21. Yeni teknolojiler ve sistemler hakkında bilgilendirilme düzeyi yeterlidir.
	Soru 22. Aldığım emniyet eğitimleri yeterlidir.
	Soru 23. İşyerimde alınan emniyet önlemleri yeterlidir.
	Soru 24. İşyerinde iş kazası veya yaralanma riski ile ilgili endişelerim vardır.
	Soru 25. İş yerinde tehlike bildirim prosedürleri etkindir.

8.8. Baskı Faktörünün Anket Sorularında Karşılığı

Kirli Düzeninin sekizinci faktörü olarak bilinen Baskı, hazırlanan ankette ondokuz farklı soruyla karşılık bulmaktadır. Çalışan üzerine baskı çalışma ortamı, kaynak, çalışma arkadaşları, yöneticiler, endişe, kişinin yaşadığı sorunlar vb. nedenleri ile oluşabileceğinden ankette yer alan bir çok soru baskı faktörü ile eşleşmektedir.

Tablo 8.8. Baskı (Yazar tarafından oluşturulmuştur)

Dirty Dozen Faktörü	Soru Karşılığı
8. Baskı	Soru 17. Çalışma ortamının fiziksel koşulları yeterlidir,
	Soru 18. Vardiya süresince dinlenme aralıklarım yeterlidir.
	Soru 19. Aldığım eğitimler içerik olarak yeterlidir.
	Soru 20. Aldığım eğitimlerin süresi yeterlidir.
	Soru 21. Yeni teknolojiler ve sistemler hakkında bilgilendirilme düzeyi yeterlidir.
	Soru 22. Aldığım emniyet eğitimleri yeterlidir.

Tablo 8.8. (Devam) Baskı (Yazar tarafından oluşturulmuştur)

Soru 23. İşyerimde alınan emniyet önlemleri yeterlidir.
Soru 24. İşyerinde iş kazası veya yaralanma riski ile ilgili endişelerim vardır.
Soru 26. Çalışma saatlerimden memnunum.
Soru 27. Çalışma arkadaşlarımla olan iletişimim iyidir.
Soru 28. Üzerime düşen iş yükü normal seviyededir.
Soru 29. İş stres seviyesi katlanılabilir düzeydedir.
Soru 30. Yorgunluk veya stres iş performansımı etkiler.
Soru 31. Fiziksel sağlık durumum işimi yapmamı etkiler.
Soru 32. Psikolojik sağlık durumum işimi yapmamı etkiler.
Soru 33. Üst yönetimle olan iletişimim çalışma performansımı etkiler.
Soru 34. Üst yönetimle olan iletişimimden memnunum.
Soru 35. Çalışma arkadaşlarım benim fikir, düşünce ve önerilerime önem verir.
Soru 36. Üst yönetim benim fikir, düşünce ve önerilerime önem verir.

8.9. Özgüven Eksikliği Faktörünün Anket Sorularında Karşılığı

Kirli Düzinenin dokuzuncu faktörü olarak bilinen Özgüven Eksikliği, hazırlanan ankette sekiz soruyla karşılık bulmaktadır.

Tablo 8.9. Özgüven Eksikliği (Yazar tarafından oluşturulmuştur)

Dirty Dozen Faktörü	Soru Karşılığı
9. Özgüven Eksikliği	Soru 19. Aldığım eğitimler içerik olarak yeterlidir. Soru 20. Aldığım eğitimlerin süresi yeterlidir. Soru 21. Yeni teknolojiler ve sistemler hakkında bilgilendirilme düzeyi yeterlidir. Soru 22. Aldığım emniyet eğitimleri yeterlidir. Soru 33. Üst yönetimle olan iletişimim çalışma performansımı etkiler. Soru 34. Üst yönetimle olan iletişimimden memnunum. Soru 35. Çalışma arkadaşlarım benim fikir, düşünce ve önerilerime önem verir. Soru 36. Üst yönetim benim fikir, düşünce ve önerilerime önem verir.

