



AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ



Talha Burak ÇALIŞKAN

İNSANSIZ HAVA ARAÇLARI'NIN LOJİSTİK SEKTÖRÜNDE KULLANILMASINA
İLİŞKİN PROFESYONEL ALGILAMALARI: BAZI MESLEK GRUPLARI VE DRONE
PİLOTLARI ÜZERİNDE BİR ARAŞTIRMA

Uluslararası Ticaret ve Lojistik Ana Bilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi
Antalya, 2020



AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ



Talha Burak ÇALIŞKAN

İNSANSIZ HAVA ARAÇLARI'NIN LOJİSTİK SEKTÖRÜNDE KULLANILMASINA
İLİŞKİN PROFESYONEL ALGILAMALARI: BAZI MESLEK GRUPLARI VE DRONE
PİLOTLARI ÜZERİNDE BİR ARAŞTIRMA

Danışman

Prof. Dr. Ramazan ERTURGUT

ULUSLARARASI TİCARET VE LOJİSTİK ANABİLİM DALI

Yüksek Lisans Tezi

Antalya, 2020

Akdeniz Üniversitesi
Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğüne,

Talha Burak Çalışkan'ın bu çalışması, jürimiz tarafından Uluslararası Ticaret ve Lojistik Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Programı tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Dr. Öğr. Üyesi Sezai ÖZTOP (İmza)

Üye (Danışmanı) : Prof. Dr. Ramazan ERTURGUT (İmza)

Üye : Prof. Dr. Şerife Gözde YİRMİBEŞOĞLU (İmza)

Tez Başlığı: İNSANSIZ HAVA ARAÇLARI'NIN LOJİSTİK SEKTÖRÜNDE
KULLANILMASINA İLİŞKİN PROFESYONEL ALGILAMALARI:
BAZI MESLEK GRUPLARI VE DRONE PİLOTLARI ÜZERİNDE BİR
ARAŞTIRMA

Onay : Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Tez Savunma Tarihi : 24/07/2020

Mezuniyet Tarihi : 20/08/2020

(İmza)
Prof. Dr. İhsan BULUT
Müdür

AKADEMİK BEYAN

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “İnsansız Hava Araçlarının Lojistik Sektöründe Kullanılmasına İlişkin Profesyonel Algılamaları: Bazı Meslek Grupları ve Drone Pilotları Üzerine Bir Araştırma” adlı bu çalışmanın, akademik kural ve etik değerlere uygun bir biçimde tarafımda yazıldığını, yararlandığım bütün eserlerin kaynakçada gösterildiğini ve çalışma içerisinde bu eserlere atıf yapıldığını belirtir; bunu şerefimle doğrularım.

Talha Burak ÇALIŞKAN



AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU
BEYAN BELGESİ



SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ'NE

ÖĞRENCİ BİLGİLERİ	
Adı-Soyadı	Talha Burak ÇALIŞKAN
Öğrenci Numarası	20175265006
Enstitü Ana Bilim Dalı	Uluslararası Ticaret ve Lojistik
Programı	Tezli Yüksek Lisans
Programın Türü	(X) Tezli Yüksek Lisans () Doktora
Danışmanın Unvanı, Adı-SOYADI	Prof. Dr. Ramazan ERTURGUT
Tez Başlığı	İnsansız Hava Araçları'nın Lojistik Sektöründe Kullanılmasına İlişkin Profesyonel Algılamaları: Bazı Meslek Grupları ve Drone Pilotları Üzerinde Bir Araştırma
Turnitin Ödev Numarası	1367993630

Yukarıda başlığı belirtilen tez çalışmasının a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana Bölümler ve d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam 97 sayfalık kısmına ilişkin olarak, 10/08/2020 tarihinde tarafımdan Turnitin adlı intihal tespit programından Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Çalışması Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esasları'nda belirlenen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan ve ekte sunulan rapora göre, tezin/dönem projesinin benzerlik oranı;

alıntılar hariç % 11

alıntılar dahil % 12 'dir.

Danışman tarafından uygun olan seçenek işaretlenmelidir: (X) Benzerlik oranları belirlenen limitleri aşmıyor ise; Yukarıda yer alan beyanın ve ekte sunulan Tez Çalışması Orijinallik Raporu'nun doğruluğunu onaylarım. () Benzerlik oranları belirlenen limitleri aşıyor, ancak tez/dönem projesi danışmanı intihal yapılmadığı kanısında ise; Yukarıda yer alan beyanın ve ekte sunulan Tez Çalışması Orijinallik Raporu'nun doğruluğunu onaylar ve Uygulama Esasları'nda öngörülen yüzdelik sınırlarının aşılmasına karşın, aşağıda belirtilen gerekçe ile intihal yapılmadığı kanısında olduğumu beyan ederim.
--

Gerekçe:

Benzerlik taraması yukarıda verilen ölçütlerin ışığı altında tarafımca yapılmıştır. İlgili tezin orijinallik raporunun uygun olduğunu beyan ederim.

11/08/2020

Prof. Dr. Ramazan ERTURGUT

İÇİNDEKİLER

ŞEKİLLER LİSTESİ	v
TABLOLAR LİSTESİ	vi
KISALTMALAR LİSTESİ	viii
ÖZET	ix
SUMMARY	x
TEŞEKKÜR.....	xii
ÖNSÖZ	xiii
GİRİŞ.....	xiv

BİRİNCİ BÖLÜM

LOJİSTİK FAALİYETLER VE HAVAYOLU KARGO TAŞIMACILIĞINA İLİŞKİN KAVRAMSAL ÇERÇEVE

1.1. Lojistik Kavramının Tanımı ve Kapsamı	3
1.2. Lojistik Kavramının Gelişimi	4
1.3. Lojistiğin Önemi	4
1.3.1. Lojistik Faaliyetlerin Uluslararası Ticaret Açısından Önemi	5
1.3.2. Lojistik Faaliyetlerin İşletmeler Açısından Önemi	6
1.4. İşletme ve Kurum Ölçeğinde Lojistik Faaliyetler.....	6
1.4.1. Lojistiğin Ana ve Destek Faaliyetleri	7
1.4.1.1. Ulaştırma Yönetimi	7
1.4.1.2. Depolama Yönetimi.....	7
1.4.1.3. Dağıtım Yönetimi	7
1.4.1.4. Stok (Envanter) Yönetimi.....	7
1.4.1.5. Satın Alma Yönetimi	8
1.4.1.6. Üretim Yönetimi.....	8
1.4.1.7. Elleçleme Ambalajlama ve Paketleme	9
1.4.1.8. Planlama ve Tasarlama	9
1.4.1.9. Tersine Lojistik.....	9
1.4.1.10. Sipariş ve Talep Yönetimi	10
1.4.1.11. Sigorta ve Gümrük İşleri Yönetimi	10
1.4.1.12. Müşteri Hizmetleri Yönetimi.....	11
1.4.1.13. Bilgi ve Enformasyon Yönetimi.....	11

1.5. Lojistik Faaliyetlerin Amaçları	11
1.6. Lojistik Ve Dağıtım Kanalları Arasındaki İlişki.....	12
1.7. Havayolu Kargo Taşımacılığı	12
1.7.1. Hava Kargo Tanımı ve Kapsamı	12
1.7.2. Hava Kargo Taşımacılığı ve Tarihsel Gelişimi.....	13
1.7.3. Hava Kargo Taşımacılığı Ekonomik Sektörlere Etkisi	14
1.7.4. Havayolu Kargo Pazarı	14
1.7.5. Türkiye’de ve Dünya’da Havayolu Kargo Taşımacılığı Uygulamaları	15
1.7.5.1. Türkiye Havayolu Kargo Taşımacılığı Uygulamaları	15
1.7.5.2. Dünyada Havayolu Kargo Taşımacılığı Uygulamaları	21

İKİNCİ BÖLÜM

İNSANSIZ HAVA ARAÇLARI VE LOJİSTİK SEKTÖRÜNDE KULLANIMI

2.1. İnsansız Hava Araçları (İHA) Tanımı ve Gelişim Süreci.....	24
2.1.1. İHA’ların Tarihçesi	25
2.2. İHA’ların Sınıflandırılması.....	27
2.3. İHA Sistemleri	29
2.3.1. İHA Sistemleri Bileşenleri	31
2.3.2. İHA’ların Temel Çalışma Prensipleri.....	31
2.4. İnsansız Hava Aracı Çeşitleri	33
2.4.1. Tricopter (Üç Motorlu İHA)	33
2.4.2. Quadcopter (Dört Motorlu İHA)	34
2.4.3. Hexacopter (Altı Motorlu İHA)	34
2.4.4. Octocopter (Sekiz Motorlu İHA)	35
2.5. Temel Drone Bileşenleri ve Uçuş Dinamikleri.....	36
2.5.1. Pervane	36
2.5.2. Pervane Motoru	36
2.5.3. Motor Bağlantıları	36
2.5.4. İniş Takımları	37
2.5.5. Boom	37
2.5.6. Gövde	37
2.5.7. ESC (Electronic Speed Controller - Elektronik Hız Kontrolörü)	37
2.5.8. Uçuş Kontrol Kartı	38
2.5.9. GPS Modülü.....	38

2.5.10. Transponder.....	38
2.5.11. Anten	38
2.5.12. Pil	38
2.5.13. Pil Kontrol Cihazı	39
2.5.14. Gimbal.....	39
2.5.15. Ölçüm Sensörleri.....	39
2.5.16. Çarpışma Önleme Sensörleri.....	40
2.6. Drone Pilotu	40
2.6.1. Uçuş Öncesi Kontroller.....	40
2.6.2. Uçuş Sonrası Kontroller	41
2.7. İnsansız Hava Araçlarının (İHA) Avantajları ve Dezavantajları.....	42
2.8. İHA'ların Ticari Kullanımı ve Geleceği	43
2.9. İnsansız Hava Araçları'nın (İHA) Türkiye'de Genel Kullanım Kriterleri	44
2.10. İnsansız Hava Araçları'nın Türkiye'de Ticari Kullanım Süreci.....	46
2.10.1. Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü (SHGM):.....	47
2.10.2. Türkiye'deki Drone Sayısı:	48
2.11. İnsansız Hava Araçları'nın Dünya'da Genel Kullanım Kriterleri	48
2.12. İnsansız Hava Araçları'nın Dünya'da Ticari Kullanım Süreci.....	49
2.13.İnsansız Hava Araçları'nın Lojistik Sektöründe Kullanımına İlişkin Başat Uygulamalar	52

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

İNSANSIZ HAVA ARAÇLARI'NIN LOJİSTİK SEKTÖRÜNDE KULLANILMASINA İLİŞKİN BAZI MESLEK GRUPLARI VE DRONE PİLOTLARI ÜZERİNDE BİR ARAŞTIRMA

3.1. Araştırmanın Önemi	59
3.2. Araştırmanın Yöntemi	59
3.2.1. Araştırma Hipotezleri.....	60
3.2.2. Evren ve Örneklem	61
3.2.2.1. İnsansız Hava Araçları'nın Lojistik Açısından Önemi	61
3.2.3. Veri Toplama Aracı.....	62
3.2.4. Araştırmada Kullanılan İstatistik	63
3.3. Araştırma Bulguları	64
3.3.1. Demografik Değişkenlere İlişkin Bulgular	64

3.3.2. Faktör Analizi.....	67
3.3.2.1. İnsansız Hava Araçları Bağımsız Değişkeninin Faktör Analizi Sonuçları:	68
3.3.2.2. Lojistik Bağımlı Değişkeninin Faktör Analizi Sonuçları	71
3.3.3. Normallik Testi	71
3.3.4. Güvenirlilik Analizi.....	72
3.3.5. Cinsiyete Göre İnsansız Hava Araçlarının Algılanmasında Meydana Getirdiği Farklılık	74
3.3.6. İHA Pilot Lisans Türüne Göre İnsansız Hava Araçlarının Algılanmasında Meydana Getirdiği Farklılık.....	75
3.3.7. İki'den Fazla Kategoriye Sahip Grupların İnsansız Hava Araçlarına Olan Algıları:	76
3.3.7.1. Yaş Gruplarına Göre İnsansız Hava Araçları'nın Algılanmasında Meydana Getirdiği Farklılık	76
3.3.7.2. Eğitim Durumuna Göre İnsansız Hava Araçları'nın Algılanmasında Meydana Getirdiği Farklılık	79
Araştırma kapsamında İHA pilotlarının eğitim durumu ile insansız hava araçları boyutlarını algılamaları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır? ? Sorusuna cevap olarak hazırlanan hipotezler aşağıdaki gibidir;.....	79
3.3.7.3.Çalışılan Sektöre Göre İnsansız Hava Araçları'nın Algılanmasında Meydana Getirdiği Farklılık	81
3.3.7.4. İHA Pilot Süresine Göre İnsansız Hava Araçları'nın Algılanmasında Meydana Getirdiği Farklılık	82
Araştırma kapsamında İHA pilot süresi ile insansız hava araçları boyutlarını algılamaları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır? Sorusuna cevap olarak hazırlanan hipotezler aşağıdaki gibidir;	82
3.3.7.5. İHA Pilotlarının Mesleklerine Göre İnsansız Hava Araçları'nın Algılanmasında Meydana Getirdiği Farklılık	84
3.3.8.İnsansız Hava Araçları ile Lojistik Faaliyet Arasındaki İlişki	86
SONUÇ	90
KAYNAKÇA.....	96
İNTERNET KAYNAKLARI	106
EK 1- Anket Formu	108
ÖZGEÇMİŞ	113

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1 Lojistik Tanımı.....	3
Şekil 1.2 Türkiye Geneli Havalimanları Kargo Grafiği (2009-2018).....	17
Şekil 1.3 SHGM Faaliyet Raporu 2017.....	19
Şekil 1.4 Hava Kargo Taşımacılığında 2029 Yılına Kadar Büyüme Tahmini.....	21
Şekil 1.5 Dünya Havayolu Kargo Taşımacılığı Artış Trendi.....	22
Şekil 2.1 İHA Sistemlerinin Unsurları	28
Şekil 2.2 İHA Sistemi Bileşenleri ve Alt Başlıkları.....	31
Şekil 2.3 Drone'un Çalışma Sistemi	33
Şekil 2.4 Üç Motorlu İHA (Tricopter)	33
Şekil 2.5 Dört Motorlu İHA	34
Şekil 2.6 Altı Motorlu İHA (Hexacopter)	35
Şekil 2.7 Sekiz Motorlu İHA (Octocopter)	35
Şekil 2.8 Drone Motor Bağlantıları.....	36
Şekil 2.9 Drone İmalatında Kullanılan Temel Parçalar	39
Şekil 2.10 İHA Sistemlerinin Türkiye ve Dünya'da Gelişimi	46
Şekil 2.11 İHA Sistemleri Üreticisi Ülkeler.....	50
Şekil 2.12 Drone Pazarının Gelişim Tahmini	51
Şekil 2.13 Amazone Prime Air.....	54
Şekil 2.14 UPS Şirketi Drone'u	55
Şekil 2.15 Envanter Kontrolü İçin Önerilen Yaklaşım	56
Şekil 2.16 Prime Air Drone.....	58
Şekil 3.1 İnsansız Hava Araçları ile Lojistik Arasındaki İlişkiyi Ölçmeye Yönelik Model	86

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1.1 Lojistik Dinamikler ve Etki Amaçları	12
Tablo 1.2 2019-2021 Yılları Arası Türkiye Havalimanları Uçak Yolcu ve Yük Trafiği İstatistiği	17
Tablo 1.3 Türkiye’de Havayolu Kargo Uçak Filosu İstatistikleri	18
Tablo 1.4 Türkiye’de Havayolu Yük Trafiği Değişim Oranlar	20
Tablo 1.5 Dünya Kargo Trafiği Gelişim Tahminleri	23
Tablo 2.1 İHA Sınıflandırması	28
Tablo 2.2 Lojistikte İHA Uygulamaları İle İlgili Araştırmalar.....	57
Tablo 3.1 Araştırma Boyutlarına İlişkin Genel Bilgiler	63
Tablo 3.2 Cinsiyete Göre Demografik Bulgular.....	64
Tablo 3.3 Yaşa Göre Demografik Bulgular.....	64
Tablo 3.4 Eğitim Durumuna Göre Demografik Bulgular	64
Tablo 3.5 Çalışılan Sektöre Göre Demografik Bulgular	65
Tablo 3.6 Meslek Grubuna Göre Demografik Bulgular	65
Tablo 3.7 İHA Pilot Lisans Türüne Göre Demografik Bulgular	66
Tablo 3.8 İHA Pilot Süresine Göre Demografik Bulgular	66
Tablo 3.9 İHA Kullanım Alanına Göre Demografik Bulgular	66
Tablo 3.10 KMO Değeri ve Yorumlanması	68
Tablo 3.11 Bağımsız Değişken Faktör Analizi Sonuçları	69
Tablo 3.12 Bağımlı Değişkenin Faktör Analizi Sonuçları	71
Tablo 3.13 Normallik Analizi Sonuçları.....	72
Tablo 3.14 Güvenirlik Analizi Sonuçları.....	73
Tablo 3.15 Katılımcıların Cinsiyet Göre İnsansız Hava Araçlarının Boyutlarına Yönelik Algıları.....	74
Tablo 3.16 Katılımcıların İHA Pilot Lisans Türüne Göre İnsansız Hava Araçlarının Boyutlarına Yönelik Algıları.....	75
Tablo 3.17 Katılımcıların Yaş Durumu ile İnsansız Hava Araçları Boyutlarına Yönelik Algıları	77
Tablo 3.18 Katılımcıların Eğitim Durumunun İnsansız Hava Araçları Boyutlarında Meydana Getirdiği Farklılık Düzeyi	79
Tablo 3.19 Katılımcıların Çalışılan Sektör ile İnsansız Hava Araçları Boyutlarına Yönelik Algıları.....	81

Tablo 3.20 Katılımcıların İHA Pilot Süresi ile İnsansız Hava Araçları Boyutlarına Yönelik Algıları.....	82
Tablo 3.21 İHA pilotlarının meslekleri ile İnsansız Hava Araçları Boyutlarına Yönelik Algıları	84
Tablo 3.22 İnsansız Hava Araçları ile Lojistik Alt Boyutu Arasındaki İlişki	87



KISALTMALAR LİSTESİ

ABD	Amerika Birleşik Devletleri
ANOVA	Varyans Analizi
İHA	İnsansız Hava Aracı
TÜSİAD	Türkiye Sanayi ve İş Adamları Derneği
Vd.	Ve Diğerleri
ICOA	Uluslararası Sivil Havacılık Teşkilatı
IATA	Uluslararası Hava Yolu Taşımacılık Birliği
THY	Türk Hava Yolları
DHMI	Devlet Hava Meydanları İşletmesi
GSMH	Gayri Safi Milli Hasıla
SHGM	Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü
ROA	Remotely Operated Aircraft (Uzaktan Çalıştırılan Hava Aracı
RPAS	Remotely Piloted Aircraft System (Uzaktan Yönlendirilen Hava Araçları Sistemleri
NASA	Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi
SHT	Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü Talimatnamesinin
ESC	(Electronic Speed Controller) Elektronik Hız Kontrolörü
LiPo	Lithium Polymer pil
İHA ID	İnsansız Hava Aracı Seri Numarası
FAA	Amerika Federal Havacılık İdaresi
CCA	İngiltere Sivil Havacılık Dairesi
TSSM	Türkiye Savunma Sanayi Müsteşarlığı
TSK	Türk Silahlı Kuvvetleri
RFID	Radio Radio Frequency Identification
UPS	United Parcel Service
TOBB,	Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği
IMU	Inertial Measurement Unit/Otomatik Dengeleme Birimi
RTH	Return to Home/Eve Dönüş Sistemi

ÖZET

Günümüzde lojistik faaliyetlerin teknolojiye uyum düzeyi işletmeler için rekabete tesir eden önemli bir parametre haline gelmiştir. Yeni milenyumun başından itibaren gelişme ivmesi artan taşıma araç ve vasıtaları hem taşımacılık hem de uluslararası ticaret açısından adeta devrim niteliğinde gelişmelerin eşiğinde olduğunu göstermektedir. Bu gelişimin önemli yapı taşlarından birisi hava taşımacılığı olmuştur. Yine son yıllarda hava taşımacılığının gelişme alanı en fazla olan boyutlarından birini de insansız hava araçları teknolojileri oluşturmaktadır. Bu bağlamda İnsansız Hava Araçları'na (Drone'lara) ilgi sivil amaçlarla kullanımı düşük maliyet ve teknolojik gelişme nedeniyle her geçen gün daha da artmaktadır, bundan daha önemlisi İHA'ların profesyonel lojistik faaliyetlerde kullanımı birçok ulusal ve uluslararası organizasyonun Ar-Ge planlamalarında daha fazla yer almaktadır.