8.10. Stres Faktörünün Anket Sorularında Karşılığı

Kirli Düzinenin onuncu faktörü olarak bilinen Stres, hazırlanan ankette onyedi farklı soruyla karşılık bulmaktadır.

Tablo 8.10. Stres (Yazar tarafından oluşturulmuştur)

Dirty Dozen Faktörü	Soru Karşılığı
10. Stres	Soru 6. Çalışma saatleriniz Soru 14. Günlük çalışma sırasında yaşadığınız fiziksel rahatsızlıklar nelerdir? Soru 17. Çalışma ortamımın fiziksel koşulları yeterlidir, Soru 18. Vardiya süresince dinlenme aralıklarım yeterlidir. Soru 23. İşyerimde alınan emniyet önlemleri yeterlidir. Soru 24. İşyerinde iş kazası veya yaralanma riski ile ilgili endişelerim vardır.

Tablo 8.10. (Devam) Stres (Yazar tarafından oluşturulmuştur)

Soru 26. Çalışma saatlerimden memnunum.
Soru 27. Çalışma arkadaşlarımla olan iletişimim iyidir.
Soru 28. Üzerime düşen iş yükü normal seviyededir.
Soru 29. İş stres seviyesi katlanılabilir düzeydedir
Soru 30. Yorgunluk veya stres iş performansımı etkiler.
Soru 31. Fiziksel sağlık durumum işimi yapmamı etkiler.
Soru 32. Psikolojik sağlık durumum işimi yapmamı etkiler.
Soru 33. Üst yönetimle olan iletişimim çalışma performansımı etkiler.
Soru 34. Üst yönetimle olan iletişimimden memnunum.
Soru 35. Çalışma arkadaşlarım benim fikir, düşünce ve önerilerime önem verir.
Soru 36. Üst yönetim benim fikir, düşünce ve önerilerime önem verir.

8.11. Farkındalık Eksikliği Faktörünün Anket Sorularında Karşılığı

Kirli Düzeninin on birinci faktörü olarak bilinen Farkındalık Eksikliği, hazırlanan ankette on farklı soruyla karşılık bulmaktadır.

Tablo 8.11. *Farkındalık Eksikliği (Yazar tarafından oluşturulmuştur)*

Dirty Dozen Faktörü	Soru Karşılığı
11. Farkındalık Eksikliği	Soru 19. Aldığım eğitimler içerik olarak yeterlidir. Soru 20. Aldığım eğitimlerin süresi yeterlidir. Soru 21. Yeni teknolojiler ve sistemler hakkında bilgilendirilme düzeyi yeterlidir. Soru 22. Aldığım emniyet eğitimleri yeterlidir. Soru 24: İşyerinde iş kazası veya yaralanma riski ile ilgili endişelerim vardır. Soru 25. İş yerinde tehlike bildirim prosedürleri etkindir. Soru 33. Üst yönetimle olan iletişimim çalışma performansımı etkiler. Soru 34. Üst yönetimle olan iletişimimden memnunum. Soru 35. Çalışma arkadaşlarım benim fikir, düşünce ve önerilerime önem verir. Soru 36. Üst yönetim benim fikir, düşünce ve önerilerime önem verir.

8.12. Normlar Faktörünün Anket Sorularında Karşılığı

Kirli Düzeninin sonuncu faktörü olarak bilinen Normlar, hazırlanan ankette iki soruyla karşılık bulmaktadır.

Tablo 8.12. *Normlar (Yazar tarafından oluşturulmuştur)*

Dirty Dozen Faktörü	Soru Karşılığı
12. Normlar	Soru 18. Vardiya süresince dinlenme aralıklarım yeterlidir. Soru 25. İş yerinde tehlike bildirim prosedürleri etkindir.

9. SONUÇ

Geçmişten günümüze gerçekleşen uçak kazaları incelendiğinde, teknolojinin gelişimiyle makina kaynaklı kazaların azaldığı ancak insan hatasından kaynaklanan kazaların arttığı görülmektedir. İnsan kaynaklı hataların oluşması, yaşamın her alanında olduğu gibi havacılık ile ilgili her bir süreçte de muhtemeldir. Her geçen gün artmakta olan hava taşımacılığında uçuş emniyetini sağlamak için insan faktörleri etkilerinin değerlendirilmesi kritik bir konu haline gelmiştir. Uçak bakım teknisyenlerinin görevleri; uçak sistemlerinin kontrolü, belirlenen periyodik bakımları ve onarımlarını yapmaktır. Bu işlemler yapılırken istenmeyen ve gözden kaçan durumların ortaya çıkmasına neden olunabilir.

Bu çalışmada, havacılık alanında önemli bir rol üstlenen uçak bakım teknisyenlerinin çalışma süreleri boyunca gerek kişisel olarak gerekse yaptıkları işlere büyük etkisi olan insan faktörleri detaylı şekilde araştırılmış ve bu araştırmalar sonucunda bakım teknisyenlerine yönelik Dirty Dozen baz alınarak bir anket hazırlanmıştır.

Çalışmada, Dirty Dozen ile tanımlanmış 12 adet insan faktörünün uçak bakım teknisyenleri üzerindeki etkilerini değerlendirebilmek amacı ile bir anket oluşturulmuştur. Anket için hazırlanan sorular Dirty Dozen ile belirlenmiş tüm insan faktörlerini kapsamaktadır. Anketin ilk kısmında demografik sorular yer alırken, sonrasında akademik araştırma soruları yer almaktadır. Toplam 36 sorudan oluşan anket, yapılandırılmış tip olup belirli cevapları olan standart sorulardan oluşmaktadır. Google Forms platformu kullanılarak hazırlanan ankette soruların yapısına göre kapalı uçlu, çoktan seçmeli sorular mevcuttur. Demografik sorular haricindeki soruların cevaplarında likert ölçeği kullanılmıştır. Anketin çalışma evreni yani katılımcı profili uçak bakım bakım teknisyenleri ve onların yardımcı ekiplerinden oluşmaktadır. Ankette Dirty Dozen ile belirlenmiş insan faktörlerinin çalışma ortamındaki etkilerini değerlendirildiğinden, sorular hem bireysel faktörleri (yorgunluk, stres, motivasyon) hem de çevresel faktörleri (iletişim, eğitim, çalışma koşulları) kapsayacak şekilde hazırlanmıştır. Bu sorular, insan faktörlerinin performans, güvenlik ve genel iş memnuniyeti üzerindeki etkilerini daha iyi anlamak için kritik bilgiler sağlamaktadır. Açık literatürde yapılan araştırma sonucunda, uçak bakım teknisyenlerine Dirty Dozen'de yer alan 12 insan faktörünün doğrudan sorulmadığı, farklı sorularla insan

faktörlerinin etkisini incelemek üzere hazırlanmış bir anket çalışmasına ulaşamamıştır. Gelecekte anketin farklı hava yolu şirketlerinde uygulanarak istatistiksel açıdan değerlendirilmesi hedeflenmiştir.