21. yüzyılın Drone Çağı ile adlandırıldığı bir zamanda, İnsansız Hava Araçları (İHA) üzerine yapılan çalışmalar, havacılık sektörünün son 20 yılda gündeme damgasını vuran, dikkatleri üzerine çeken çalışmalar olarak değerlendirilmektedir. Geçmişten günümüze bu alanda yapılan çalışmalar, teknolojik gelişme bağli olarak hızlı bir ivme ile artış göstermiştir. Ülkemizde ise, özellikle savunma sektöründe İHA faaliyetleri adeta parlayan bir yıldız görüntüsü vermekle birlikte, sivil ticari kullanım düzeyine ilişkin uygulamalar oldukça sınırlıdır. Akademik bağlamda değerlendirildiğinde ise bu konuda yazılı literatürde kayda değer bir boşluk olduğu anlaşılmaktadır.

Bu çalışmada; bir taşımacılık modu olarak hava taşımacılığı içerisinde İHA'ların lojistik maksada dönük olarak kullanılabilirliği konusu, profesyonel algılamaları bağlamında değerlendirilmiştir. Araştırmada ayrıca İnsansız Hava Aracı Kullanımı Lojistik Faaliyet arasında bir ilişki olup olmadığı sorusuna cevap aranmıştır. Bu amaçlara dayalı olarak öncelikle birinci ve ikinci bölümde derinlemesine bir literatür taraması yapılmış, müteakiben girifilen alan araştırması için Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü (SHGM) onaylı lisansa sahip İHA0 ve İHA1 pilotları evren olarak alınmıştır. Toplam 301 İHA pilotuna uygulanan anket sonuçları istatistik analizlerle değerlendirilmiş, bulgular sıralanmış ve sınıflandırılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre İnsansız Hava Araçları'nın Lojistik sektöründe kullanılmasına yönelik Drone pilotlarının profesyonel algılamalarında demografik değişkenlere göre bir farklılığa neden olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca İnsansız Hava Araçları ile lojistik faaliyet arasındaki pozitif yönlü ilişki olduğu saptanmıştır. Bu tez çalışmasının İHA'ların Lojistik sektöründe kullanılmasına ilişkin ilk çalışmalardan biri olması yönüyle önem taşıdığı, sonuçlarının hem

konuya ilgi duyan akademisyenlere hem de alandaki uygulayıcılara katkı sağlayacağı değerlendirilmektedir.

Anahtar Kelimeler: İnsansız Hava Araçları, Lojistik, Hava Kargo, Drone



SUMMARY

**PROFESSIONAL PERCEPTIONS OF USING UNMANNED AERIAL VEHICLES
(UAV) IN LOGISTICS SECTOR: A RESEARCH ON SOME VOCATIONAL
GROUPS AND DRONE PILOTS**

Today, the level of technology compliance with logistics activities has become an important parameter that affects competition for businesses. Transport vehicles and vehicles whose growth momentum has increased since the beginning of the new millennium show that this is a period on the verge of revolutionary developments in terms of both transportation and international trade. One of the important building blocks of this development has been air transportation. Again, unmanned aerial vehicles technologies constitute one of the most important aspects of air transportation in recent years. In this context, the interest in Unmanned Aerial Vehicles (Drones) has been increasing due to low cost and technological development. More importantly, the use of UAVs in professional logistics activities has been rising in the R&D planning of many national and international organizations.

As the 21st century is identified with the Drone Age, the studies on Unmanned Aerial Vehicles (UAVs) are considered as studies that have made their mark on the agenda of the aviation industry in the last 20 years. Studies carried out in this field from past to present have increased rapidly due to the technological developments. In our country, although UAV activities seem to be a shining star, especially in the defense sector, applications regarding the level of civil commercial use are quite limited. When evaluated in an academic context, it is understood that there is a significant gap in the written literature on this subject.

In this study, as a mode of transportation, the usability of UAVs for logistics purposes in air transportation has been evaluated in the context of their professional perceptions. The research also sought an answer to the question of whether there is a relationship between Unmanned Aerial Vehicle Use and Logistics Activity. Based on these objectives, an in-depth literature review was made in the first and second part of the research. Subsequently, UAV0 and UAV1 pilots licensed by the General Directorate of Civil Aviation (DGCA) were taken as the universe for the field study. The survey results applied to a total of 301 UAV pilots were evaluated with statistical analysis. The findings were sorted and classified. According to the results of the research, it was determined that the professional perceptions of Drone pilots for the use of Unmanned Aerial Vehicles in Logistics sector caused a difference according to demographic variables. In addition, it has been determined that there is a positive relationship between Unmanned Aerial Vehicles and logistics activity. It is considered that this study is

important as it is one of the first studies regarding the use of UAVs in the logistics sector. Moreover, its results will contribute to both academics interested in the subject and practitioners in the field.

Keywords: Unmanned Aerial Vehicles, Logistics, Air Cargo, Drone



TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans çalışmamda bana her zaman destek olan, yol gösteren ve bilgi deneyimini her zaman benimle paylaşan çok kıymetli danışman hocam Prof. Dr. Ramazan ERTURGUT’a

Tezimin analiz kısımlarında değerli vakitlerini ve tecrübelerini bana aktaran Arş. Gör. Artuğ Eren COŞKUN, Arş. Gör. Selçuk YEKE ve Arş. Gör. Burak KÜLLİ hocalarıma,

Tez süresi boyunca desteğini esirgemeyen Huma Genel Müdürü Naci CANSUN, Genel Müdür Yardımcısı Mehmet Efe TUZCU ve tüm değerli Huma çalışanlarına,

Havacılık sektöründeki engin deneyimleri ile bana destek olan Bora TEMİZEL ve tüm değerli I-Line Aviation çalışanlarına,

Maddi-manevi desteğini hep hissettiğim çok değerli Prof. Dr. Muhteşem BARAN hocama,

Hayatım boyunca prensiplerini ve ilkelerini hep örnek alacağım başta kıymetli babam Erkan ÇALIŞKAN ve her koşulda yanımda olan tüm aileme en içten dileklerim ile teşekkürlerimi sunarım.

Talha Burak ÇALIŞKAN

Antalya, 2020

ÖNSÖZ

İnsansız Hava Araçları günümüzde birçok meslek alanında kullanılmaya başlanılan bir teknolojidir. Son yıllarda kamu ve özel sektör alanlarında İHA kullanımı hız, zaman ve performans açısından işletme ve kurumlara katkı sağladığı görülmektedir. Türkiye’de birçok alanda İHA kullanımı gün geçtikçe yaygınlaşmaktadır. Bu bağlamda sektördeki profesyonel İHA pilotlarına ihtiyaç da her geçen gün artmaktadır.

Lojistik sektörü her geçen gün Dünyada ve Türkiye’de gelişen bir alandır. Lojistik faaliyetler işletmelerin maliyet kalemleri için oldukça önemli bir faktördür. İnsan gücünün yerine teknolojinin yer alması lojistik sektörüne de yenilikler katacağı düşünülmektedir. Türkiye’deki İHA pilotları üzerinde yapılan bu çalışmanın ana amacı, İHA ve Lojistik sektörü üzerindeki profesyonel algılamaları saptamaktır. Bu çalışmanın, Türkiye’de bu alanda yapılan ilk tez çalışmalarından biri olması, bundan sonraki yapılacak bilimsel çalışmalara öncülük ederek ışık tutacaktır.

GİRİŞ

İş dünyasında 1960'lı yıllarda önemi fark edilmeye başlanan lojistiğin stratejik boyutu küreselleşmeyle birlikte her geçen gün artmakta ve 21. yüzyılda işletmelerin rekabet anahtarının ürettikleri ürünler veya ürünlerinin nerede tüketildiği değil, içinde bulundukları tedarik zinciri ve bunun işleyişinde etkin rol oynayan lojistik yönetimi olacağı konuşulur hale gelmiştir.

Günümüz ticaret pazarında rekabet koşulları her geçen gün değişmektedir. Üretilen ürünün kalitesi kadar temin edebilme sürecinin de önemi artmıştır. Cranfield Üniversitesi öğretim üyesi Prof. Martin Christophere göre; “Önümüzdeki yıllarda firmaların rekabet ettikleri hususlar, ürettikleri mallarda ya da tüketilen ülkelerde değil, kullandıkları tedarik zincirleri ağlarında olacaktır”. Bundan dolayı lojistik kavramının önemi giderek yükselmiştir (Uğur, 2007).

Günümüzde işletmeler daha büyük miktarlarda ürünü daha kaliteli çıkartmak ve hizmet ihtiyacını çok daha hızlı dağıtım yollarıyla gerçekleştirmek durumundadır. Global ticaret pazarında meydana gelen değişimler geniş rekabet ortamı ortaya çıkarmıştır. Gün geçtikçe pazarlardaki, ürünlerdeki, teknolojiye ve rekabetçi firmaların değişim ve gelişimi çok fazla artmaktadır. Şirketler ticari faaliyetlerini devam ettirebilmeleri ve sürdürülebilir olma durumları bu değişime sağlayabilecekleri uyum ile ilgilidir. Dolayısıyla lojistik faaliyetler işletmelerin daha hızlı ilerlemelerini sağlayacaktır.

Hava kargo; ürünün hava aracı sayesinde noktadan başka bir noktaya taşınması olarak geçmektedir. Hava kargo, maddi değeri yüksek fakat ağırlık ve hacim yönünden az kargoları taşımaktadır. Günümüz ticaret dünyasında ürün miktarının çeşitlenmesiyle firmaların birbiri ile rekabet eder duruma gelmesi ve bu bağlamda işin yapılma hızının da aynı doğrultuda istenilmesinden ötürü hava kargo tercih sebebi giderek artmaktadır.

Türkiye’de hava kargo taşımacılığına verilen önem artmakta, hava kargo kapasitesi de arttırılmaktadır. Dünyadaki gelişmelere paralel olarak, Türkiye’de havayolu taşımacılığına verilen önemin zaman içerisinde artması sonucu, artan firma sayısı, artan uçak sayısı ve filoların daha teknolojik ve genç uçaklarla donatılması gibi nedenlerle, hava kargo taşımacılığı kapasitesinde de artış gözlenmiştir.

İnsansız Hava araçlarının (İHA) gün geçtikçe askeri, sivil (eğlence ve ticari) ve bilimsel amaçlı tercih ve kullanımları artmaktadır. Önümüzdeki süreçte ülkemizde ve tüm dünyada bu konunun daha fazla dikkat çekeceği ve gündem olacağı değerlendirilmektedir (Kahveci, 2017: 511).

İnsansız hava araçları, 10 yıldan kısa bir süre içerisinde günlük hayata girmeyi başarmıştır. İlk başta askerî hedefler için geliştirilen bu teknolojiler 2010 yılından itibaren önce kamusal alanda, ardından rekreasyon ve en sonunda da ticari uygulamalar ile geniş kitlelerin ilgisini çekmeye başlamıştır. Çok hızlı bir şekilde yayılan Drone teknolojisi, insan hayatını kolaylaştırmaya yarayacak birçok hizmet sunmaktadır. Dünyanın sayılı yatırım bankası olan Goldman Sachs'ın raporuna göre 2020'ye kadar dünyada İHA pazarının 100 milyar dolara ulaşması öngörülmektedir. Aynı raporda, özellikle inşaat, tarım, sigortacılık, enerji gibi sektörlerin milyar dolarlık Drone kullanımı hacimlerine sahip olacağı belirtilmektedir (<https://thinktech.stm.com.tr/detay.aspx?id=145>, erişim tarihi: 18/01/2019).

İHA araçlarının ortaya çıkması sebeplerinin başında askeri alandaki ihtiyaçlar yer almaktaydı. Fakat günümüzde ticari alanlarda da yaygın bir şekilde kullanılmaya başlamıştır. Ticari olarak kullanımının yanı sıra sosyal alan ve eğlence için de bu teknoloji kullanılmaktadır (Korkmaz vd, 2016: 104).

Araştırmanın birinci bölümünde Lojistik kavramı, süreçleri, alt başlıkları ve hava yolu kargo ele alınmış, dünya ve Türkiye özelinde lojistik sektörünün gelişim süreci incelenmiştir. Lojistik sektörünün ticaretteki önemi vurgulanarak ekonomideki yeri vurgulanmıştır. Bununla beraber havayolu kargonun özellikle son yıllardaki gelişiminin tedarik zincirinde oldukça önemli olduğuna değinilmiştir. Üreticiden tüketiciye giden kargoların hava kargo olarak seçilmesi ilk başlarda maliyet olarak yüksek olsa da sektörün gelişmesi ile birlikte giderek artan düzeyde kullanımı yaygınlaşmıştır.

Araştırmanın ikinci bölümünde ise; İnsansız Hava Araçları'nın lojistik sektöründe kullanılması temel başlık olarak ele alınmıştır. İHA'ların tarihsel gelişimi, İHA bileşenleri ve yapısı, sınıflandırılması hakkında bilgiler verilerek İHA'ya genel hatlarıyla değinilmiştir. İnsansız Hava Araçları'nın son yıllarda hayatımıza girmesi ile hemen hemen her sektörde kullanıldığından bahsedilerek avantaj ve dezavantajları vurgulanmıştır. Bu bağlamda İHA'ların ticari olarak geleceği ele alınarak, Türkiye ve dünyadaki gelişmelere ve beklentilere değinilmiştir. Lojistik sektöründe son yıllarda artan kullanım yaygınlığından bahsedilerek dünyadaki bu alanda başat uygulamalara yer verilmiştir.

Çalışmanın üçüncü bölümünde belirlenen amaçlar doğrultusunda araştırma gerçekleştirilerek anket yöntemi aracılığıyla veriler toplanmıştır. Araştırmanın önemi, modeli, hipotezleri, evren ve örnekleme, veri toplama aracı ve yöntemi belirtilerek analiz sonuçları yine bu bölümde yorumlanmıştır.

BİRİNCİ BÖLÜM

LOJİSTİK FAALİYETLER VE HAVAYOLU KARGO TAŞIMACILIĞINA İLİŞKİN KAVRAMSAL ÇERÇEVE

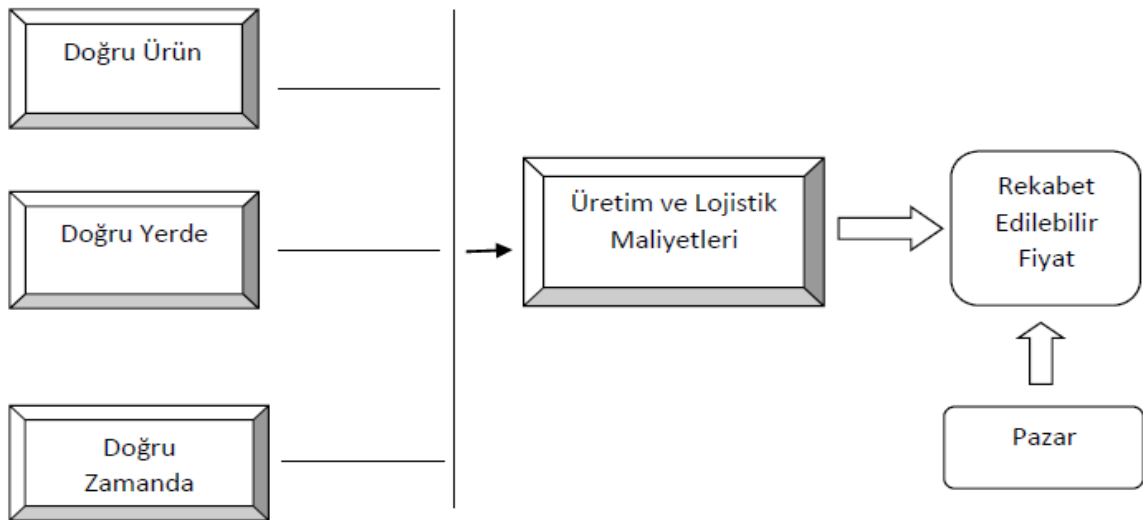
1.1. Lojistik Kavramının Tanımı ve Kapsamı

Lojistik (Logistics) ifadesi, köken olarak Latince Logic (Mantık) ve Statistics (İstatistik) kelimelerinin bir araya gelmesi ve “mantıksal hesaplama, istatistik” anlamına gelmektedir (Karacan ve Kaya, 2011: 6).

En basit açıklamasıyla lojistik, ürünlerin bir yerden bir yere ihtiyaç doğrultusunda taşınmasıdır (Long, 2012: 4). Lojistik ihtiyaç ve bu ihtiyaçların karşılanmasından oluşan farklılığı eşitleme sebebiyle meydana gelen, bir sistem ve düzen içerisinde süreci devam ettirmektedir (Toprak, 2010: 41).

Lojistik, müşterilere ve diğer paydaşlara değer katmak amacıyla ürünlerin, hizmetlerin ve bilgilerin tedarik zincirinde yer alan işletmelere entegre edildiği anahtar bir süreci ifade etmektedir (Lambert, 2004: 20).

Lojistikle ilgili olarak en sık kullanılan tanımlardan biri; “doğru ürünün, doğru mekan, doğru zamanda ulaşmasını gerçekleştirmek” şeklinde açıklanabilmektedir. Buna ek olarak dördüncü unsur da eklenebilir; bu da ülkeler arası rekabet koşulları içerisinde, istenileni uygun ve kabul edilebilir bir maliyetle, yani rekabet edilebilir bir fiyatla sağlamaktır (İgeme, 2005: 17; Gümüş, 2007). Tanımını yaptığımız lojistik kavramının şema halinde gösterilişi aşağıda yer almaktadır.



Şekil 1.1 Lojistik Tanımı

Kaynak: (İgeme, 2005: 18; Gümüş, 2007)

1.2. Lojistik Kavramının Gelişimi

Lojistik teriminin ilk kullanımı askeri ihtiyaçlardan doğmuştur. Lojistiğin, askeri ihtiyaç olarak ortaya çıkma sebepleri; savaşın zorlukları, birliklerin hareket ettirilmesi ve savaş sırasında malzemelerin ve erzakların taşınması ihtiyaçları sebebiyle olmuş, daha sonra savaşların şiddetinin artması ve sınırlarının genişlemesi lojistik ihtiyacı artırmış ve İkinci Dünya Savaşı sonunda araştırmacılar lojistiği, ticari lojistik ve askeri lojistik olarak ikiye ayırmışlardır (Rutner, vd., 2012: 96-118).

Askeri alanda geçmişi çok eski zamanlara dayanan lojistik kavramı, ticari alanda kullanımı ise yakın süre önce girmiş olmakla beraber getirdiği avantajlar ile giderek yayılım göstermiştir. Önceden sadece nakliye alanında kullanımı görülse de, günümüzde birçok hizmet dalında ve bu hizmetleri gerçekleştirmek için daha büyük bir alana hizmet etmeye başlamıştır. (İgeme, 2005: 18).

Özellikle, 1980’li yıllardan sonra 1990’lı yıllara kadar tüm tedarik zinciri kapsamında ve daha geniş bir çerçevede düşünülen lojistik faaliyetler bir kavram haline gelmiştir. Lojistiğin bu yıllardaki gelişimi günümüzdeki gelişime oranla daha fazla olmuştur. Lojistiğin gelişimine genel olarak bakıldığında etkili olan unsurlar şu şekilde sıralanabilir: (Eleren, 2008: 69).

- Küreselleşme,
- Siyasal ve ekonomik alandaki değişimler,
- Üretim sistemlerindeki gelişmeler,
- Bilgi ve teknolojideki gelişmeler,
- Kalite anlayışındaki ilerlemeler,
- Stratejik işbirliği ve ortaklıkların artması,

Yukarıdaki faktörlere ilaveten küreselleşmeyle birlikte pazarların büyümesi ve geniş coğrafi bölgelerde faaliyet gösterilmesi, bilgi ve teknolojiyle birlikte iletişim olanaklarının akıl almaz boyutlara ulaşması, e-ticaretin ortaya çıkması, müşteri beklentilerinin artış göstermesi ve ürün çeşitliliğinin genişlemesine karşın ürün yaşam döngüsünün azalması lojistik faaliyetlerden beklentileri artırmıştır. Böylece lojistik aktiviteler günümüzde sadece ürün ve evrakların aktivitesi ile sınırlı kalmayıp, küresel ticaretin de bir parçası haline gelmiştir (Onay ve Kara, 2009: 595).

1.3. Lojistiğin Önemi

İş dünyasında 1960’lı yıllarda fark edilmeye başlayan lojistiğin önemi küreselleşmeyle birlikte her geçen gün artmakta ve 21. yüzyılda işletmelerin rekabet anahtarının ürettikleri

ürünler veya ürünlerinin nerede tüketildiği değil, içinde bulundukları tedarik zinciri ve bunun işleyişinde etkin rol oynayan lojistik yönetimi olacağı konuşulur hale gelmiştir.

Günümüz ticaret pazarında rekabet koşulları her geçen gün değişmektedir. Üretilen ürünün kalitesi kadar temin edebilme sürecinin de önemi artmıştır. Cranfield Üniversitesi öğretim üyesi Prof. Martin Christophere göre; “Önümüzdeki yıllarda firmaların rekabet ettikleri hususlar, ürettikleri mallarda ya da tüketilen ülkelerde değil, kullandıkları tedarik zincirleri ağlarında olacaktır”. Bundan dolayı lojistik kavramının önemi giderek yükselmiştir (Uğur, 2007).

İşletmelerin kaynaklarını etkin kullanabilmeleri bir noktada lojistik yönetiminin etkin işleyişine bağlıdır. Çünkü bir işletme ne kadar uygun fiyata ve en iyi kaliteye sahip ürün üretirse üretsün veya temin etsin, asıl önemli olan o ürünün tüm bu artılarıyla birlikte müşterinin istediği yerde müşterinin istediği zamanda hazır bulundurulabilmesidir. Bu da ancak lojistik yönetiminin etkin işleyişiyle mümkündür.

Lojistik hizmetler, firmaların verimliliğinin artırılmasını, üretim maliyetlerinin düşmesini ve uluslararası pazarlarda daha fazla rekabet gücü elde edilmesini sağladığından, ülke ekonomisi için de önemli bir bileşendir (Küçük ve Tanyaş, 2012: 51). Bu bağlamda günümüzün gelişmiş ülkeleri lojistiğin ve onun bileşenlerinin önemini anlamış, bu doğrultuda yatırımlarını yapmışlardır. Lojistik sistemi güçlü olan ülkeler, tedarik zinciri ve rekabet koşullarında diğer ülkelere üstünlük sağlayacaktır.

1.3.1. Lojistik Faaliyetlerin Uluslararası Ticaret Açısından Önemi

Lojistik sektörünün gün geçtikçe gelişmesinde dış ticaret sektörünün etkisi çok fazladır (Çevik ve Kaya, 2010: 27). Yerelde lojistik faaliyetleri gerçekleştirmek, uluslararası alanda lojistik yapmaya göre çok daha kolaydır. Bunun birçok nedeni vardır. Ulusal lojistik faaliyetlerinde bir yol düzenlemesine ve ya gümrük işlemlerine gerek yoktur. Günümüz Türkiye’inde lojistik sektörünün ekonomik pazardaki payı 70 milyar dolardan fazla olduğu düşünülmektedir (Bayraktutan vd. 2012: 62).

Lojistik sektörü ve dış ticaret paralel olarak devam etmektedir. Dış ticaret rakamlarının ciddi manada artış göstermesinde Gümrük birliğine girmemizin etkisi büyüktür (Nart, 2010: 882). Ülkemizin gümrük birliği üye ülkelere ürün pazarlayabilmesinde, geliştirdiği lojistik unsurların da önemi büyüktür.

Ülkemizde lojistik faaliyetlerin büyümesi ile dış ticaret rakamları arasında olumlu bir ilişkiden söz edilebilir. 2023 hedefleri içerisinde Ülkemiz için 500 milyar dolarlık ihracat hacmi beklenmektedir (Tüsiad, 2012: 43). Bu bağlamda dış ticaret ve lojistik sektörü arasında sağlam

bir ilişkiden bahsedebiliriz (Leunin vd. 2015: 9). Bu noktada iki tür ilişkiden söz edilebilir. Piyasaya sunulan ürünlerin maliyetinin düşük olması ve kaliteli bir ürün teslimi bakımından, bu işbirliğinin varlığı tartışmasıdır (Leunin vd. 2015: 10).

1.3.2. Lojistik Faaliyetlerin İşletmeler Açısından Önemi

Günümüzde işletmeler daha büyük miktarlarda, ürünü daha kaliteli çıkartmak ve hizmet ihtiyacını çok daha hızlı dağıtım yollarıyla gerçekleştirmek durumundadır. Global ticaret pazarında meydana gelen değişimler geniş rekabet ortamı ortaya çıkarmıştır. Gün geçtikçe pazarlardaki, ürünlerdeki, teknolojiye ve rekabetçi firmaların değişim ve gelişimi çok fazla artmaktadır. Şirketler ticari faaliyetlerini devam ettirebilmeleri ve sürdürülebilir olma durumları bu değişime sağlayabilecekleri uyum ile ilgilidir. Dolayısıyla lojistik faaliyetler işletmelerin daha hızlı ilerlemelerini sağlayacaktır.

Bir işletmenin bünyesinde barındırdığı fonksiyonlar; üretim, pazarlama, finansman, insan kaynakları, muhasebe, ar-ge, halkla ilişkiler, yönetim ve tedarik zinciri şeklinde sıralanabilir. Bu parametrelerden yönetim, üretim, pazarlama, insan kaynakları ve finansman fonksiyonları işletmenin önemli fonksiyonlarını oluşturmaktadır. Lojistik, pazarlama ve üretim fonksiyonunun altında önemli bir işlev olarak ele alınsa da işletmenin tüm faaliyetleri ile yakından ilişkilidir (Demircioğlu, 2013).

1.4. İşletme ve Kurum Ölçeğinde Lojistik Faaliyetler

Lojistik hizmet büyüklüğü için devamlılık ve verimlilik artışı çok önemlidir. Bu sebeple, küresel yabancı şirketler için cazip bir iş fırsatı oluşmaktadır (Yıldıztekin, 2004: 32).

Üretim, pazarlama, finansman, insan kaynakları, muhasebe, ar-ge, halkla ilişkiler, yönetim ve tedarik bir işletmenin tüm fonksiyonlarıdır. Bu fonksiyonlardan yönetim, üretim, pazarlama, insan kaynakları ve finansman işletmenin temel fonksiyonlarını oluşturmaktadır. Lojistik, zaman zaman pazarlama zaman zaman da üretim fonksiyonunun altında önemli bir işlev olarak ele alınsa da işletmenin bütün ile işbirliği halinde çalışmaktadır (Demircioğlu, 2013).

Küreselleşme ile birlikte farklı pazarlar üretmeye zorlanan yerel ve uluslararası piyasalarda firmalar artık lojistik süreçleri önemsemeye başlamış, bununla ilgili yatırımlar yapmaya başlamışlardır (Koban ve Keser, 2008: 45).

1.4.1. Lojistiğin Ana ve Destek Faaliyetleri

1.4.1.1. Ulaştırma Yönetimi

Ulaşım hizmetine olan talep, sosyal, kültürel ve ekonomik aktivitelerin sonucu oluşmakta, ulaşım alt yapısı ihtiyacı ise, bu talebe bağlı olarak gelişmekte ve büyümektedir. Bu süreçte taşıma üstünlüğü elde eden organizasyonlar, lojistik sektörü başta olmak üzere birçok sektörde rekabet edebilirlik potansiyellerini artırmaktadır. Bütün Dünyada Pazar ekonomilerinin etkisiyle kapsamı ve yarattığı değer büyüyen taşıma sektöründe, yolcu ve yük taşıma talebinin; güvenli, konforlu ve zamanında karşılama isteği ön plana çıkmaktadır. Bu gereksinimler taşımanın strateji bir işletme/kurum faaliyeti olarak algılanarak, “planlama” fonksiyonundan itibaren “kontrol” fonksiyonuna kadar iyi bir şekilde yönetilmesini zorunlu kılmaktadır (Erturgut, 2016: 114).

1.4.1.2. Depolama Yönetimi

Depolar, dağıtım merkezleri veya lojistik merkezleri aynı anlama gelir. Dağıtım merkezleri ara sıra, üretilen ürünlerin müşteri için stoklandıkları konum olarak ifade edilirken, lojistik merkezleri arz zincirinin değişik noktalarında daha çeşitli mal içeriğinin konumlandırıldığı yerlerdir (Waters, 2003).

Ürün dağıtım merkezleri tedarik zincirinin en kilit noktalarından ve dağıtımın gerçekleştirilmesinde de önemli yapı taşlarından biridir. Depolar ise; hammadde, yarı tamamlanmış ve tamamlanmış ürünlerin bekletildiği ve bulundurulduğu firma bünyesindeki yerlerdir (Koban ve Keser, 2007:). Depo; ürünlerin hammadde aşamasından üretim ortamına, oradan da tüketim merkezlerine dağıtımına kadar olan bütün bir faaliyetler dizisinin gerçekleştirilmesinde stratejik rol oynayan bir yerdedir (Çancı ve Erdal, 2009: 47).

1.4.1.3. Dağıtım Yönetimi

Dağıtım, ürünlerin belirtilen zaman ve miktarda belirlenen yerlere ve koşullara uygun olarak, sevk ve teslim edilme faaliyetlerinin tamamıdır. Bu yönüyle dağıtım, üretilmiş ürünlerin nihai müşteri ve pazara ulaşmasına kadar geçen süreci bünyesine alır (Swartz, 1999).

1.4.1.4. Stok (Envanter) Yönetimi

Stok (Envanter) tanımı için “kullanılmak üzere depolarda hazır olarak bekletilen hammadde, yarı mamul, bileşen ve mamuller” gibi terimler kullanılmaktadır. Bu anlamda stok; üretilen mamule dolaysız ve dolaylı olarak katılan bütün fiziksel varlıklar ile üretilen Ürünün kendisini de kapsar diyebiliriz (Elder, 2006).

Stok yönetimi ise; İşletmelerde siparişi verilecek ürünün ya da maddenin hangisi olduğu? Sipariş miktarı ne kadar olacak? Ürüne/hammaddeye hangi zamanda ihtiyaç olacak? Ne zaman ürün satışı yapılacaktır? Ürünün depolanma işi nerede gerçekleştirilecek? Depolanma nasıl yapılacaktır? Vb. sorulara çözüm bulmaya yönelik yapılan çalışmaların bütünüdür (Doğar, 2006: 35).

Hedeflenen müşteri hizmet düzeyini sağlamak ve bunu yaparken diğer lojistik faaliyetlerin maliyetini dengeleyecek en verimli stok düzeyine ulaşmak ve muhafaza etmek başarılı bir stok yönetimi hedefi olarak değerlendirilir (Hugos, 2003; Erdem, 2001 :19).

Müşteri istek ve beklentilerini karşılayamama riskine yol açan faktörlerin başında İşletmelerde çok az stok bulundurulması ve olası üretim/hizmet kesilmeleri gelir. Gereğinden fazla stok bulundurmak ise, stoklara bağlanan sermaye nedeniyle işletmelerin likiditesini ve finansal yapısını olumsuz yönde etkilemektedir (Winston ve Albright, 1997: 458; Şamiloğlu, 2002: 379).

1.4.1.5. Satın Alma Yönetimi

Satın alma süreci; üretici ile satıcı arasında kesintisiz bir malzeme akışı, tedarikçi tercihi, tedarikçi unsurlarının büyütülmesi, gereksinimleri dahilinde ürünlerin tercih edilmesi, gerekli satın alma ve tedarik protokollerinin gerçekleştirilmesi gibi ana hedefleri konuna odaklanmıştır. Bu hedefler gerçekleşmesi, genellikle birbiriyle zıt düşen unsurlar arasında en doğru bileşenin bulunması ile gerçekleşir. İşletme sahibi ve yöneticileri faaliyette bulundukları küçük işletmelerde, bunlardan sorumlu olmakla birlikte; firmanın büyümesi halinde başka departmanlar da konu hakkında söz sahibi olabilir (Waters, 2003: 228-231). Etkin bir satın alma süreci için maliyet unsuru fiyattan daha ön plandadır (Wanke ve Saliby, 2009: 680).

1.4.1.6. Üretim Yönetimi

Üretim faaliyeti bir programa tabi olup, kapasite kullanımı ve kalite yönetimi konuları ile yakından ilişkilidir. Üretim kavramı, sadece fiili üretim yapan fabrikaları değil, üretim hattındaki “koltuk altı deposu” olarak tabir edilen dahili depolama faaliyetlerini de kapsamaktadır. Ayrıca üretim sürecinde makine teçhisatların bakım onarımı da üretimin sorumluluğundadır. Bu yönüyle üretim süreci fabrika, hammadde ve yarı mamul depoları ile dağıtım depolarını kapsayan bir süreç olarak tanımlanmaktadır (Görçün, 2013: 8).

İşletmede üretim ve talep düzeyinin optimum düzeyde uyumlaştırılabilmesi, kapasite kullanımı bakımından önem arz etmektedir. Tedarik Zinciri Yönetiminde kapasite kullanımı bakımından hedef, kapasitenin büyütülmesi yerine, kapasitenin daha verimli kullanılarak, artırılmasıdır (Bowersox ve Cooper, 2002: 196).

1.4.1.7. Elleçleme Ambalajlama ve Paketleme

Lojistik depolarda malzeme özelliklerinin aynı kalması şartıyla, ürünün korumasını sağlamak üzere gümrük kurumunun kontrolü ile işlemde geçebilir. Bu yapılan işleme “Elleçleme” denir (Koban ve Keser, 2007: 37).

Elleçleme işlemi; ürünün taşınması süreci ile başlayıp depolanma ve yüklenme süreciyle devam eder. Yapılan bu işlem verimlilik açısından çok önem arz eder. Bu işlem sırasında üründe herhangi bir değer farkı yaratmayan, fakat gerektiği gibi gerçekleşmemesinde ürün değerinde azalmaya sebep olan bir işlemdir. Özellikle uluslararası pazarlarda ambalajlama; ürünü koruma, pazarda tutunma ve ürünü tanıtmaya işlevlerinin yanında taşıma faaliyetlerinde de güvenli bilgiye ulaşmayı kolaylaştırıcı bir rol üstlenmektedir (Koban ve Keser, 2013: 232).

1.4.1.8. Planlama ve Tasarlama

Planlama ve tasarlama, tedarik zinciri yönetiminin yol haritası niteliğindedir. Bu aşamada işletme varoluş nedeni olan mal ve hizmetleri ne zaman? Nasıl? Nerede? ve kimlerle? üreterek nihai müşterilerine ulaştırabileceği sorularına tedarik zinciri faaliyetleri bakımından cevap arar (Eymen, 2007: 7).

Planlama ve tasarlama aşamasında müşterilerin talep ve beklentilerinin tespit edilmesi, gelecekte ortaya çıkabilecek muhtemel talep ve beklentilerinin tespit edilmesi, gelecekte ortaya çıkabilecek muhtemel talep değişikliklerinin neler olabileceği ve bu durumlara hangi lojistik operasyonlar (taşıma depolama stok kontrol gibi) ile neler yapılarak cevap verilebileceği, aşamalı olarak ortaya konulur. Ayrıca lojistik planlama, envanter hizmet düzeyinin belirlenmesi ve ulaştırma modlarının seçilmesi gibi karar alma faaliyetlerini kapsar (Görçün, 2013: 60).

1.4.1.9. Tersine Lojistik

İadesi yapılmış ürünleri ya da parçaları veya kullanım süresi bitmiş olan malzemeleri geri iade alma, tekrar ürünleri kullanılacak hale getirerek kullanıma sunma veya kontrollü bir şekilde ayrıştırma faaliyetine “Tersine Lojistik” denir. Tersine Lojistik Yönetimi ise; Planlama, uygulama, kontrol hammadde maliyet etkisi, envanter süreçleri, son ürünler ve bunlarla ilgili tüm bilgilerin nihai tüketim noktasından, orijin noktasına kadar, ürünleri yeniden kazanmak, tekrar değerinin sağlanması ve bunları uygun bir işlem ile bertaraf etmek için gerekli akışın yönetilmesidir (Erturgut, 2016: 147).

1.4.1.10. Sipariş ve Talep Yönetimi

Lojistik faaliyetlerde önemli husus, müşterilerin taleplerini zamanında ve anında, müşterinin istediği doğrultuda gerçekleştirmesidir. Bundan dolayı süreç düzgün yöntem ve doğru teknik ile devam etmesi önemlidir. Bilgi yönetimi bu sebeple daha önemli olmaktadır. Teknoloji ve bilgi çağındaki gelişmeler lojistik hususlarda bu durumların beklentisini karşılamaktadır. Bu bağlamda lojistik süreçlerde bilginin doğru kullanımı önem kazanmaktadır (Koban ve Keser, 2007: 35-36).

Lojistik bilgi sisteminin karşılığı “siparişin yönetimi” olarak da bilinmektedir. Satış-pazarlama sipariş yönetimi ile birleştiğinde, bağlam tam olarak netlik kazanır. Tam tersi bir durumda gerçekleşecek stok seviyesi ve tahminde farklılaşmalar oluşmakla beraber işletme cirolarına negatif bir etki yapacaktır. Planlama aşamasında gerçekleşen tutundurma faaliyeti, stok seviyesinde, üretim ve satın alma sürecinde negatif etki sağlayacağı bunun bir örneğidir (İTO, 2006: 14).