KAYNAKÇA

- AAG (Alpha Aviation Group) Corporate Affairs, The Role Of Mentors And Flight Instructors In Shaping Successful Student Pilots <https://Aag.Aero/The-Role-Of-Mentors-And-Flight-Instructors-In-Shaping-Successful-Student-Pilots/> (2023), <https://Aag.Aero/Blog/Page/5/>
- AMT Handbook-Human Factors (2004). Chapter 14, https://Www.Faasafety.Gov/Files/Gslac/Courses/Content/258/1097/AMT_Handbook_Addendum_Human_Factors.Pdf
- Aydın, E. ve Çekerol, G. (2019). Uçak Bakım Teknisyenlerinin Kişiler Arası Çatışma Çözme Yaklaşımlarının Takım Algısına Etkisi, <https://Dergipark.Org.Tr/En/Pub/Meusbd/Issue/51494/643907>
- Başdemir, M. (2020). Uçuş Operasyonlarında İnsan Faktörünün Rolü Ve Pilot Performansını Arttıracak Öneriler. Journal Of Aviation, 4(2), 55-70. <https://Doi.Org/10.30518/Jav.848709>
- Bulba, S. (2021). Anket Nedir, Kullanıcı Deneyiminde Anket Nasıl Yapılır?, <https://Www.Userspots.Com/Rehber/Anket-Nedir-Nasil-Yapilir>
- Büyüköztürk, Ş. (2005). Anket Geliştirme, <https://Dergipark.Org.Tr/En/Pub/Tebd/Issue/26124/275190>
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Karadeniz, Ş. (2024). Eğitimde Bilimsel Araştırma Yöntemleri.
- Clare, J. (2021). Learning From Incidents In Aircraft Maintenance And Continuing Airworthiness: Regulation, Practice And Gaps, https://Www.Researchgate.Net/Publication/348807317_Learning_From_Incidents_In_Aircraft_Maintenance_And_Continuing_Airworthiness_Regulation_Practice_And_Gaps
- CRM Aviation Human Factors & Safety. (2021, 17 Nisan). Erişim Adresi: <http://Crm4pilot.Blogspot.Com/2017/12/Shell-Model.Html>
- Çoban, R., Aydoğdu. T. (2020). Havacılık Sektöründe Zaman Baskısının Teknostrese Etkisi: Uçak Bakım Teknisyenleri Üzerine Bir Araştırma, <https://Www.Isarder.Org/Index.Php/Isarder/Article/View/1158/1134>
- Çoban, R. (2019). Uçak Bakım Sektöründe İş Yüğü Ve Zaman Baskısı Üzerine Bir Örnek Olay Araştırması, <https://Dergipark.Org.Tr/En/Pub/Jav/Issue/43854/569124>
- Çoban, R. (2017). Bakım Kaynak Yönetimi: Uçak Bakımda İnsan Faktörü Üzerine Bir Araştırma, https://Www.Researchgate.Net/Publication/324532595_Bakim_Kaynak_Yoneti_mi_Ucak_Bakimda_Insan_Faktoru_Uzerine_Bir_Arastirma_-

_Maintenance_Resource_Management_A_Research_On_Human_Factor_In_Aircraft_Maintenance

- Dan, Maurino Ve Salas, Eduardo (18 April 2005). "Threat And Error Management (TEM)" Coordinator, Flight Safety And Human Factors Programme-ICAO. Canadian Aviation Safety Seminar (CASS): 1. Retrieved 6 October 2015.
- Di Bucchianico, G. Vallicelli, A., Stanton, N. A., & Landry, S. J. (Eds.). (2016). Human Factors In Transportation: Social And Technological Evolution Across Maritime, Road, Rail, And Aviation Domains. USA: CRC Press.
- Erdem, Z. (2018). Ekip Kaynak Yönetiminde Kabin Ekiplerinin İletişim, Ekip Çalışması Ve Stresle Başa Çıkma Tutumları İle Kişilik Yapıları Etkileşimi: Kabin Ekipleri Üzerinde Bir Çalışma (Doktora Tezi). İstanbul Kültür Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı, İstanbul.
- Erişti, S., Kuzu, A., (2013). Bilimsel Araştırma Yöntemleri.
- Fırat A. (2019). Havacılıkta İnsan Faktörü, Ekip Kaynak Yönetimi Ve Türk Uçucu Ekiplerin Ekip Kaynak Yönetimi Performansı Açısından Değerlendirilmesi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Ulaştırma Ve Lojistik Yönetimi Anabilim Dalı, İstanbul.
- Havacılık Tarihinin Faciası Tenerife Kazası Hikayesi. (2021, 16 Mayıs). Erişim Adresi: <https://www.antbilgi.com/havacilik-tarihinin-faciasi-tenerife-kazasi-hikayesi/>
- Haghighi, K., Yazdi, Z. (2015). Fatigue Management In The Workplace, Industrial Psychiatry Journal 24(1):12-7 24(1):12-7
- Hobbs, A. (2021). AIRCRAFT MAINTENANCE AND INSPECTION, International Encyclopedia Of Transportation (Pp.25-32)
- Human Factors In Aviation, Easa Part 147 Aircraft Type Training Company, Advanced Aircraft Training Ltd. (2021, 06 Mayıs). Erişim Adresi: www.advancedat.co.uk
- IATA. (2016). Cfit-Controlled Flight Into Terrain- A Study Of Terrain Awareness Warning System Capability And Human Factors In Cfit Accidents 2005-2014, Geneva.
- İlhan, Ö. (2022). Yorgunluk Şiddetinin İş Performansı Üzerinde Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi.
- Jacobs. M., Pagnotta. M (2021). Task Difficulty And Physiological Measures Of Mental Workload In Air Traffic Control: A Scoping Review, <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00140139.2021.2016998>
- Jaiswal, K. (2022). Aviation MRO: A Comprehensive Review Of Factors Affecting Productivity Of Aircraft Maintenance Organization, Advances In Science And Engineering Technology International Conferences.