1.4.1.11. Sigorta ve Gümrük İşleri Yönetimi

Sigorta, bir zarar ortaya çıkması durumunda zararın karşılanması amacıyla yapılan karşılıklı bir mutabakattır. Bu sözleşme ile sigortacı adı verilen kimse, ücret mukabilinde karşı bireyin maddi çıkarlarını zararlarının ortaya çıkması veya sigortalının hayatını kaybetmesi halinde tazminat vermeyi, para ödemeyi veya farklı bir edimle telafi etmeyi bir sözleşme ile üzerine almaktadır. Sigorta sözleşmesinin ispatı sigorta poliçesidir. Poliçe, sigorta ettiren ve sigorta eden arasında her iki tarafın haklarını ve sorumluluklarını gösteren, nama, emre ya da hamiline tanzim edebilir nitelikte vesikadır. Sigortacı tarafından imzalanarak sigorta ettirene verilir. Ciro yolu ile devri mümkündür. Uluslararası ticarete taşınan malların belirli risklere karşı güvence altına alınması öncelikle yasal bir zorunluluktur. Sigortalama işlemleri hem alıcı ve satıcı arasındaki güven ortamının sağlanmasını sağlamakta, hem de taşınan malların olası risklere karşı zarara uğrayarak değer kaybının oluşmasına engel olmaktadır (Dölek, 1999: 159’dan akt. Koban ve Keser, 2013: 127).

Sınır ötesi yasalar ile düzenlenmiş, karmaşık süreç ve operasyonları içermekte ve lojistik akış içerisinde kayda değer bir zaman almaktadır. Bu yüzden lojistik faaliyetler içerisinde lojistiğin “uygun zaman” prensibine en hassas faaliyetlerden birisi de gümrükleme işlemleridir. Gümrük işlemine dahil etme, yabancı bir ülke dış ticaret faaliyetlerinde, mal veya hizmetlerin gümrükten geçişi esnasında devletle olan ilişki ve işlemlerin yürütülmesidir (<http://webnak.com.tr/blok/gümrükleme-hizmeti>, erişim tarihi: 17.10.2019).

1.4.1.12. Müşteri Hizmetleri Yönetimi

Lojistik yönetiminde müşteri hizmetleri ilk seferde her şeyi doğru gerçekleştirmeyi amaçlamaktadır. Bunun için de şirket yönetimin müşteriye bakış açısı çok önemlidir. Müşteriden alınan siparişin ilk aşamasından, teslim edilmesine kadar geçen zaman içinde gerçekleştirilen işlemler, davranışlar, hizmetin birer parçası olarak müşteri özelinde bir değerlendirme konusu olmaktadır (Oda, 2008: 67).

1.4.1.13. Bilgi ve Enformasyon Yönetimi

Bu faaliyetler en yalın anlamıyla lojistik sistemlerde bilginin toplanması, analizi ve değerlendirilmesi ile ilgili yönetsel kararları içermektedir. Bilgi yönetimi, tedarik zincirinde; lojistik faaliyetler için; hangi sistemi kullanarak? Ne kadar bilgi toplanacak? Bilginin ne kadarı paylaşılacak? Bilgi akışında zamanlama nasıl olacak? Sorularına yanıt bulmaya çalışır (Hugos, 2003: 66).

Lojistik faaliyetlerde bilgi ve enformasyon yönetiminin kritik noktası, lojistik bilgi ve iletişim sistemleridir. Lojistik Bilgi İletişim Sistemleri (LBİS) programlanırken şu hususlar göz önünde bulundurulmalıdır (Loebbecke ve Powell, 1998: 18(1)' den akt. Bilginer ve diğer. Agm. 2008: 278).

1.5. Lojistik Faaliyetlerin Amaçları

İlk olarak, bir ürünün taşıma ve depo hizmetini gerçekleştirecek şekilde başlayan lojistik faaliyetler, ulaştığı nokta ve kapsam genişlemesi sonucuyla gün geçtikçe daha çok alana hizmet edecek şekilde gelişmiştir. Lojistik faaliyetler, ürünün taşınması ve depolanması süreci haricinde, ürün elleçleme, stok yönetimi, paketleme süreci, sipariş, tahmin, planlama gibi birçok birçok süreç içerisinde yer bularak çok da geniş bir alana hizmet etmektedir (Kobu, 2003: 176).

Lojistik kavramı, planlama örgütlenme, tahminleme, organizasyon koordinasyon gibi unsurları içermektedir. Lojistik, üretilen ürünün ve ya hizmetin dağıtım ile ilgili her sürecini kontrol dip yönetir. Lojistikte asıl hedef, işletmelerin faaliyetlerini devam ettirebilmek için faaliyetlerini zaman, kalite, fiyat ve hizmet gibi şirketler için oldukça değerli olan durumlar karşısında, daha dayanıklı olumlu hale getirmektir (Çancı ve Erdal, 2003: 35).

Son zamanlarda üretim ve pazarlama alanında görülen bir takım gelişmeler, bu durumlarla birlikte ortaya çıkan zorunluluklar lojistiği de değişmek zorunda bırakmıştır (Orhan, 2003: 26).

Tablo 1.1 Lojistik Dinamikler ve Etki Amaçları

Lojistik dinamikler	Dinamiklerin etki amaçları
Strateji	Maliyet minimizasyonu, katma değer yaratma, kontrol
Yapı	Fonksiyonel ve organizasyonlar arası bütünleşme
Kapasite	Lojistik ağının tasarımı, ağın belli başlı noktalarındaki stok seviyeleri ve yapısının kontrolü
Hareket	Malzeme hareketi, bilgi akışı, fiziksel mal akışları
İnsan	Fonksiyonel bütünleşme, organizasyonlar arası ilişki ve etkileşim,
Finansal öğeler	Sermaye alt yapısı, Pazar hareketleri
Fiziksel olanaklar	İşlevsel süreçler, işlevlerin bütünleşimi

Kaynak: (Koban ve Keser; 2008: 46-47’’den adapte edilmiştir)

Yukarıda tablo 1.1’den de görüldüğü gibi lojistik dinamikler lojistik faaliyetlerin temellerini göstermektedir. Bu dinamiklerin etkileri aynı zamanda lojistik hedefleri de ortaya koymaktadır.

1.6. Lojistik Ve Dağıtım Kanalları Arasındaki İlişki

Dağıtım üretimin nihai tüketiciye ulaştırılması sürecinde gerçekleşen faaliyetleri içermektedir ve bu sebeple de üretim ile tüketim arasındaki açığı kapatmaktadır (Çengel, 2008: 124).

Üretilen ürün ve faaliyetler nihai tüketicinin istediği şekilde ona ulaştırıldığı zaman bir değer kazanır. İşte bu sebeple üretilen ürünlerin doğru zaman ve yerde müşteriye ulaştırılmasında dağıtım kanallarının önemi çok fazladır (Mucuk, 2001: 249).

Üretim süreci bittikten sonra, üretilen malların müşteri ve pazara aktarılması süreci olarak tanımlanabilir. Dağıtım kanallarını da içine alan ve malın müşteriye ulaştırılmasına kadar süreçten sorumlu işleve üretim sonrası lojistik tanımı verilir. Bu sürecin önemli kısmını, fiziksel dağıtım süreci oluşturur. Bunların en önemlileri ise; ambalaj yapma, ürünü depolama, nakliye vb.dir (Koban ve Keser, 2007: 37).

1.7. Havayolu Kargo Taşımacılığı

1.7.1. Hava Kargo Tanımı ve Kapsamı

Hava kargo; ürünün hava aracı sayesinde noktadan başka bir noktaya taşınması olarak geçmektedir. Hava kargo, maddi değeri yüksek fakat ağırlık ve hacim yönünden az kargoları taşımaktadır. Günümüz ticaret dünyasında ürün miktarının çeşitlenmesiyle firmaların birbiri ile rekabet eder duruma gelmesi ve bu bağlamda işin yapılma hızının da aynı doğrultuda istenilmesinden ötürü hava kargo tercih sebebi giderek artmaktadır. Ticaret ile uğraşan herkesin

özellikle ihracat ve ithalat ile göndericilerin kargoların en kısa zamanda hızlı ve güvenilir şekilde ulaşmasını sağlayan bir hizmettir (Allaz, 1998: 8).

Uluslararası Sivil Havacılık Teşkilatı (ICOA) ve Uluslararası Havayolu Taşımacılığı Birliği (IATA)'nin ortaya koyduğu kurallara bağlı kalmak ve taşıyıcı ile ilgili çizgilere hassasiyet göstermek koşulu ile ürünlerin paketlenip ardından etiketlenerek evrakların uygun hazırlanması ile hava aracı ile sevkine 'Kargo Taşımacılığı' adı verilmektedir (Wells, 1999: 25).

1.7.2. Hava Kargo Taşımacılığı ve Tarihsel Gelişimi

Bu sektör, şirketler tarafından daha yeni yeni kullanılmasına rağmen son zamanlarda en çok tercih edilen bir yöntem olarak kayıtlara geçmiştir.

Tarihte görülen ilk hava kargo faaliyeti, 28 Mayıs 1910 yılında Glenn Curtiss'in Albany'den Newyork'a yaklaşık 2,5 saatlik uçuşu ile gerçekleşmiştir (Wensveen, 2007: 321). 7 Kasım 1910 tarihinde ise; Wright firmasının yolcu koltuklarında ipek kurdeleler satmak amacıyla bir şirketin Dayton' dan Ohio Columbus' a 5 top ipek kumaşı 65 millik bir uçuşla götürmesi olarak kabul edilmektedir (Allaz, 1998: 22).

1977 yılında sektöre gelen serbestleşme, kargo taşımacılığını başka bir noktaya yükseltmiştir. Bu gelişmeden sonra ise 1978 yılında yolcu taşımacılığı da serbest hale gelerek sektöre pozitif yönde katkı sağlamıştır. Yani hava kargo taşıyıcıları ücretleri kendi istediği doğrultuda müdahale edebildiği bir konuma gelmiştir (<http://www.fas.org/ota/reports/8231.pdf>, erişim tarihi: 24.03.2019).

Asya-Pasifik bölgesinde 1990'ların sonuna doğru insanların gelir yönünden zenginleşmesi, diğer ülkeler ile ticari ilişkilerin de gelişmesi hava kargo pazarına olumlu etki yaparak büyümesine sebep olmuştur. ABD havacılık otoritesi (FAA) 1997 yılında yerli kargo taşıyıcıları üzerinde değişikliğe giderek güzergâh, fiyatlandırma ve hava aracı tipi için getirilen sınırlandırmayı kaldırmıştır. Bu gelişmelere tam zamanlı üretim anlayışı da dâhil olunca hava kargoda Amerika'da ve dünyada bir sıçrama görülmüştür (Zhang, 2002: 275-281).

Ülkemizde 20 Mayıs 1933 tarihinde sivil havayollarını kurma ve taşımacılık yapmak amacıyla 2186 sayılı Kanunla Milli Savunma Bakanlığına bağlı olarak “ Hava Yolları Devlet İşletme İdaresi” kurulmuştur. Aynı sene içerisinde Türkiye'nin ilk sivil hava taşımacılığı “Türk Hava Postalarının 5 uçaklık filosu ile başlatılmıştır. Yine 1938 yılında 3424 sayılı Kanun çerçevesinde “Devlet Havayolları Umum Müdürlüğüne dönüştürülen idare, katma bütçeli bir devlet idaresi olarak İstanbul-Ankara arasında posta ve yolcu taşımacılığına faaliyetlerine başlamıştır. 1944 tarihinde Ülkemizde uçak sayısı 28'e ulaşması sonucunda 21 Mayıs 1958

tarikh ve 6623 sayılı kanun ile Türk Hava Yollarına (THY) çevrilmiştir. Bursa Hava Yolları Türkiye'nin 1977 yılında kurulan ilk özel şirket olarak tarihteki yerini almıştır. 1980 yılında Bursa'dan İstanbul, Antalya, İzmir gibi şehirlere sefer düzenleyen bu şirket ekonomik sorunlardan dolayı kapanmıştır (Hassu, 2004: 57).

1983 yılına kadar sadece THY ilgili havayolu taşımacılığını görevini üstlenmiştir. 14.10.1983 tarihli ve 2920 Sayılı kabul edilen "Sivil havacılık Kanunu" ile "özel sektörün" havayolu taşımacılığına müsaade edilmiş olup, bu tarihten sonra sektörde giderek artan bir düzeyde gelişime girmiştir. Bu gelişim trendi 1990'lı yılların sonuna kadar da devam etmiştir. Sektör 1983-1998 tarihlerinde %600 bir orada büyüme gerçekleştirmiştir (DHMI, 2007: 1).

2000 yılından sonra ülkemizde gelişen ticaret büyümesi 10 milyarın üstüne çıkarak hava kargo taşımacılığı şirketleri tarafından daha önemli bir hal almıştır. Dünya ekonomisindeki gelişmeler ve Türkiye'nin de aynı doğrultuda gelişmesi, hava kargo taşımacılığına olumlu surette farklı bir hava katmıştır. 2001 yılındaki ekonomik krizler ve ABD'deki 11 Eylül saldırısı hava yolu taşımacılığı sektörünü olumsuz etkilemiştir (Tunç, 2007: 15).

1.7.3. Hava Kargo Taşımacılığı Ekonomik Sektörlere Etkisi

Küresel ticaret düşünüldüğünde hava kargo sektörünün ilerlemesinde birçok faktör rol almıştır (Yuan, 2009: 215-216). Gayri safi Milli Hasılat kapsamında analiz edilen ekonomik aktivite, hava kargo piyasasının gelişiminde etken rol oynayarak belirleyici olmuştur. Genel itibari ile yatırımcı ve müşteri güveni ne denli güçlü olursa ekonomik gelişmelerin o denli büyüyeceği tahmin edilmektedir. Fahiş petrol fiyatları ve artan faiz oranları da diğer önemli risklerdir. Trafik hacminin gerilemesine ve düşüş yaşamasına rağmen hava kargo pazarı, global ve hareketli bir pazar pozisyonundadır.

Ticaret hacminin gelişmesi ciddi anlamda son 30 yıldır Gayri Safi Milli Hasıla (GSMH)'yı geride bırakmış ve hava kargo sektörü de buna paralel ticaretteki büyüme rakamlarını geçmiştir. Bu geçiş nedenleri arasında hizmet tercihlerinin ilerlemesi, çoğu müşterinin hava kargo sektörünün önemini kavraması, globalleşme, mali gelişmeleri sıralayabiliriz. Dünya ekonomik hacminin en temel göstergesi kabul edilen hava kargo pazarı; Dünya ticaret hacminin %40'ını kapsamakta ve 200 milyar dolar üstünde değeri bulunmakta ve yılda 60 milyon ton üstü yük taşımaktadır. (IATA) üyesi havayolu ve kargo işletmeleri 2003 yılında 40 milyon ton üzeri kargo taşıması gerçekleştirmişlerdir (IATAR, 2004: 15).

1.7.4. Havayolu Kargo Pazarı

Hava kargo nakliye süreci, nakliyatçılar, nakliye ilericileri, nakliye şirketleri, nakliye şirketler, gümrükler, depo acenteleri, havaalanı terminalleri, havayolları ve alıcılar gibi birden

fazla tarafın işbirliği ve koordinasyonunu gerektiren, zamana bağlı bir süreçtir (Fung, 2005: 4). Havayolu kargo taşımacılığı son zamanlarda giderek artan bir çizgide olan bir sektördür. Ekonomik hacmin büyümesi, küresel gelişmeler, büyük ekonomilerin hızlı şekilde ticari faaliyetlerini gerçekleştirmesi gibi bu sektörün giderek artmasına sebep olan etkiler diyebiliriz.

Kargo sektöründe hava kargona olan talep istenilen beklentiyi bir türlü karşılamamıştır. Fakat günümüzde kargo taşımacılığı ana faaliyet olarak belirlenmiş olup şirketler bu alanda kendini geliştirmiş ve hava kargodan artan şekilde bir kar bulunmaktadır (Shaw, 1999: 38-39). Hava kargo sektörü üzerinde talep ve arz konusunda gelişim sebepleri yer almaktadır. Bu faktörleri aşağıda belirtildiği gibidir (Graham, 1995: 30).

- Hava kargo sektörü dünyadaki ekonomik krizlerden oldukça fazla etkilenmektedir.
- Geniş gövde uçakların pazara dâhil olmasıyla hava kargo pazarı değişmiştir.
- Maddi değeri fazla olan kargoların teslimatını hızlandıran şirketler ortaya çıktıkça pazarda rekabet hızlanmıştır.
- Hava kargo sektörü pazarı kendine has bir takım özellikleri barındırır. Bunlar aşağıdaki gibidir:
- Uzun mesafe kargo taşımacılığında hava kargo taşımacılığının rakibi yoktur. Fakat kısa mesafede denizyolu ve demiryolu taşımacılığı hava kargoya rakip olmaktadır.
- Hava kargo taşımacılığı kendi alanında birimlere ayrılır. Bunlar canlı hayvan, tehlikeli madde, bozulabilir madde gibi kendi içinde prosedürleri olan uygulama alanlarıdır.
- Oldukça hızlı ve güvenilir bir taşıma yöntemi olan hava kargo hırsızlık, kaçırılma, trafik kazaları gibi taşıma sırasında meydana gelebilecek olumsuz durumlardan muaftır.
- Hava kargo pazarı, hava taşımacılığı alanında en çok büyüme beklenen pazarı oluşturmaktadır (Durmuş, 2011: 55).

1.7.5. Türkiye’de ve Dünya’da Havayolu Kargo Taşımacılığı Uygulamaları

1.7.5.1. Türkiye Havayolu Kargo Taşımacılığı Uygulamaları

Türkiye, jeopolitik ve jeostratejik konumu itibarıyla havayolu firmalarının Avrupa ve Asya bölgelerine planladığı seferlerde kullandığı başlıca güzergâhlar üzerindedir. Avrupa da Hollanda, Lüksemburg, Almanya, ve Fransa ile doğuda Güney Kore ve Dubai ve Uzak Doğu’da Hong Kong, Singapur, Japonya ile Çin’in kargo üssü olarak kullanılması, bölgeye hitap eden hava kargo taşımacılığının bu ticari üslerden yönlendirilmesi, ülkemizin bu iki çekim noktası arasında büyük potansiyele sahip olmasını sağlamaktadır (Ulaştırma Bakanlığı, 2011).

Bu nedenle, son yıllarda, Türkiye’de hava kargo taşımacılığına verilen önem artmakta, hava kargo kapasitesi de arttırılmaktadır. Dünyadaki gelişmelere paralel olarak, Türkiye’de havayolu taşımacılığına verilen önemin zaman içerisinde artması sonucu, artan firma sayısı, artan uçak sayısı ve filoların daha teknolojik ve genç uçaklarla donatılması gibi nedenlerle, hava kargo taşımacılığı kapasitesinde de artış gözlenmiştir.