https://Scholar.Google.Com/Citations?View_Op=View_Citation&Hl=En&User=F5wne5yaaaaj&Citation_For_View=F5wne5yaaaaj:Ijcspb-Oge4c

- Johnston, N. Ve Mcdonald, N. (2017). Aviation Psychology İn Practice, <https://Www.Taylorfrancis.Com/Books/Edit/10.4324/9781351218825/Aviation-Psychology-Practice-Nick-Mcdonald-Neil-Johnston>
- Kabasakal, S. (2017). Hava Aracı Bakımlarında İnsan Faktörlü Hataların İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, 88-99. <https://Acikerisim.Ufuk.Edu.Tr/Xmlui/Handle/20.500.14065/5061>
- Kahraman, J. (2022). Havacılık Sektöründe İnsan Faktörü Ve Kazalar, https://Www.Researchgate.Net/Profile/Sabiha-Annac-Goev/Publication/366929301_HAVACILIK_SEKTORUNDE_INSAN_FAKTORU_VE_KAZALAR/Links/63b93d0a097c7832ca98761b/HAVACILIK-Sektueruende-INSAN-Faktoerue-VE-KAZALAR.Pdf
- Katrağ, A. (2022). Kullanıcı Araştırmasında Açık Ve Kapalı Uçlu Sorular, <https://Www.Userspots.Com/Liste/Kullanici-Arastirmasi-Sorulari>
- Krosnick, J. A. (2018). Questionnaire Design The Palgrave Handbook Of Survey Research, Springer, 439-455.
- Mane, S. (2023). Aviation Human Factors: Conceptual Overview, https://Www.Researchgate.Net/Profile/Shreya-Mane-2/Publication/368199412_Aviation_Human_Factors_Conceptual_Overview/Links/63dcfeefc97bd76a82617dd2/Aviation-Human-Factors-Conceptual-Overview.Pdf
- Mohammadi, S. (2021). Uçak Bakım Ve Tamirinde İnsan Faktörleri, Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi.
- Olaganathan, R., Holt, T. B., Luedtke, J., & Bowen, B. D. (2021). Fatigue And Its Management İn The Aviation Industry, With Special Reference To Pilots. Journal Of Aviation Technology And Engineering, 10(1), 45.
- Padil, H. (2018). The Contributions Of Human Factors On Human Error İn Malaysia Aviation Maintenance Industries, <https://İopscience.İop.Org/Article/10.1088/1757-899X/370/1/012035>
- Santos, L. ve Melicio, R., (2019). Stress, Pressure And Fatigue On Aircraft Maintenance Personal, International Review Of Aerospace Engineering, <https://Dspace.Uevora.Pt/Rdpc/Handle/10174/26911>
- Saraçyakupoğlu T., (2020a). Emniyet İrtifasından Bilgiler, Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Saraçyakupoğlu, T. (2020b). Havacılıkta Organizasyonel Kazalar: B-737 Max Uçak Kazalarının Mühendislik Perspektifinden İncelenmesi. Mühendis Ve Makina, 61(701),

241-261. Doi:<https://doi.org/10.46399/Muhendismakina.850446>

Silva, J., Morais, C. (2023). Human Factors In Aviation: Fatigue Management In Ramp Workers. <https://www.degruyter.com/document/doi/10.1515/eng-2022-0411/html>

Shanmugam, A. And Paul Robert, T. (2015). Raking Of Aircraft Maintenance Organization Based On Human Factor Performance. Computers & Industrial Engineering, 88, 410-416.