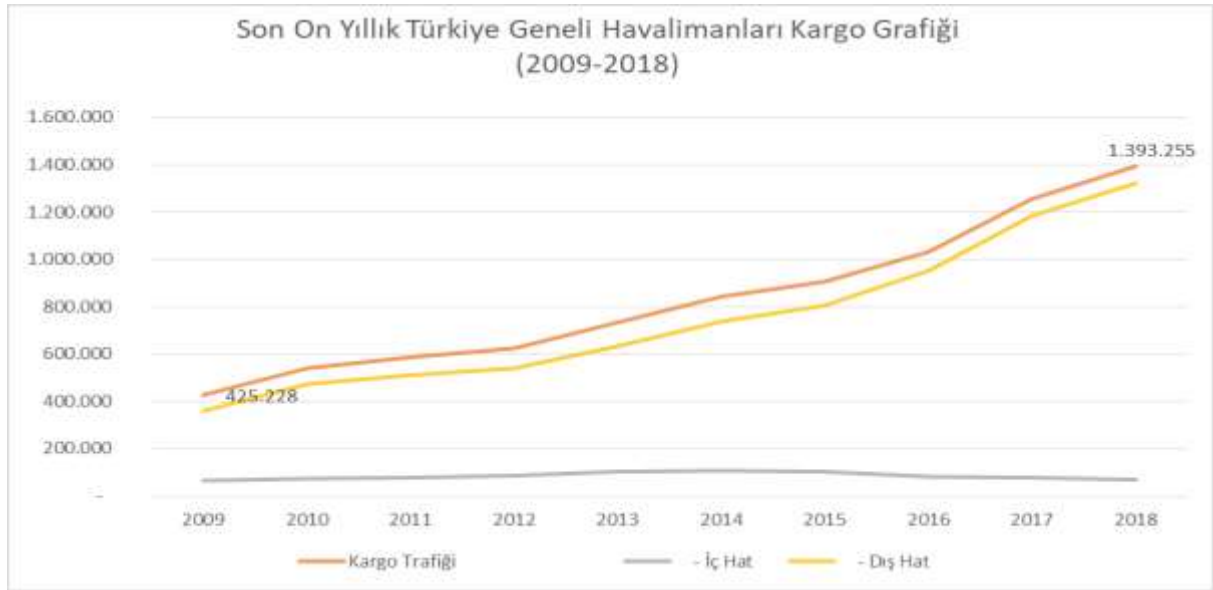
Ekonomik güç olarak Dünyanın en büyük 17. Ekonomisine sahip Türkiye, jeopolitik konumu sebebiyle oldukça kritik bir noktada yer almaktadır. Avrupa-Asya-Afrika kıtasının birleşiminde yer alıp hava–deniz ulaşımının da ana noktalarından biridir. Siyasi, kültürel olarak da üç kıtanın izlerini kendisinde bulundurmaktadır (DPT, 2009: 33).

Günümüz ticari dünyasında taşınan ürünlerin hava kargo aracılığı ile taşınması her geçen gün artmaktadır. Son 10 yıl içerisinde Türk hava kargo sektörü bu bağlamda ciddi bir artış göstermiştir. Ülkemizin hava kargo taşımacılığı da küresel bu gelişmeye eşgüdümlü olarak önemli bir gelişme göstermiştir. Özellikle bilgisayar, makine ve ekipmanları, otomotiv, tekstil, elektronik, ilaç konularında sanayileşme ve çiçekçiliğin gelişmesi, hava kargo taşımacılığı ihtiyacının ve kullanımını artırılması Türkiye’de sanayinin gelişmesi sayesinde gerçekleşmiştir (<http://www.airporthaber.com>, erişim tarihi: 18/02/2018).

Asya ve Avrupa arasında yüklü miktarda taşıma hareketinin geçiş noktasında bulunan Türkiye, bünyesindeki güçlü teknik altyapısı ve havacılık ile bir takım yaşanan gelişmeleri ve uluslar arası güçlü filosu ile ilerleyen yıllarda dünya havacılık sektörünün en kritik lojistik merkezlerinden biri olacaktır (<http://www.utikad.org.tr>, erişim tarihi: 08/01/2020).

Ülkemizde hava kargo taşımacılığını kapsayan yasal durum Sivil Havacılık Talimatnamesi (SHT-150.11 Sayılı Havacılık Talimatı çerçevesinde belirtilmiştir (<http://web.shgm.gov.tr>, erişim tarihi: 12/01/2020).

Türk hava yolları (THY), Avrupa Havayolları Birliğine üye havayolları kargolarının %3.1’ini gerçekleştirilmektedir. İstanbul, Avrupa’nın taşınan kargoda (ton/km) dokuzuncu sıradaki merkezi olarak bulunmaktadır (Tablo 13). Paris’in ilk sırada, Frankfurt’un ikinci sırada ve İstanbul da Brüksel’in önünde 9. Sırada Avrupa hava kargo sıralamasında yerini almıştır (<http://www.turkishcargo.com.tr>, erişim tarihi: 14/01/2020).



Şekil 1.2 Türkiye Geneli Havalimanları Kargo Grafiği (2009-2018)

Kaynak: <https://www.dhmi.gov.tr/sayfalar/istatistik.aspx>

Tablo 1.2 2019-2021 Yılları Arası Türkiye Havalimanları Uçak Yolcu ve Yük Trafik İstatistikleri

YILLAR	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Bir Önceki Yıla Göre Artış (2018/2017)	Son On Yılda (2009-2018) Ortalama Yıllık Artış (%)	10 Yı Öncesine Göre Artış (2018/2009)	2019	2020	2021
Yolcu Trafikliği (Dahil)	118.292.000	131.029.516	149.995.868	166.181.339	181.437.004	174.153.146	193.576.844	210.189.945	8,6%	10,4%	144,4%	228.667.720	237.838.799	247.071.096
Yolcu Trafikliği	117.620.469	130.351.620	149.430.421	165.710.134	181.074.531	173.743.537	193.045.343	209.989.906	8,8%	10,5%	145,6%	228.030.533	237.186.534	246.403.576
- İç Hat	58.258.324	64.711.316	76.148.526	85.416.166	97.041.210	102.459.358	109.511.390	111.756.617	3,0%	11,8%	173,5%	122.496.936	127.858.413	133.275.320
- Dış Hat	59.362.145	65.640.304	73.281.895	80.304.068	84.033.321	71.244.179	83.533.953	97.233.289	16,4%	9,6%	119,6%	105.533.597	109.328.186	113.128.256
Direkt Transite Yolcu	671.531	677.896	565.447	461.105	362.473	409.609	531.501	200.039	-62,4%	-9,5%	-59,4%	637.187	651.275	667.520
Tüm Uçak (Overflight Dahil)	1.335.185	1.376.486	1.504.973	1.678.971	1.814.958	1.829.908	1.914.017	2.017.763	5,4%	7,3%	89,3%	2.125.342	2.206.741	2.290.389
Uçak Trafikliği	1.042.369	1.093.047	1.223.795	1.345.954	1.456.673	1.452.955	1.500.457	1.542.776	2,8%	7,7%	95,7%	1.647.038	1.704.431	1.765.147
- İç Hat	579.488	600.818	682.685	754.253	832.958	886.128	909.332	899.223	-1,8%	8,8%	113,0%	965.138	1.007.906	1.042.784
- Dış Hat	462.881	492.229	541.110	591.695	623.715	566.767	591.125	643.553	9,9%	6,5%	76,0%	681.900	696.526	722.363
Overflight Uçak Trafikliği	292.816	283.439	281.178	333.017	358.285	376.913	413.560	474.987	14,9%	6,2%	71,1%	478.304	502.389	525.242
Yük Trafikliği (Kargo+Posta+Bagaj)(Ton)	2.249.473	2.249.133	2.595.317	2.893.000	3.072.831	3.076.914	3.481.211	3.821.893	9,8%	9,2%	121,4%	3.917.984	4.017.200	4.136.982
- İç Hat	617.835	633.076	744.028	810.858	871.327	857.335	884.811	915.790	3,5%	7,3%	88,9%	984.435	1.015.051	1.045.385
- Dış Hat	1.631.639	1.616.057	1.851.289	2.082.142	2.201.504	2.219.579	2.596.400	2.906.104	11,9%	9,9%	134,1%	2.933.549	3.002.148	3.090.997
Kargo Trafikliği	584.475	624.050	751.961	842.241	904.762	1.032.943	1.256.214	1.393.255	10,9%	14,1%	227,6%	1.397.639	1.439.090	1.487.667
- İç Hat	76.269	84.431	100.097	104.941	101.447	81.587	75.254	70.458	-6,4%	1,0%	9,2%	66.388	69.985	72.178
- Dış Hat	508.206	539.627	651.865	737.300	803.314	951.356	1.180.969	1.322.797	12,0%	15,5%	266,7%	1.330.651	1.369.105	1.415.489

Uçak-Yolcu-Yük tahminleri 2018 yılı Ekim Ayında, 2018 Eylül sonu gerçekleştirmelerine kadarki veriye göre revize edilmiştir.

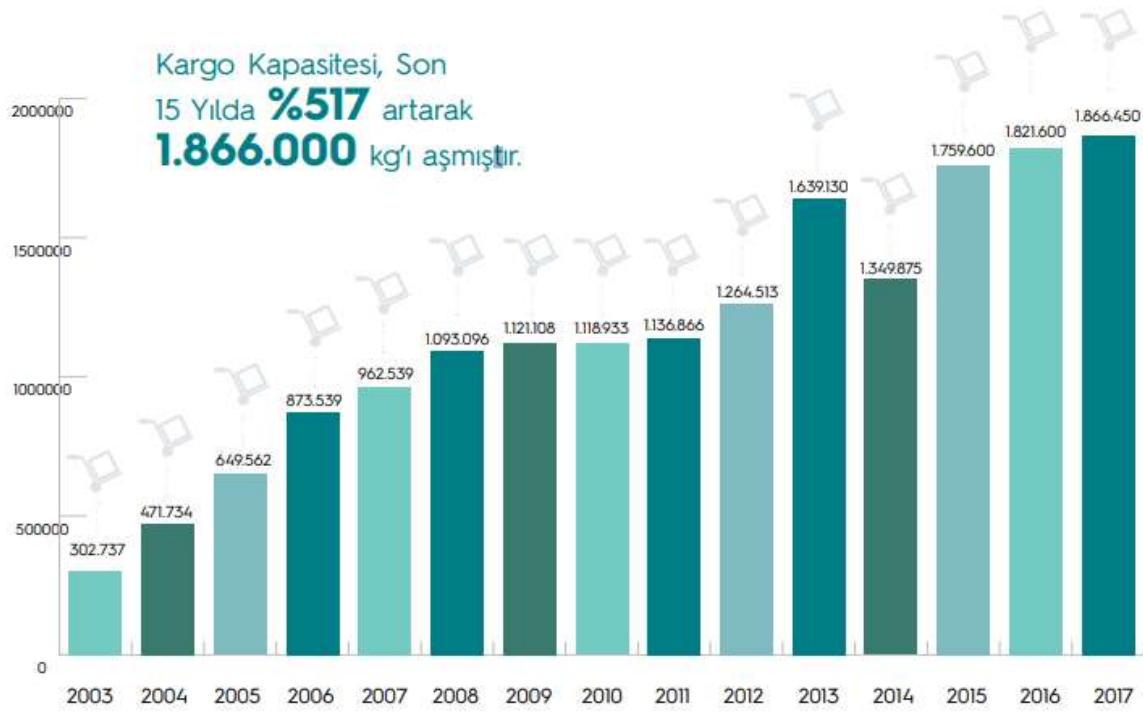
Tablo 1.3 Türkiye’de Havayolu Kargo Uçak Filosu İstatistikleri

	UÇAK TİPİ	MİKTARI	TOPLAM UÇAK	TOPLAM KARGO (Kg)
THY A.O	B777-FF2	5	15	204.000
	A330-200F	10		621.000
MNG HAVA YOLLARI VE TAŞIMACILIK A.Ş.	A300-600	5	6	282.000
	A330-200F	1		70.000
ULS HAVA YOLLARI KARGO TAŞIMACILIK A.Ş.	A310-300	3	3	121.575
ACT HAVA YOLLARI A.Ş.	B747-400	5	5	567.875
GENEL TOPLAM			29	1.866.450

Kaynak: (SHGM, 2017).

Tabloda görüldüğü üzere, son 15 yılda kargo kapasitemiz, % 517 artarak 1.866.000 kg’nın üzerine çıkmıştır.

Tablo 1.3’te ülkemizde kargo taşımacılığı yapan 4 havayolu firmasının uçak sayıları ve yük kapasiteleri gösterilmiştir. Türk Hava Yolları firmasının hem yolcu hem de kargo uçakları sayısı bakımından ilk sırada yer aldığı anlaşılmaktadır. Ayrıca, THY dışındaki bu üç havayolu firması sadece kargo taşımacılığı yapmaktadır (SHGM, 2017).



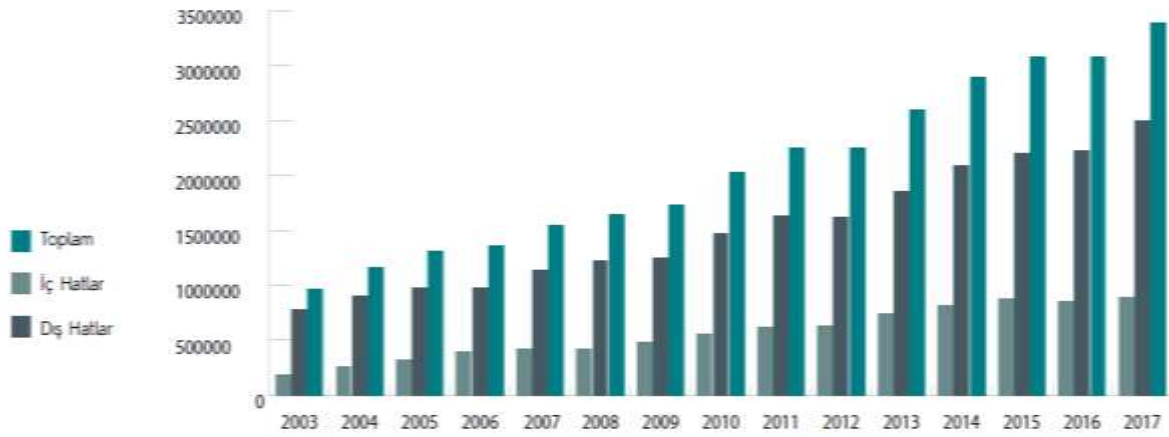
Şekil 1.3 SHGM Faaliyet Raporu 2017

Ülkemizde havayolu kargo sektörü gün geçtikçe giderek büyümektedir. Sektöre her geçen gün katılan firmalar ve bir takım uçak filolarında artış ile sektörün giderek büyüme gösterecektir. Bu bağlamda adını Ankair olarak değiştiren havayolu şirketi kendi bünyesine kattığı A300-600 uçak ile bu girişime bir örnek olarak gösterilebilir. Fakat petrol fiyatlarındaki dalgalanmalar sektörün büyümesi yönündeki en büyük engel olarak görülmektedir.

Tablo 1.4 Türkiye’de Havayolu Yük Trafiği Değişim Oranları

Taşınan Yük

Kargo, Posta ve Bagaj (Ton)



Kaynak: DHMI

Kaynak: (<http://web.shgm.gov.tr/documents/sivilhavacilik/files/pdf/kurumsal/faaliyet/2017.pdf>).

Ülkemiz genelinde 2017 yılı itibariyle toplam 3.885.522 ton yük trafiği gerçekleşmiştir. Bu yüklerin 891.157 tonu iç hatlarımızda 2.494.364 tonu ise dış hatlarda taşınmıştır. Genel yük trafiğinde iç hat yük trafiğinde ve dış hat yük trafiğinde bir önceki yıla oranla artış göstermiştir (SHGM, 2017).

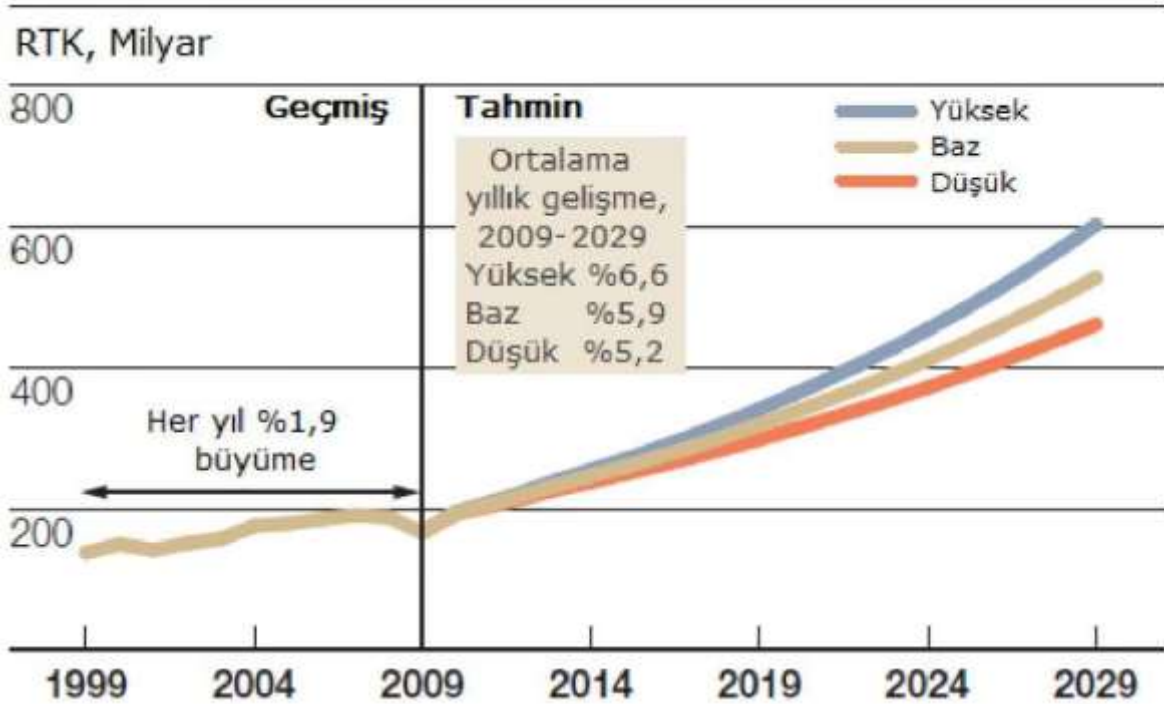
1.7.5.2. Dünyada Havayolu Kargo Taşımacılığı Uygulamaları

1922 yılında yürürlüğe giren Paris antlaşması havacılık tarihinde önemli bir noktada yer almaktadır. Paris sözleşmesi ile Devletler, hava taşımacılığın on ülke gelişimine katkısını vurgulamış ve bununla beraber karşılaşılabilecek sorunları ortaya koymuşlardır. Bu antlaşma rota değişimleri, yolcu taşıma kapasiteleri gibi teknik konular hususunda genel olarak gerçekleşmiştir. Dahası bu sözleşme ile havayolu taşımacılığında özellikle hukuki alanda ilk olarak gündeme gelmesi açısından da ayrıca önem arz etmektedir. Taşıyıcı ve yolcunun hak ve sorumlulukları ilk kez bu sözleşmede konuşulmuştur. İlk ülkelerarası Sivil Havacılık anlaşması olan bu sözleşme 13 Ekim 1919 tarihinde imzalanmıştır (<http://www.utikad.org.tr>, erişim tarihi: 08/01/2020).

Günümüzdeki hali hazırda bulunan hava kargo filosu 190 operatör tarafından yönetilmektedir. Kargo işleminin 40 tanesi ve %57 'sinden fazlası Kuzey Amerika'da faaldir. Devamında ise; Avrupa ve Asya-Pasifik en büyük kargo uçak filosuna sahip olan bölgedir.