Sheikhalishahi, M., Azadeh, A. (2016). Human Factors In Maintenance: A Review, Urnal Of Quality In Maintenance Engineering 22(3):218-237

Şimşek, S., Uslu, S. (2023). Uçak Bakım-Onarım Hangarlarında İş Sağlığı Ve Güvenliği Uygulamaları Ve Etkileri, <https://dergipark.org.tr/en/pub/ejosat/issue/77160/1213814>

Tamer, Ş. (2021). Havacılıkta İnsan Faktörünün Uçak Kazalarına Etkisinin İncelenmesi: Tenerife Uçak Kazası Örneği, Yüksek Lisans Tezi.

Taherdoost, H. (2022). Designing A Questionnaire For A Research Paper: A Comprehensive Guide To Design And Develop An Effective Questionnaire, Asian Journal Of Managerial Science,

<https://hal.science/hal-03741836v1/file/Designing%20a%20Questionnaire%20for%20a%20Research%20Paper%20A%20Comprehensive%20Guide%20to%20Design%20and%20Develop%20an%20Effective%20Questionnaire.pdf>

Taherdoost, H. (2019). What Is The Best Response Scale For Survey And Questionnaire Design? International Journal Of Academic Research In Management (IJARM), https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3588604

Thulasy, N., Nohuddin, P. (2021). Literature Survey On Aircraft Maintenance Issues With Human Errors And Skill Set Mismatch Using Document Mining Technique, Advances In Visual Informatics (Pp.53-64).

Turhan, U., Güneş, T., Açikel, B. (2020). İnsan Faktörleri Yetkinliklerinin Hava Aracı Bakım İşletmelerinin Teknisyen Bulma Ve Seçme Süreçlerinde Değerlendirilmesi, Uluslararası İnsan Çalışmaları Dergisi.

Türk, A. (2021). Uçak Kazalarına Etki Eden İnsan Faktörlerinde Örgütsel Etkilerin Rolü, Yüksek Lisans Tezi, <https://acikerisim.gelisim.edu.tr/xmlui/handle/11363/4800>

Uslu, S., Dönmez. K. (2018). İnsan Faktörleri Analiz Ve Sınıflandırma Sistemi'nin (HFACS) Literatürde Yaygın Kullanımının Değerlendirilmesi, <https://doi.org/10.30518/Jav.463607>

Virovac, D. (2017). The Influence Of Human Factor İn Aircraft Maintenance, https://www.researchgate.net/publication/319673282_The_Influence_Of_Human_Factor_In_Aircraft_Maintenance

Yakubu, S. (2019). Questionnaire Research Methodology, https://www.academia.edu/39137163/Questionnaire_Research_Methodology

Yavaş, V. (2018). Hava Aracı Bakım Ortamında İnsan Performansı Ve Limitleri: Çalışma Ortamı Ve Tıbbi Değerlendirme (Uygunluk) Koşulları, <https://dergipark.org.tr/en/pub/hod/issue/36902/421552>

http-1: <https://www.proscon.com.tr/insan-faktorleri-ve-insan-hatasi/>

http-2: <https://www.cadempsikoloji.com/makale/33-havacilikta-insan-faktorunun-kisatarihi>

http-3: <https://web.archive.org/web/20180211223555/http://www.gutenberg.org/cache/ePub/6435/pg6435.html>

http-4: <https://www.icao.int/safety/OPS/OPS-Normal/Pages/HCD.aspx>

http-5: <https://skybrary.aero/articles/icao-shell-model>

http-6: <https://www.easa.europa.eu/community/topics/dirty-dozen-2024>

http-7: <https://www.icao.int/safety/aviation-medicine/AvMedSARS/The%20Dirty%20Dozen%20of%20Human%20Factors%20and%20Return%20to%20Flying%20with%20COVID.PDF>

http-8: <https://www.questionpro.com/blog/tr/yapilandirilmis-anket-tanimi-turleri-artilari-ve-eksileri/#:~:text=Yap%C4%B1land%C4%B1r%C4%B1lm%C4%B1%C5%9F%20anketin%20tan%C4%B1m%C4%B1,olarak%20ifade%20edilmi%C5%9F%20sorular%20sorulur.>

http-9: <https://flightsafety.org/>

EKLER

EK-1: Hazırlanmış anket örneği

UÇAK BAKIM TEKNİSYENLERİNE YÖNELİK İNSAN FAKTÖRLERİ **DEĞERLENDİRMESİ İÇİN ANKET**

Anket tamamen anonimdir ve yanıtlarınız gizli tutulacaktır.

Lütfen her soruyu dikkatlice okuyarak en uygun seçeneği işaretleyiniz veya istenilen bilgileri yazınız.

"Anketimize katıldığınız için teşekkür ederiz! Görüşleriniz bizim için çok değerli."

** Zorunlu soruyu belirtir*

1. Yaşınız? *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

☐ 18-25

☐ 26-34

☐ 35-44

☐ 45-59

☐ 60 yaş ve üzeri

2. Cinsiyetiniz? *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

☐ Kadın

☐ Erkek

☐ Belirtmek istemiyorum

3. Medeni durumunuz? *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

- ☐ Evli
☐ Evli değil

4. Eğitim durumunuz? *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

- ☐ Lise
☐ Ön Lisans
☐ Lisans
☐ Lisansüstü

5. Çalışma Süreniz?*

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

- ☐ 0-2 yıl
☐ 3-5 yıl
☐ 6-10 yıl
☐ 11-15
☐ 16-20
☐ 21-25
☐ 26 yıl ve üzeri

6. Çalışma saatleriniz? *

Uygun olanların tümünü işaretleyin.

- ☐ Sabah vardiyası

- ☐
- ☐ Akşam vardiyası
- ☐ Gece vardiyası
- ☐ Dönüşümlü vardiya

7. Aylık ortalama kaç saat çalışıyorsunuz? *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

- ☐ 0-40 saat
- ☐ 41-80 saat
- ☐ 81-120 saat
- ☐ 121-160 saat
- ☐ 161 saat ve üstü

8. Hangi tür bakım sertifikalarına sahipsiniz? *

Uygun olanların tümünü işaretleyin.

- ☐ B1 (Mekanik)
- ☐ B2 (Aviyonik)
- ☐ C (Base Maintenance)
- ☐ Diğer (Lütfen belirtiniz)

9. Çalıştığınız pozisyon? *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

- ☐ Teknisyen
- ☐ Kıdemli Teknisyen
- ☐ Takım Lideri
- ☐ Mühendis
- ☐ Yönetici
- ☐ Diğer (Lütfen belirtiniz):

10. Hangi tip bakım şirketinde çalışıyorsunuz? *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

- ☐ Havayolu Şirketi
- ☐ Bakım, Onarım ve Revizyon (MRO) Şirketi
- ☐ Savunma Sanayi
- ☐ Diğer (Lütfen belirtiniz):

11. Çalışma ortamınız? *

Uygun olanların tümünü işaretleyin.

- ☐ Hangar
- ☐ Havalimanı Pisti
- ☐ Atölye
- ☐ Ofis
- ☐ Diğer (Lütfen belirtiniz):

12. Hangi tip uçaklarda bakım yapıyorsunuz? *

Uygun olanların tümünü işaretleyin.

- ☐ Dar Gövde (ör. Boeing 737, Airbus A320)
- ☐ Geniş Gövde (ör. Boeing 777, Airbus A350)
- ☐ Bölgesel Uçaklar (ör. Embraer E-Jet, Bombardier CRJ)
- ☐ Helikopter
- ☐ Askeri Uçaklar
- ☐ Diğer (Lütfen belirtiniz):

13. İşe başladığınızdan beri ne sıklıkla eğitim aldınız? *

Uygun olanların tümünü işaretleyin.