Orta Doğu coğrafi sebepler nedeniyle karayolu taşımacılığına elverişli değildir. Fakat bu durum kargo taşımacılığı olmayan Orta Doğu coğrafyasını hava kargo taşımacılığına götürmektedir (<http://www.kargohaber.com/read.asp?id=372>, erişim tarihi: 13.10.2019).

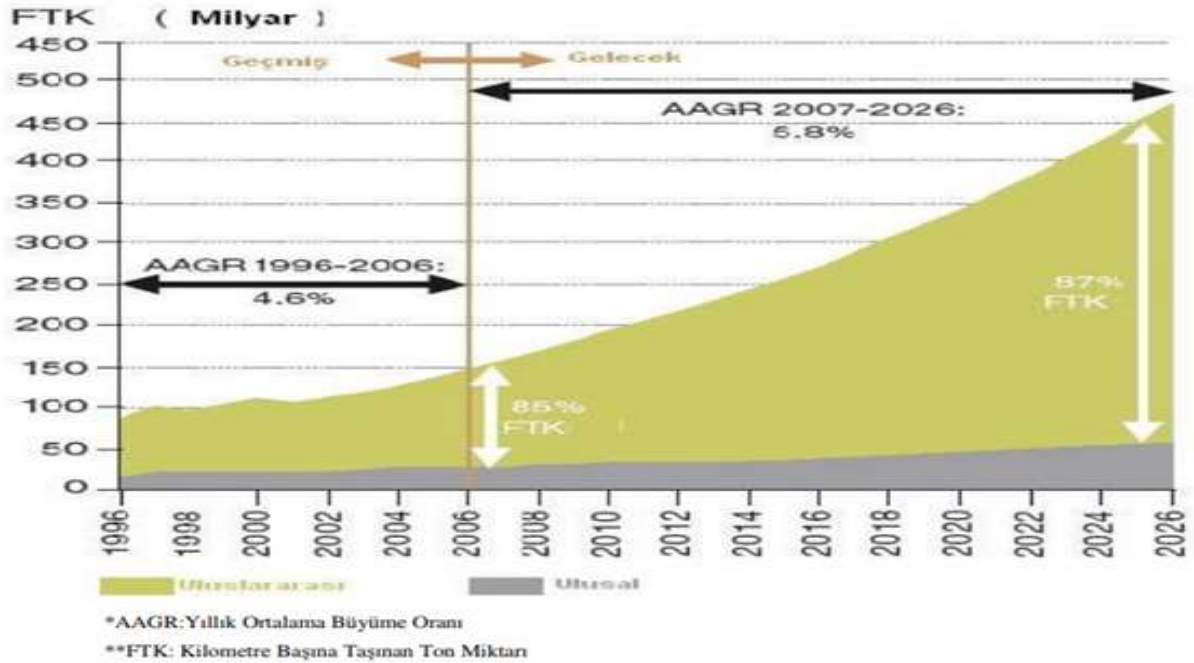
Hava kargo sektörü ekonomik gelişmeler ve küresen ticaret büyümesi ile ciddi şekilde ilişkilidir. Önümüzdeki süreçte Kısmen Ortadoğu, Asya Pasifik, Çin ve Hindistan ilişkili ticaret pazarlarının artışı beklenmektedir (Gün, 2007: 147).



Şekil 1.4 Hava Kargo Taşımacılığında 2029 Yılına Kadar Büyüme Tahmini

Kaynak: (<http://marygerencia.com>, erişim tarihi: 01/04/2019).

Boeing firmasının verileri kapsamında, ilerleyen 20 yıldaki dünya hava kargo trafiği %5.9'luk bir gelişmesi beklenmektedir. Şekil 1.5'e göre Hava yük ekspres taşımacılığı ve hava posta taşımacılığı da 2029 yılına doğru ortalama yıllık %1.4'lük bir gelişme göstermesi beklenmektedir.



Şekil 1.5 Dünya Havayolu Kargo Taşımacılığı Artış Trendi

Kaynak: (Airbus, 2007: 4).

Airbus tarafından hazırlanan verilere göre 1996 yılında dünya piyasasında taşınan yük miktarı kilometre başına 80 milyar ton olarak belirlenirken, %4.6 oranında yıllık ortalama ile büyüyerek ortalama 2006 yılında 150 milyar ton olmuştur. Bu grafik 10 yıl sonra giderek artarak 2026 yılında tahminlere göre kilometre başına taşınan yük miktarı yaklaşık 470 milyar ton olup, yıllık ortalama büyüme miktarı %5.8 'e çıkacaktır. Hava yolu kargo taşımacılığı sektörü bu periyotta 50 kat büyüyerek çok farklı bir boyuta gelmiştir (Boeing, 2007: 12).

Hava kargoları, havayolları için giderek artan bir gelir kaynağıdır. Bu gelişmelerin takip eden yıllarda da devam edeceği, hava kargo taşımacılığı artan oranda gelişme göstereceği bilinmektedir. Ancak dünya ekonomisinde karşısına çıkacağı en büyük engel petrol fiyatlarıdır. Yakıt fiyatları bir nebze de olsa sektörü etkilese de yine de hem güvenlik hem de hız yönünden tercih edileceği kuşkusuzdur (Feng, 2015: 1).

Dünya kargo trafiği incelendiğinde Kuzey Amerika ve ABD bu alanda ilk sırayı almaktadır. Günümüzde ABD ülke içi yük taşıma trafiği bakımından dünyanın en kritik pazarı konumundadır. Fakat yılda pazar ortalama 1,5 oran civarında büyür iken Çin bu rakamdan daha büyük bir büyümeye sahiptir. ABD ve Çin, bu oranın %15 gibi yüklü bir oranını

oluşturmaktadır. Son yıllarda Çin'deki ekonomik gelişme ve bu ülke ile ticari ilişkiler, Çin'i farklı bir boyuta taşıyarak, hava kargo alanında da önemli bir konuma getirmiştir.

Güney Amerika da ise, global bazda gelişme beklenmektedir. Bunda bölgenin nüfus dinamizmi ve ekonomik koşullarının iyileşmesi etkin rol olmuştur (<http://www.scl.gatech.edu/industry/industry-studies/AirFreight.pdf>, erişim tarihi:12.11.2019). Son zamanlardaki gelişmeler en yüksek oranda gelişimin görüldüğü bölgenin Asya-Pasifik olduğu yönündedir. Batıdaki ülkelerden ekonomik büyümenin daha yüksek olması ve nüfusun ticaret ile uğraşma hacminin genişlemesi bunun ana sebeplerindendir. Üstelik arazi yapısı, coğrafi koşullar gibi etkenler de hava kargoya olan talebi zorunlu hale getirmiştir.

Dünyada kargo trafiği konusunda gelişim süreci hakkında öngörüler farklılık arz etmektedir. 2005-2025 yılları arasında ICAO, dünyadaki tarifeli kargo trafiğinde ton-kilometre kriterinde yıllık ortalama %6,6 oranında büyüme göstereceğine inanmaktadır. IATA ise 2010-2029 yıllarında %6,9'luk bir büyüme beklemektedir. ABD Sivil Havacılık Teşkilatı (FAA)'nın 2031 büyüme öngörüsü ise yıllık bazda %5,4'tür (TOBB, 2011: 39).

Tablo 1.5'te Dünya kargo trafiği gelişim tahminleri kapsamında Dünyanın iki büyük uçak üreticisi Airbus ve Boeing'in 2029/2030 yıllarında yıllık bazda tahminleri sırasıyla %5,9 ve %5,1 olarak verilmiştir.

Tablo 1.5 Dünya Kargo Trafiği Gelişim Tahminleri

Kaynak	Pazar	Birim	Süre	Yıllık Öngörü (%)
ICAO	Dünya	FTK	2005-2025	6,6
IATA	Dünya	FTK	2010-2029	6,9
ABD FAA	Uluslararası (ABD)	FTM	2010-2030	5,4
AIRBUS	Dünya	FTK	2009-2029	5,9
BOEING	Dünya	FTK	2009-2028	5,1
FT; Freight-tonnes – Yük-ton – FTK/FTM; Freight-tonnes km/miles – Yük-ton km/mil.				

Kaynak: IATA, Havayolu Sektörü Yönetici Özet Raporu, 2011

Dünyada 2030 yılına kadar kargo taşımacılığında da %5-7 arası bir büyüme olacağı beklenmektedir.

İKİNCİ BÖLÜM

İNSANSIZ HAVA ARAÇLARI VE LOJİSTİK SEKTÖRÜNDE KULLANIMI

2.1. İnsansız Hava Araçları (İHA) Tanımı ve Gelişim Süreci

Yabancı dildeki karşılığı “Drone” olan kavram, literatürümüzde ve özellikle basında “İnsansız Hava Aracı” (İHA) olarak kullanılmaktadır (Zimmer, 2013: 34). Genel ifade ile insansız hava aracı; kumanda yardımı ile otomatik pilot veya bir teknoloji sistemi aracılığı ile otonom veya yapay zekâ ile idare edilen, içinde veya üzerinde herhangi bir insan/pilot/uçuş personeli/mürettebat bulunmaksızın havalanabilen ve havada ilerleyebilen/sabit kalabilen hava araçlarına verilen genel ve ortak ifadedir (Akkurt, 2014: 82-83).

Başka bir tanıma göre ise; Önceden programlanmış uçuş planlarına veya daha karmaşık dinamik otomasyon sistemlerine dayalı olarak bilgisayarda özerk olarak kontrol edilen, aerodinamik kuvvetler kullanan, otomatik olarak uçabilen veya uzaktan kumanda edilebilen, ölümcül veya ölümcül olmayan yük taşıyabilen ve üzerinde bir insan taşımayan ve yerdeki bir pilotun uzaktan kontrolü ile yönetilen insansız hava aracıdır (www.theuav.com, erişim tarihi:18.11.2019).

Özel amaçlar doğrultusunda tasarlanmış, alan fark etmeksizin kalkış ve iniş yapabilen, uzaktan kumanda ile yönetilen, yarı otomatik veya tam otomatik uçuş kabiliyetine sahip İnsansız hava araçlarıdır (Cömert vd., 2012 :2).

İnsansız Hava araçlarının (İHA) gün geçtikçe askeri, sivil (eğlence ve ticari) ve bilimsel amaçlı tercih ve kullanımları artmaktadır. Önümüzdeki süreçte ülkemizde ve tüm dünyada bu konunun daha fazla dikkat çekeceği ve gündem olacağı değerlendirilmektedir (Kahveci, 2017: 511).

İnsansız hava araçları (İHA) gündeme ilk geldiklerinde, “robot uçak”, “pilotsuz uçak”, “uzaktan pilotlu uçak” gibi tanımlar ile ifade edildiği belirtilmektedir (Akyürek ve Yılmaz, 2012: 1). İnsansız hava araçları (İHA) için, “uzaktan çalıştırılan hava aracı”– Remotely Operated Aircraft (ROA), “uzaktan yönlendirilen taşıt” - uzaktan yönlendirilen hava araçları sistemleri - Remotely Piloted Aircraft System (RPAS) gibi tanımlar da kullanılmıştır (LaFay ve Dummies, 2015: 11; ICAO, 2019: 12).

İnsansız hava aracı (İHA); Uluslararası mevzuatta belirtildiği üzere; Chicago Konvansiyonu’nun 8. maddesinde düzenlenmiş olan ve üzerinde yetkili kaptan pilotun olmadığı hava araçlarıdır. Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü (ICAO) de Genel Kurulu’nun 35. oturumunda bu tanımları desteklemiştir (Can, 2013: 27).

Teknolojik gelişmelerin ilerlemesi doğrultusunda, insansız hava araçları işletim sistemlerinin kullanım alanı her geçen gün daha da artmaktadır. 2000’li yılların sonlarına doğru insansız hava araçlarının talepleri genellikle askerî alanda ilerlemiştir (Dikmen, 2015: 146). Uzun yıllar istihbarat, keşif, gözetleme gibi ülke savunmasında kullanılan insansız hava araçları günümüzde uzaktan algılama, yangın söndürme, bilgi toplama, tarım uygulamaları, arama-kurtarma, görüntüleme ve taşımacılık gibi sivil ve ticari alanlarda uygulanmaktadır (Çavuş ve Tuncer, 2017: 259).

İHA’ların asıl amacı; verilen komutları algılayıp, bünyesindeki faydalı yükü ve operasyon sürecinde gerekli sistemleri istenilen yere bırakmaktır.

2.1.1. İHA’ların Tarihçesi

Tarihsel geçmişi bakımından uzaktan kumanda edilebilen hava araçları oldukça eskiye dayanmaktadır. İlk İHA kullanımı 22 Ağustos 1849 tarihinde Avusturyalıların İtalya’nın Venedik şehrine 200 adet pilotsuz ve zaman ayarlı bombalı balonlarını göndermesine dayanmaktadır. Venedik şehrine atılan bu bombalı balonların bir kısmı hedeflerini bulurken, bir kısmının da rüzgârın tesiriyle Avusturya hatlarında patladığı da belirtilmektedir. İnsansız balonlar askeri olarak Amerika’da 1793 yılında kullanılmış olup, iç savaşta esnasında sadece keşif için kullanılmışlardır (Monash University, 2003: 1).

İnsansız uçabilen makineler teknolojisinin ortaya çıkması; 1800’lü yıllarda saldırı amacıyla geliştirilen insansız balonlar ve uçurtmalara dayanmaktadır. Son yıllardaki İnsansız Hava Aracı (İHA) benzeri platformların ortaya çıkışı ise Birinci Dünya Savaşı yıllarına dayanmaktadır. Modern anlamdaki İHA’ların atası, 1950’li yıllarda geliştirilen ve askeri ihtiyaçlara bağlı olarak gelişimini sürdüren İHA’lardır. Bilimsel çalışmalar başta olmak üzere sivil amaçlar ile İHA’ların kullanımı 90’lı yıllardan itibaren başlamaktadır. İHA sayısı ve İHA’ların kullanım alanlarının hızla artış göstermesi ise; gelişen teknolojiye paralel olarak 2000 yılların başından itibaren (Ural, 2018: 18).

Yapılan bir takım çalışmalara bakıldığında İHA tarihini 4 kısım şeklinde sınıflandırmak mümkündür (Karakoç vd.; 2016: 325-327).

Gelişim aşaması 1:

“İnsansız uçabilen makineler” adı altında ilk süreç bu şekilde başlamış özellikle 1800’lü yıllarda düşmana saldırı amaçlı balonlar ve uçurtmalar kullanılmıştır (Monash Üniversitesi, 2017: 2).

Gelişim aşaması 2:

Günümüzdeki İnsansız hava Araçları (İHA) örneklerinin başlangıcı 1.Dünya Savaşı sırasında askeri manada ihtiyaçlar sebebiyle ortaya çıkmıştır. Askeri alanda kullanılmak üzere üretilen mühimmat örnekleri o zaman şartlarında uygun olmasa da İHA'ların gelişim sürecinde önemli etken olmuşlardır (Dictionary of Military and Associated Terms, 2005: 557). Dünya Savaşı zamanında ABD ve İngiltere küçük boyutta İHA üretmiş olup tarihte yerini almış olsa da Almanya bu teknolojiye silah programları yükleyerek bu alanda sıçramayı gerçekleştiren ülke olarak tarihteki yerini almıştır (DeGarmo, 200: 3).

Gelişim aşaması 3:

Teknolojik anlamda İnsansız hava Araçları (İHA)'daki gelişmeler ABD'nin havadan havaya ve karadan havaya füze girişimleri ile birlikte 1950 yıllarında İHA'ların hedef sonuçlu kullanımı konusunda gelişmeler ortaya çıkmıştır. Teledyne Ryan Q-2 Firebee buna örnektir (Karakoc vd, 2016: 325-327).

Firebee, aynı anda farklı görevlere odaklanabilme konusunda üretildiği için oldukça kıymetli bir teknolojidir. Bu sebeple modern İHA sisteminin başlangıcı olarak görülür. Özellikle 1960 yılında U2 casus uçağının SSCB'de düşmesi üzerine ABD ve NATO keşif konusunda kullanılması sebebiyle İHA'lar konusunda ciddi anlamda kapsamlı çalışmalara başlamışlardır (Gizmodo, 2017: 8).

1990'lı yıllarda İHA'lar sadece askeri alanda kullanılmamış, sivilde de bir takım uygulamalara geçişi başlamıştır. Bilimsel alanda çalışmalara destek amaçlı çevresel gözlem alanında da İHA'lar kullanılmıştır. İHA teknolojisi NASA (Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi) ve Aerovironment Corporation tarafından Pathfinder ve Helios gibi güneş enerjisiyle çalışan İHA'ları 90'lı yılların sonuna doğru geliştirmiştir. Avustralya gibi bazı ülkelerde de İHA konusunda gelişmeler görülmüştür. İHA'ların çok daha düşük seviyede yakıt tüketerek Atlantik Okyanusu'nu otonom olarak geçen Aerosonde Laima isimli İHA bu alanda bir ilktir (DeGarmo, 2004: 2).

Gelişim aşaması 4:

ABD ile birlikte birçok ülke 2000'li yıllardan sonra İHA teknolojileri üzerinde girişim yapmıştır. İnsansız Hava araçları (İHA) teknolojilerinin global bazda gelişimi ile Avrupa'da Türkiye, İngiltere, Fransa, Almanya, İspanya ve İtalya bu alanda öncülük eden ülkeler olmuşlardır. Sivil ve askeri İHA pazarında ise; Asya-Pasifik bölgesinde Güney Kore, Japonya ve özellikle Çin büyük paya sahip ülkeler olarak ortaya çıkmışlardır. Bu bağlamda İHA teknolojisi mini/makro boyutlarda devam ederken ABD deki 11 Eylül saldırısı, İHA üretim ve

gelişimini farklı bir boyuta taşımıştır. Bu teknolojinin sadece askeri alanda kullanılıp sivilde kullanılmaması hususunda görüşler ortaya çıkmıştır (Gizmodo, 2017: 8).

2.2. İHA'ların Sınıflandırılması

İnsansız hava araçları büyüklüğüne ve küçüklüğüne, uçuş dayanıklılığına, uçuş menziline, uçuş yüksekliğine ve yeteneğine göre çeşitli tiplerde sınıflandırılmaktadır. Büyük insansız hava araçları çoğu zaman daha fazla yük taşıma, daha yüksek bir rakımda uçuş, daha uzun bir menzile sahip olma kapasitesine sahip olduğundan dolayı küçük olanlara kıyasla daha iyi uçuş dayanıklılığına ve yeteneğine sahiptirler (Berie ve Burud, 2018: 327).

Gün geçtikçe gelişen teknoloji İHA'lar farklı kategori sınıfı altında sınıflandırılmıştır. İçinde pilot olmadan uçuş yeteneğine sahip olan İHA'ların kullanım amacı ve bulundurduğu ekipman ve yükler ile sınırlandırılabilir. Tamamen sistem olarak çalışan bu teknoloji ana olarak aşağıdaki unsurları içerir:

- Üzerinde Faydalı yük bulunduran İHA,
- Kamera, mühimmat gibi faydalı yükler,
- İHA sistemlerinin kendi içinde ve kumanda ile iletişim hatları,
- Askeri ve sivil olarak gerçekleştirilecek görev için keşif yapma, koordinasyon sağlama ve eylemde komuta-kontrol yönetimi,
- Yer sistemleri, ekipman ve araçlardan meydana gelen unsurlar,
- İHA sisteminin ana merkezinde olan bir İHA'nın bütün sorumluluğunu almış olan insan faktörü (Karaağaç, 2016: 12).



Şekil 2.1 İHA Sistemlerinin Unsurları

Kaynak: (Karaağaç, 2016: 13)

İHA'lar çok yeni bir teknoloji olması sebebiyle dünyada henüz ortak bir sınıflandırılması mevcut değildir. NATO'nun yaklaşımı bu konuda en doğru yöntem olarak kabul edilir. İngiltere Savunma Bakanlığınca 2011 yılında hazırlanan "Müşterek Doktrin 2/11" adlı rapor, NATO sınıflandırmasına sivil İHA kategorileri de eklenmiştir. Bu iki doküman kapsamında hazırlanan İHA sınıflandırması Tablo 2.1'de verilmiştir.

Tablo 2.1 İHA Sınıflandırması

Sınıfı	Kategorisi	Görev Yüksekliği (ft)	Görev Yarıçapı (km)	Sivil Kategori	Örnek Platform
Sınıf I (150 kg.dan hafif)	Mikro (<2 kg)	<200 (AGL)	5 (LOS)	Ağırlık Sınıfı Grup 1 Küçük İHA (<20 kg)	Black Widow 
	Mini (2<20 kg)	<3.000 (AGL)	25 (LOS)		Bayraktar, Scan Eagle 
	Küçük (>20 kg)	<5.000 (AGL)	50 (LOS)	Ağırlık Sınıfı Grup 2 Hafif İHA (20<150 kg)	Hermes 90 
Sınıf II (150-600 kg)	Taktik	<10.000 (AGL)	200 (LOS)	Ağırlık Sınıfı Grup 3 İHA (>150 kg)	Çaldıran, Karayel, Aerostar 
Sınıf III (600 kg.dan ağır)	Orta İrtifa Uzun Havada Kalış (MALE)	<45.000 (MSL)	Limitsiz (BLOS)		ANKA, Heron, Predator, Reaper 
	Yüksek İrtifa Uzun Havada Kalış (HALE)	<65.000	Limitsiz (BLOS)		Global Hawk 
	Darbe / Muharebe	<65.000	Limitsiz (BLOS)		Phantom Ray 

Kaynak: (NATO (JAPPC), 2010; United Kingdom DoD, "Joint Doctrine 2/11, 2011).

İnsansız Hava araçları (İHA)'ların sınıflandırmaları değerlendirildiğinde, farklı başlıkları kapsayan sınıflandırmaların bulunduğu görülmektedir. Bu sınıflandırmalara incelendiğinde insansız hava araçlarının kullanım kategorisine göre, uygulama esnasındaki kullanılan kontrol sisteminin çeşidine göre, uçuş ilkelerine göre, havada kullanılan alanın pozisyonuna göre, hava aracının modeline göre, kanatların boyutuna göre, kalkış ve iniş sırasındaki kaldırma kuvvetinin yönüne göre, kalkış – iniş çeşidine göre, hava aracının motor modeline göre, harcadığı yakıt sistemine göre, yakıt tankı modeline göre, yakıt sisteminden yararlanma sayısına göre, insansız hava araçları maksimum kalkış yükü, hedef, havada kalış süresi, yükselebileceği maksimum irtifa değerlerine göre, gerçekleştirilebilecek mesafe yarıçapına göre, uçuş irtifasına ve fonksiyon ve uygulama alanlarına göre 16 başlık altında değerlendirildiği görülmektedir (Yiğit vd, 2018: 11-12).

Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü Talimatnamesinin (SHT-IHA) 5. Maddesi uyarınca Drone'lar azami kalkış kütlelerine göre 4 ana sınıf altında toplanmıştır (Tunalı, 2017: 30);

İHA0: Azami kalkış kütlesi 500 gr (dâhil) – 4kg aralığında olan İHA'lar

İHA1: Azami kalkış kütlesi 4 kg(dâhil) – 25 kg aralığında olan İHA'lar

İHA2: Azami kalkış kütlesi 25 kg (dâhil) – 150 kg aralığında olan İHA'lar

İHA3: Azami kalkış kütlesi 150 kg (dâhil) ve daha fazla olan İHA'lar

2.3. İHA Sistemleri

İHA dediğimizde aklımıza gelen ilk fotoğraf ucan bir cisimdir. Ancak bu cisim tek başına çok bir şey ifade etmemektedir. Arkasında sağlıklı çalışmasını sağlayacak karmaşık bir sistem vardır. Bir (İHA) Sistemi genel hatları ile şu parçalardan oluşur (Cansun vd. 2019: 22-23);

İnsansız Araç/Platform: Bu yukarıda tarif ettiğimiz şekli ile İHA'nın kendisidir. İHA'yı oluşturan parçalar detaylı şekilde tanıtılacaktır.

Kontrol Ünitesi: İnsansız araçlar uzaktan kumanda edildiği için mutlaka bir kontrol veya kumanda ünitesi olmak zorundadır. Bu basit bir uzaktan kumanda olabileceği gibi çok daha karmaşık işleri yapabilen İHA'lar için bir kumanda odası bile olabilir. Kontrol ünitesi, sadece İHA'ya komut vermek için değil aynı zamanda İHA'dan gelen bilgileri toplamak için de kullanılır. Otonom uçuş yeteneğine sahip bir İHA'nın da mutlaka kontrol ünitesi bulunmaktadır. Bu kontrol ünitesini istendiğinde bir pilot değil yapay zekâya sahip bir bilgisayar da kontrol edebilir. Otonom uçuşa imkan veren bilgisayar, arzu edilirse İHA'nın üzerine monte edilebilir. Ancak bu durumda dahi acil bir müdahale gereksinimine karşılık

olarak uzaktan kumanda sayılacak ve başında bir insanın olduğu kontrol ünitesi mutlaka bulunmaktadır.

İletişim Hattı: İnsansız araç ve kontrol ünitesi arasında iletişim kurulması şarttır. Mesleği iletişim teknolojileri olmayan insanlar için anlaması zor bir alan, neden bu iletişimin bu kadar karmaşık bir iş olduğudur. Uzaktan kumanda ile uçan bir araç ile kurulan iletişim hayati önem taşır. Bağlantının kopmasının veya anında yapılamamasının yaratabileceği ciddi tehlikeler vardır. Bu yüzden kurulacak iletişimin çok sağlıklı olması gerekmektedir.

Kalkış ve İniş Sistemleri: Sabit kanatlı İHA'lar, kalkabilmek ve inebilmek için özel alanlara ve sistemlere ihtiyaç duymaktadırlar. Çok özel uygulamalarda, mesela yarış Drone'ları veya özel, pahalı yük taşımak için tasarlanmış İHA'larda iniş ve kalkış için belirlenmiş özel donanımlar bulunabilmektedir.

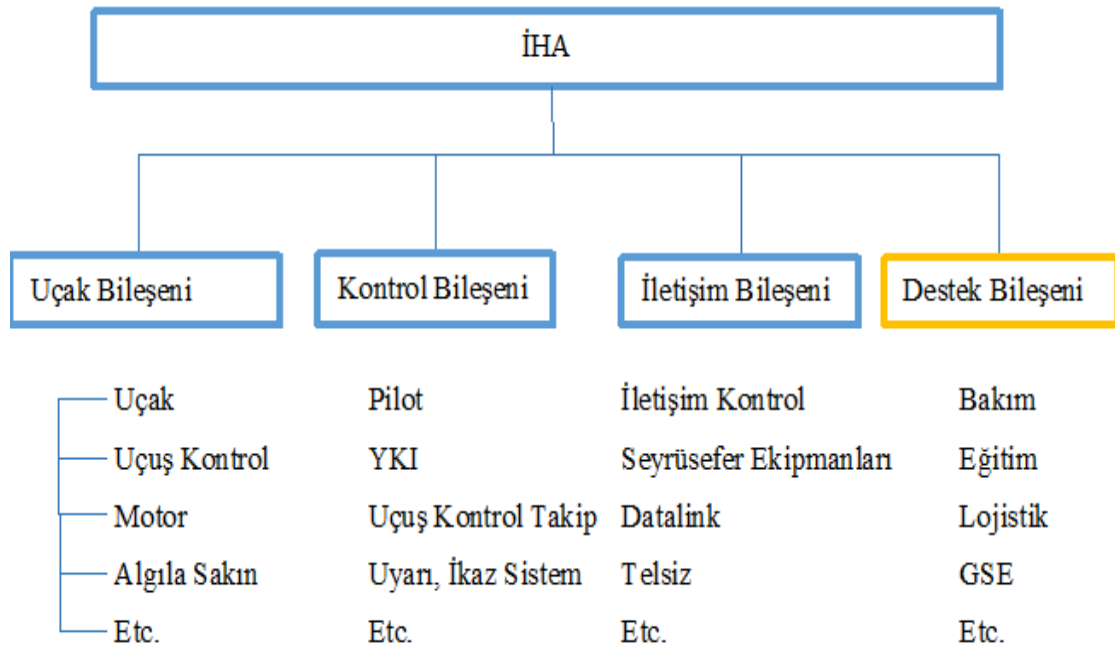
Yük: Bir İHA için yük, sadece bir koli veya paket değildir. İHA'nın uçuş ağırlığını arttıran her şey, bir yük olarak kabul edilmelidir. Eğer yük İHA'ya bir fonksiyon ekliyorsa, buna "Faydalı Yük" denir. Örneğin, İHA'ya taktığınız kamera bir faydalı yüküdür. Faydalı yük, fonksiyon eklerken İHA'nın ağırlığını, ağırlık merkezini ve uçuş yeteneğini önemli ölçüde etkilemektedir. Ağırlaşan İHA'nın hızı azalmakta ve pilini daha hızlı tükettiği için havada kalabileceği süre değişmektedir. Temel prensip olarak bir İHA'nın fabrika çıkışı ağırlığını arttıran her ekleme, bir yük olarak kabul edilir. Kullandığınız İHA'ya bir yükün nasıl yüklenebileceği ve bu yükün uçuşunuzu nasıl etkileyeceği konularına hakim olmak uçuş güvenliği için önemlidir. Havacılık kanunları açısından verilen İHA lisansına bakıldığında, bu lisanslar kalkış ağırlığına göre sınıflara ayrılmaktadır. Çünkü İHA ağırlaştıkça bilmeniz gereken konular artmakta ve operasyon zorlaşmaktadır.

İnsan: Son olarak bir İHA Sisteminin belki de en önemli parçası insandır. Bu tek bir kişi veya kalabalık bir ekip olabilmektedir. Teknolojik gelişmeler ile çok komplike işler yapan İHA'ların ihtiyacı olduğu insan kaynağı azalmaktadır ama ne olursa olsun mutlaka İHA'yı denetleyecek, kalkış öncesi ve sonrası kontrollerini yapacak, bakımından ve onarımından sorumlu ve uzman olan insanlar gerekecektir. Her teknoloji, gelecekte farklı iş kollarını tetikleyip kendi istihdam ihtiyacını yaratmaktadır. Önemle altını çizmemiz gereken nokta, bir teknolojinin ancak kullanıcısı kadar başarılı olduğudur. Dünyanın en gelişmiş İHA sistemi bile mutlaka yeterli bilgiye sahip, kullanırken özen gösteren, ne yaptığını iyi bilen bir operatöre ihtiyaç duyacaktır.

2.3.1. İHA Sistemleri Bileşenleri

İHA sistemleri güvenli uçuş gerçekleştirebilmek amacıyla; bir (İHA) ve ilgili alt bileşenlerden meydana gelen (yararlı yük, uçuşu sonlandırabilecek sistemler, vb.) alanda, deniz üzerinde veya havadan kontrolü sağlanabilen sistemlerdir (RTCA for UAS Standarts, 2013).

İHA'nın bileşenleri hava aracı bileşenleri, kontrol bileşenleri, iletişim bileşenleri ve destek bileşenleri olmak üzere 4 başlık altında toplanmıştır. İHA'nın uçuş faaliyetlerini devam ettirebilmesi için bu bileşenlerinde alt sistemleri bulunmaktadır. Şekil 2.2'de 4 bileşen ve alt başlıkları gösterilmiştir.



Şekil 2.2 İHA Sistemi Bileşenleri ve Alt Başlıkları

Kaynak: (RTCA for UAS Standarts, 2013)

2.3.2. İHA'ların Temel Çalışma Prensibi

İHA'ların temel çalışma prensibi şu şekilde özetlenebilir; (Cansun vd, 2019: 61)

1) Her İHA'nın mutlaka bir uzaktan kumandası vardır. Pilot, kumanda vasıtası ile İHA'ya nasıl uçulması gerektiği ile ilgili komutları gönderir.

2) Buradan gönderilen yön, hız gibi komutlar önce uçuş kontrol kartına ulaşır ve analiz edilir. Gelişmiş İHA'larda uçuş kontrol kartı, uzaktan kumandadan aldığı bilgiyi IMU, Gyro ve GPS gibi ortam bilgileri ile harmanlayıp en ideal komutları hesaplamaktadır.

3) Uçuş kontrol kartı, aldığı komuta göre yaptığı hesaplamaları elektronik hız kontrolü (ESC) kartına aktarır.

4) ESC, motorların nasıl bir performans sağlaması gerektiği ile ilgili bilgiyi her motora ayrı aktarır ve İHA hareket eder.

Bir İHA'nın uçuşunu sağlayan unsur, pervanelerinin yarattığı kaldırma kuvvetidir. Pervanelerin arasında gerçekleşen rotasyon koordinasyonu, İHA'nın ne yöne hangi hızda uçağını (veya havada asılı kalacağını) belirler. Bu yüzden tüm uçuş prensibi, pervanelere gönderilen gücün hesaplanmasına dayanır.

Uzaktan kumanda üzerinde bulunan çubuklar, pervanelere gücün ne şekilde dağıtılacağını belirleyen komutları verecek şekilde tasarlanmıştır. Uçağın eksenlerini tanıtırken verilen komutlar, görülebileceği gibi İHA için de aynı terminoloji ile geçerlidir

Uçaklarda olduğu gibi bir İHA'nın da uçuşunu etkileyen 4 temel güç vardır: Ağırlık, Kalkış, İtme ve Direnç.

Üçten fazla pervaneli İHA'ların üzerinde ikisi farklı yöne dönen pervaneler vardır. Bu durumda uçuşu daha stabil hale getirmek için tüm pervaneler aynı yöne dönmez. Pervane sayısının artması, İHA'nın kullanım amacına göre uçuşu daha kolay hale getirebileceği gibi kaldırılacak yükü de arttırır. Ama bununla birlikte pili de daha hızlı bitecektir. Bir örnek vermek gerekirse, üçayaklı bir masa yapmak teknik olarak mümkündür ancak masalar daha dengeli olmak için dört ayaklı yapılır. Eğer çok uzun bir masa yapıyorsanız ayak adedini de arttırmanız gerekir ki hem daha dengeli olsun hem de üzerine yük eklendiğinde ortadan kırılmasın.

Şekil 2.3'de görüldüğü gibi teknik çizimde görebileceğiniz gibi dört pervaneli bir quadcopter'da pervanelerden ikisi saat yönüne, ikisi ise saat yönünün tersine döner. Bunların dönüş hızı arasındaki oran, momentumu belirler ve İHA'yı hareket ettirir. Momentum, fizikte bir nesnenin kütlesi (kabaca ağırlığı) ve hızının çarpımı ile hesaplanan vektördür. Yani yön de belirten bir değerdir. İHA'nın havada asılı kalabilmesi için İHA'nın pervaneleri ile aşağıya doğru ittiği hava miktarının ağırlığından fazla olması gereklidir.



Şekil 2.3 Drone'un Çalışma Sistemi

Kaynak: (Cansun, 2019: 61)

2.4. İnsansız Hava Aracı Çeşitleri

2.4.1. Tricopter (Üç Motorlu İHA)

Üç motorlu bir yapısı olan bu İHA'da motoların 2'si önde diğeri ise arkada bulunacak şekilde tasarlanmıştır. Görünüş itibariyle Şekil 2.4'da görüldüğü gibi "T" veya "Y" harfine benzeyer. Üzerinde yalnız üç pervanesi bulunan bu teknolojinin, haliyle zayıf itme kuvveti, manevra özelliği ve performansı da düşük seviyededir. Bundan dolayı daha az tercih edilir (<https://oscarliang.com/types-of-multicopter/>, erişim tarihi: 18/01/2019).



Şekil 2.4 Üç Motorlu İHA (Tricopter)

Kaynak:(<https://www.kickstarter.com/projects/1471974309/h4wk-diy-Dronekit-build-and-fly-your-own-quadcopt>, 2019)

2.4.2. Quadcopter (Dört Motorlu İHA)

Dört motorlu İHA, belirlenmiş olan iki motorun saat yönünde diğer iki motorun ise saat yönü tersinde hareket etmesi ile yükselme ve alçalma hareketlerinin gerçekleştiği yapıdır. Motorların gücü değişimi ile kendi eksenini etrafında dönme hareketi veya durma hareketi gerçekleşmektedir. (+) ve (x) olmak üzere iki şekilli gövde yapısı ve uçuş şekli bulunmaktadır. Artı (+) şekli ile bir motor, (x) şekli ile iki motor kullanarak yön kontrolü sağlanmaktadır. Motorlar sırasıyla saat yönünde ve saat yönü tersinde hareket gerçekleştirerek hava akımı oluşturmaktadır (Kaymak ve Çöl, 2013: 68).



Şekil 2.5 Dört Motorlu İHA

Kaynak: (<https://bestDroneforthejob.com/Drone-reviews/dji-matrice-600/>, 2019)

2.4.3. Hexacopter (Altı Motorlu İHA)

Bu İHA'da ise; üzerinde altı adet pervane motoru bulunmaktadır. Quadcopter tasarım özellikleri taşır; farklı olarak uçuş sırasında daha kuvvetli güç ve daha koordineli bir uçuş özelliğine sahiptir. Dört pervaneli Quadcoptere oranla daha yavaş hareket etmesine karşın daha fazla havada kalma zamanına ve daha yüksek irtifaya uçabilme yeteneği taşır. Bu da güvenli bir uçuş anlamı demektir. Yükselme sırasında bir motorun arza görülmesinde diğer motorlar uçuşa devame der ve güvenli iniş yaptırır. Bu da Hexacopter sınıfı İHA'ları daha karmaşık olmasını sağlar ve sistemin pahalı olması bundan dolayıdır

(<http://www.Droneeybee.com/tricopter-vs-quadcopter-vs-hexacopter/>,2019).



Şekil 2.6 Altı Motorlu İHA (Hexacopter)

Kaynak:(<https://www.dji.com/newsroom/news/dji-released-its-new-preadingwings-s1000-octocopter-platform>, erişim tarihi: 18/01/2019)

2.4.4. Octocopter (Sekiz Motorlu İHA)

Sekiz adet motora sahip olan insansız hava aracı modelidir. Kendi ekseninde dönmesi ya da durması yine motorlardaki hız kontrolü ile gerçekleşmektedir. Motorlar sırasıyla saat yönünde ve saat yönü tersinde hareket gerçekleştirerek hava akımı oluşturmaktadır.



Şekil 2.7 Sekiz Motorlu İHA (Octocopter)

Kaynak: (Kaymak ve Çöl, 2013: 68)

2.5. Temel Drone Bileşenleri ve Uçuş Dinamikleri

Temel Drone bileşenleri ve uçuş dinamikleri aşağıda sıralanmıştır (Cansun, 2019: 63-65)

2.5.1. Pervane

Pervane, aslında birden çok kanatın bir araya gelerek oluşturduğu bir yapıdır. İki kanat şekli birbirine bağlandığında pervane olur. Ortalama bir Drone'un pervanesi dakikada binlerce kez döner. Bu muazzam hız, Drone'un havalanması için gereken miktarda havanın aşağıya itilmesini sağlar. Bir Drone'un pervaneleri ikiye ayrılır: "Tractor (yani çekici)" pervaneler ve "Pusher (yani itici)" pervaneler. Bunlar farklı düzeneklerde yerleştirilebilir. Çekici ve itici pervaneler birbirilerine ters yönde dönerek Drone'un havada sabit kalmasını sağlarlar.