- ☐ Ayda bir
- ☐ Üç ayda bir
- ☐ Altı ayda bir
- ☐ Yılda bir kez
- ☐ Hiç

14. Günlük çalışma sırasında yaşadığınız fiziksel rahatsızlıklar nelerdir? (Birden fazla seçeneği işaretleyebilirsiniz) *

- ☐ Sırt ağrısı
- ☐ Boyun ağrısı
- ☐ Göz yorgunluğu
- ☐ Bilek/El ağrısı
- ☐ Diğer (Lütfen belirtiniz):

15. İş kazası veya yaralanma yaşadınız mı? *

Yalnızca bir şıkı işaretleyin

- ☐ Evet
☐ Hayır
☐ Eğer evet ise, lütfen detaylandırın

16. Ekip içinde karşılaştığınız en büyük zorluk nedir? *

Uygun olanların tümünü işaretleyin.

- ☐ İletişim eksikliği
☐ Güvensizlik
☐ Uyum sorunları
☐ Eğitim eksikliği
☐ Diğer (Lütfen belirtiniz):

17. Çalışma ortamımın fiziksel koşulları yeterlidir. *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

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

18. Vardiya süresince dinlenme aralıklarım yeterlidir *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

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

19. Aldığım eğitimler içerik olarak yeterlidir *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

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

20. Aldığım eğitimlerin süresi yeterlidir *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

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

21. Yeni teknolojiler ve sistemler hakkında bilgilendirilme düzeyi yeterlidir. *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

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

22. Aldığım emniyet eğitimleri yeterlidir. *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

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

23. İşyerimde alınan emniyet önlemleri yeterlidir. *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

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

24. İşyerinde iş kazası veya yaralanma riski ile ilgili endişelerim vardır. *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

- ☐ Kesinlikle katılıyorum
☐ Katılıyorum
☐ Kararsızım
☐ Katılmıyorum

☐ Kesinlikle katılmıyorum

25. İş yerinde tehlike bildirim prosedürleri etkindir. *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

☐ Kesinlikle katılıyorum

☐ Katılıyorum

☐ Kararsızım

☐ Katılmıyorum

☐ Kesinlikle katılmıyorum

26. Çalışma saatlerimden memnunum. *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

☐ Kesinlikle katılıyorum

☐ Katılıyorum

☐ Kararsızım

☐ Katılmıyorum

☐ Kesinlikle katılmıyorum

27. Çalışma arkadaşlarımla olan iletişimim iyidir. *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

☐ Kesinlikle katılıyorum

☐ Katılıyorum

☐ Kararsızım

☐ Katılmıyorum

☐ Kesinlikle katılmıyorum

28. Üzerime düşen iş yükü normal seviyededir. *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

☐ Kesinlikle katılıyorum

☐ Katılıyorum

☐ Kararsızım

☐ Katılmıyorum

☐ Kesinlikle katılmıyorum

29. İş stres seviyesi katlanılabilir düzeydedir. *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

☐ Kesinlikle katılıyorum

☐ Katılıyorum

☐ Kararsızım

☐ Katılmıyorum

☐ Kesinlikle katılmıyorum

30. Yorgunluk veya stres iş performansımı etkiler. *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

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

31. Fiziksel sağlık durumum işimi yapmamı etkiler. *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

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

32. Psikolojik sağlık durumum işimi yapmamı etkiler. *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

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

33. Üst yönetimle olan iletişimim çalışma performansımı etkiler. *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

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

34. Üst yönetimle olan iletişimimden memnunum. *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

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

35. Çalışma arkadaşlarım benim fikir, düşünce ve önerilerime önem verir.

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

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

36. Üst yönetim benim fikir, düşünce ve önerilerime önem verir.

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

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

ÖZGEÇMİŞ

ORCID NO: 0009-0008-0596-8527

Ad Soyad : Rashad ZAMANOV

Yabancı Dil : İngilizce, Rusça

Eğitim ve Mesleki Geçmişi:

- 2016-2021, Ulusal Havacılık Akademisi, Uçak Bakımı Mühendisliği (Aviyonik)
- 2021-2024, Eskişehir Teknik Üniversitesi, Uçak Gövde Motor Bakım, Yüksek Lisans