2.5.2. Pervane Motoru

Bir İHA'nın teknoloji açısından belki de en önemli mekanik parçası, pervaneleri çeviren motorlardır. İHA motorlarında nerede ise her gün yeni bir geliştirme görülebilmektedir. Modern Drone motorlarının en önemli özelliği, manyetik alan kullanarak dönmeleridir. Motorun istenen nitelik hem hafif olması hem de düşük enerji ile çalışabilmesidir. Bu şekilde kendisine verilen hız komutunu doğru yerine getiren ve Drone'u havalandırma gücüne sahip motorlar ortaya çıkmaktadır. Bir Drone'un uçuşunu motorların arasındaki koordinasyon ve dolayısı ile pervanenin dönüş hızı belirlemektedir. Motorlara farklı güç gönderilerek Drone uçar, yön ve hız değiştirir.

2.5.3. Motor Bağlantıları

Pervaneler motora sabit bağlanabileceği gibi genelde bir parça ile tutturulurlar. Pervanenin bir bağlantısı olması, hasar ve yıpranma anında kolay değiştirilmesini sağlamaktadır.



Şekil 2.8 Drone Motor Bağlantıları

Kaynak: (Cansun, 2019: 63)

2.5.4. İniş Takımları

Yük taşıma hedefi olmayan Drone'larda iniş takımı olmaz. Ama eğer bir yük taşıyacaksa mutlaka üzerinde bulunduğu bir mekanizma olmalıdır. Bu şekilde yükün zarar görmesi engellenir. Basit Drone'lar gövdesine iniş yapabileceği gibi gelişmiş modellerde iniş takımları olabilir. Sadece ağır veya pahalı yük taşıyan Drone'larda açılıp kapanan iniş takımları tercih edilmektedir. Açılıp kapanan iniş takımları, alta bağlanan bazı kameraların 360 derece görüntü açısına sahip olmasını sağlamaktadır. İniş takımları ayrı olarak da satılmaktadır. Örneğin DJI'nın basit modelleri iniş takımı kullanmazken pahalı Inspire modelinde açılıp kapanır iniş takımı kullanılmaktadır.

2.5.5. Boom

Pervane ve motorları gövdeye bağlayan kollara "boom" ismi verilmektedir. Kısa boom'lar manevra yeteneğini arttıırırlar. Uzun boom'lar ise daha stabil uçuş sağlarlar. Bu yüzden boom uzunluğu, kullanılacak Drone'un işlevine göre doğru hesaplanmalıdır. Boom, iniş kalkış ve hatta bir kaza anında kırılmayacak malzemeden yapılmalıdır ve pervanelerin yarattığı hava akımını etkilememelidir. Boom eğikse İHA düzgün uçamaz, bu yüzden düzenli olarak kontrol edilmesi gerekmektedir.

2.5.6. Gövde

Drone'un elektronik parçalarını, pili ve yükleri taşıyan kasasına gövde denir. Boom vasıtası ile motorlar ve pervaneler ana gövdeye bağlıdır. Genelde Drone'lar su geçirmez değildir ve ıslanmaması için özen göstermek gerekebilir. Sert bir inişte ana gövde hasar görmese de içerideki elektronik sistemler zarar görebilir. Bu yüzden Drone'unuzun gövdesinin sağlam olması, sert kullanmak için bir sebep olmamalıdır. Eğer mekatronik konusunda uzman değilseniz Drone'un gövdesini sökmemeniz tavsiye edilmektedir. Dışarıdan bakıldığında komplike durmasa da Drone'ların ana gövdesinin içinde oldukça hassas cihazlar bulunmaktadır.

2.5.7. ESC (Electronic Speed Controller - Elektronik Hız Kontrolörü)

ESC, aldığı talimat ile motorlara nasıl güç dağılacakını belirleyen devredir. Tüm pervaneli Drone'ların vazgeçilmez elektronik parçasıdır. Aynı zamanda motorun ters çevrilmesini ve dinamik frenlemenin yapılmasına da katkı sağlamaktadır (Leong, 2012: 461).

2.5.8. Uçuş Kontrol Kartı

Uçuş Kontrol Kartı, GPS, pil, uzaktan kumanda ve diğer parçalardan aldığı bilgileri toplar, işler ve ESC'ye gönderir. İçerisinde otopilot, yapay zekâ gibi gelişmiş fonksiyonlar olabilir. Gelişmiş uçuş kontrol kartları programlanabilmektedir. Minimum 3 eksen üzerindeki açısal değişimi fark eden jiroskop sensörü ile gelen bilgileri işlemcisi yardımıyla işleyerek uçan aletin dengesini sağlar (Goel vd. 2016).

2.5.9. GPS Modülü

İçinde konum belirleyen bir GPS alıcısı vardır. Çoğu zaman alimetre (yükseklikölçer) de bulunur ve bu sayede 3 boyutlu bilgi edinir. GPS modülü, sürekli olarak Drone'un coğrafi konumu ile ilgili bilgileri toplar ve kaydeder. Gelişmiş Drone'larda bir hata anında Drone'un nereye ineceği ile ilgili bilgiler GPS koordinatı olarak programlanabilir. Eğer GPS ile birlikte farklı konum belirleme sistemi (örneğin Glonass, GPS'in Rus versiyonu) olan Drone'lar bulabiliyorsanız tercih edilmelidir. Bu sayede cihazınızın ihtiyaç anında daha hassas uydu bilgisi temin etmesi ihtimali artar.

2.5.10. Transponder

Genelde bir radyo alıcı/vericisidir. Uzaktan kumandadan gelen bilgiyi toplar ve Drone üzerindeki bilgileri uzaktan kumandaya aktarır (Feng,2017; 102).

2.5.11. Anten

Transponder tipine göre bir kablo veya çubuk şeklindedir. Anten kalitesi, Drone'un ne kadar uzak mesafeden kumanda edilebileceğini belirler.

2.5.12. Pil

Modern Drone'larda Lithium Polymer (LiPo) pil kullanılmaktadır. LiPo piller en iyi enerji yoğunluğu, güç yoğunluğu ve pil ömrü sağlamaktadır. Pillere iyi bakılması çok önemlidir. Her zaman bir yedek pil taşımak faydalıdır. Pilin ısınmamasına özen gösterilmelidir. Hasarlı piller oldukça tehlikeli olabilirler. Hasarlı bir pilin kullanılmaması, hatta şarj dahi edilmemesi gerekir. Son yıllarda sodyum tabanlı, çinko tabanlı gibi farklı piller de geliştirilmektedir. Özellikle lityumun çevreye zararlı olması, bununla birlikte ileride yeterli miktarda lityum bulunamayacağının düşünülmesi gibi sebeplerle diğer alternatiflerin geliştirilmesine ağırlık verilmiştir (Wang, 2015: 3127).

2.5.13. Pil Kontrol Cihazı

Uçuş kartına pil ömrü ile ilgili bilgi toplayarak aktaran parçadır. Pil ömrü, uçuş sırasında çok önemlidir. Drone'unuzun uçuş zamanının pil durumuna göre hesaplanması gerekir. Kalan pil seviyesi İHA'nızın geri dönüşü için yeterli olmalıdır. Pilin sınırlarının zorlanmaması tavsiye edilir.



Şekil 2.9 Drone İmalatında Kullanılan Temel Parçalar

Kaynak: (Cansun, 2019: 65)

2.5.14. Gimbal

Üzerine genelde kamera gibi faydalı yük takılan ve temel görevi stabilizasyon sağlamak olan kollara gimbal adı verilmektedir. Bazı gimbal'ler 3 eksen üzerinde hareket edip 360 derece dönme yeteneğine sahiptirler. Kameranız ne kadar kaliteli olursa olsun çok kaliteli bir gimbal kullanmıyorsanız elde edeceğiniz görüntü, titreşimden dolayı kalitesiz olacaktır. Eğer jöle efekti adı verilen flulaşmayı çekimlerinizde görüyorsanız bunun sebebi kalitesiz gimbal'dır. Gimbal, dinamik bir uçuş ortamında hassas bir kamera ortamı yaratarak hedefleri kontrollü izlenmesinde önemli görev alır (Cordoba, 2007: 4).

2.5.15. Ölçüm Sensörleri

Bir Drone, çok farklı sensör tipleri taşıyabilmektedir. Bu sensör normal bir kamera olabileceği gibi termal, LİDAR gibi farklı ışık spektrumlarını ölçebilen, ses dalgalarını, manyetik alanları ölçen çok farklı sensörler de kullanılabilir. GPS bilgisi ile birleştirildiğinde bu sensörler çok hassas ölçümler yapmaktadırlar. Drone'u tam anlamı ile robot yapan aslında üzerinde taşıdığı sensörleridir. Bir Drone, sensörler vasıtası ile çevresini ne kadar hassas algılar ise o kadar daha komplike işler yapabilir.

2.5.16. Çarpışma Önleme Sensörleri

Ölçüm sensörleri haricinde bir Drone üzerinde genelde sonik veya kızılötesi gibi sensörler de bulunur. Bunlar sayesinde Drone, çevresindeki tehlikeleri tespit edip bir kazanın önüne geçebilir.

Bu parçalar, genelde gördüğümüz döner kanatlı Drone’lardaki genel parçaların tamamıdır. Aslında basit bir Drone yapmak için dört pervane, dört motor, dört boom, dört ESC kartı, bir uçuş kontrol kartı ve bir gövde yeterlidir. Bu parçaların satın alınıp kolaylıkla monte edilebildiği Drone kitleri satılmaktadır. Ancak bu şekilde yapılan basit Drone’ları uçurmak çok zordur. Drone’un elektronik aksamı, uçuşu kolaylaştıran birçok otomasyon fonksiyonunu beraberinde getirir.

2.6. Drone Pilotu

Drone ya da insansız hava araçlarını uzaktan kumanda yardımı ile kullanan kişilere “Drone pilotu” denir.

Drone’lar, özel uzmanlık gerektiren cihazlardır. Bu sebepten dolayı Drone pilotlarının’da, her türlü gelişime açık ve tecrübe kazanması gerekir. Drone pilotlarında bulunması gereken görev ve sorumluluklar şöyle sıralanmıştır;

- Drone’ların bakım ve onarımı konusunda uzman kişiler ile gerekli görüşmeleri yapmak,
- Uçuş öncesinde Drone ve üzerinde yer alan ekipmanların son kontrolünü yapmak,
- Drone kullanırken uçuş dinamikleri gibi temel konular hakkında sürekli kendini güncellemek,
- Drone ile iletişim konusunda kumanda sistemlerini düzenli olarak kontrolünü sağlamak,
- Simülasyon teknolojisi konusunda sürekli sınırları zorlayarak ve Drone kullanımı ile ilgili kabiliyetleri geliştirmek.

(<https://www.kariyer.net/pozisyonlar/Drone+pilotu/nedir>, erişim tarihi: 18/02/2020)

2.6.1. Uçuş Öncesi Kontroller

İHA pilotunun başarılı bir uçuş gerçekleştirebilmesi için aşağıdaki kontrolleri gözden geçirmesi gerekmektedir; (Cansun, 2019).

İHA Pilotu, uçuş öncesinde aracın tüm parçalarını dikkatle inceleyerek, gözle görülür bir hasar olup olmadığını kontrol eder. Pilot, bu kontroller esnasında, özellikle pervaneler

üzerinde sağlıklı bir kontrol yapabilmek için sistemin tamamen kapalı olduğundan emin olmalıdır. Unutulmamalıdır ki; İHA üzerinde oluşması muhtemel küçük hasarlar, kırık veya çatlaklar, tespit edilmemeleri halinde operasyon esnasında ciddi problemlere yol açıp operasyonun başarısızlıkla sonuçlanmasına ve zarara yol açabileceği gibi, mevcut hasarın büyümesine de yol açabilir.

Bir İHA pilotu bazı güncellemeleri sürekli kontrol etmek zorundadır. Bunlar;

- İHA üzerindeki yazılımları ve

- İHA Kontrol Ünitesi (kumanda) üzerindeki yazılımları denetleyerek güncel olup olmadıklarına bakar. İHA pilotu, uçuş operasyonu öncesinde aracın antenlerinin en doğru şekilde ayarlandığından emin olmalıdır. Sinyal gücü, uçuş operasyonu açısından son derece önem arz eder. İHA pilotu, bu süreçte cihazın anten pozisyonunu ve sinyal kuvvetini kontrol ve test etmelidir. İHA Pilotu kontroller esnasında herhangi bir uyumsuzluk, senkronizasyon hatası gibi olumsuzlukla karşılaşarsa, mutlaka cihazı yeniden kalibre etmelidir.

İHA Pilotu, kalibrasyonla ilgili kontrollerde şu maddelere dikkat etmelidir:

- İHA'nın pusula birimleri düzgün çalışıyor mu?
- GPS birimi düzgün çalışıyor mu?
- RTH (Return to Home/Eve Donuş) sistemi düzgün çalışıyor mu?
- IMU (Inertial Measurement Unit/Otomatik Dengeleme Birimi) düzgün çalışıyor mu?

İHA pilotunun uçuş öncesi kontroller esnasında pusulayı da kontrol etmesi, kalibrasyona ihtiyaç duyulması halinde de gerekli işlemi gerçekleştirmesi gerekir. Bu işlem genelde İHA'nın bağlı bulunduğu mobil uygulama ile kolaylıkla gerçekleştirilmektedir. İHA pilotunun burada dikkat etmesi gereken önemli bir nokta; bu ayarın cihazdan cihaza farklılık gösterebileceğinin farkında olarak modele göre spesifik olarak belirlenmiş ayarlar bütününe sadık kalınmasıdır.

2.6.2. Uçuş Sonrası Kontroller

İHA pilotunun başarılı bir uçuş gerçekleştirdikten sonra aşağıdaki kontrolleri gözden geçirmesi gerekmektedir;

İHA'nızla gerçekleştireceğiniz bir uçuş operasyonunun sona ermesiyle birlikte izlenecek bir checklist prosedürü, cihazınızın, sistemlerin ve operasyonun güvenliği açısından en az uçuş öncesi checklist'i uygulamak kadar önemlidir. Bu prosedürle birlikte aracınızı uygun şekilde indirmek, pasif konuma getirmek ve bir takım ölçümler yapmak suretiyle cihazınızın ve sonraki süreçte yapacağınız uçuşların daha emniyetli ve uzun ömürlü olmalarını sağlayabilirsiniz (Cansun, 2019).

Bir İHA pilotu, tamamlanmış bir uçuş operasyonu sonrasında uçuşla ilgili bilgileri derleyip arşivleyerek sorumluluk ve enformasyon noktalarında şeffaflık sağlamalıdır.

- Uçuş operasyonları sonrasında kaydedilmesi gereken bilgiler şunlardır:
- Pilotun Adı ve Soyadı
- Pilot Lisans Numarası
- Uçuş Tarihi
- Uçuş Bölgesi
- İHA Model Ad
- İHA ID Numarası (Serial)
- İHA Ağırlığı
- Diğer Notlar

2.7. İnsansız Hava Araçlarının (İHA) Avantajları ve Dezavantajları

İHA'lar aşağıdakiler de dâhil olmak üzere çeşitli avantajlar sunmaktadır (Giordan, 2017: 1).

- Alçak irtifalarda uçuş kabiliyetine sahiptir.
- Uzak yerlere ulaşma ve yüksek çözünürlüklü görüntü yakalama kabiliyetine sahiptir.
- Kamera, lazer tarayıcı, navigasyon ve atalet sensörü gibi çeşitli sensörleri üzerinde barındırabilme imkânına sahiptir.
- Yerden 10 metreye kadar çekim yapabilen uydularla karşılaştırıldığında, insansız hava araçları iki veya üç santimetreye kadar yaklaşabilme ve detaylı bilgiye ulaşma, imkânına sahiptir.
- Uydu görüntülerinin kullanılması bir hafta veya daha uzun sürebilirken, insansız hava araçları ile elde edilen videolar hemen kullanılabilir.
- Kasırga ve tayfunlardan sonra bulutların dağılmasının iki veya üç gün sürdüğü durumlarda uydular yeryüzünden görüntü olarak net bilgi alamamaktadır. İnsansız hava araçları bulutların altında uçabilme kabiliyetine sahip olduğundan dolayı bu gibi engellerden etkilenmemektedir (Güner, 2017: 5).
- Bazı Drone'lar daha uzun menzilli olması sebebiyle iletişimde gerçekleşecek sıkıntılarda büyük kazalara sebebiyet verebilir.
- Dronelar uçağın motoruna nüfuz ederse, patlama meydana gelebilir veya büyük kazaya neden olabilir.

- Dronelar hayatı kurtarmaya yardımcı olur, ancak bunların makine olduklarını da unutmamak gerek. Uçuş esnasında meydana gelebilecek herhangi bir sorunda müdahale etmek oldukça zordur.
- Drone'ların kontrolü kolaydır. Onlar neredeyse her sektöre girebilir. Kötü niyetli bir pilot tehlikeli sonuçlara sebebiyet verebilir.
- Sınırlı sayıda yük taşıdıklarından dolayı Drone'lar büyük alanlarda uygulama çalışmalarında yetersiz kalabilmektedir. Yoğun rüzgarlı hava durumlarında uygulama yapma olanakları sınırlı olabilmekte ve yükselme, alçalma ve uçuş sırasında yaşanabilecek problemler olarak sıralanabilmektedir (Mahmod ve Yılmaz, 2018: 148).
- Yine ilave olarak da insani durumları ayırt edememesinden dolayı insan mahremiyetini tehlikeye atacak görüntüler çekmesi, üretilen ve toplanan tüm verilerin güvence altına alınması konusunda zorluklar çekilmesi ve çatışmanın olduğu veya güvensizliğin yüksek olduğu alanlarda kullanıldığında toplum tarafından askeri insansız hava araçları ile karıştırılıp halk korku yaratması, insani amaçlı faaliyet gösteren insansız hava araçlarını dezavantajlı kılan etmenlerdir (Mahmod ve Yılmaz, 2018: 144-160).

2.8. İHA'ların Ticari Kullanımı ve Geleceği

İnsansız hava araçları, 10 yıldan kısa bir süre içerisinde günlük hayata girmeyi başarmıştır. İlk başta askerî hedefler için geliştirilen bu teknolojiler 2010 yılından itibaren önce kamusal alanda, ardından rekreasyon ve en sonunda da ticari uygulamalar ile geniş kitlelerin ilgisini çekmeye başlamıştır. Ticari amaçla kullanılması düşünülen Drone'larda en kritik konu Drone güvenliğidir. Her ülkenin havacılık otoritesinin belirlemiş olduğu kurallar olsa da İHA'ların 120 metre üstü irtifaya çıkmaması ve havaalanının yakın çevresinde "uçuşa yasak" bölge olarak belirlenen yerlere yaklaşmaması konularında ortak bir değerlendirme sonucuna varılmıştır. İngiltere Sivil Havacılık Dairesi (CAA), Drone'ların uçuş prosedürleri hakkında genelge yayınlayarak burada "Drone Kodu" ile pilotların sorumlulukları ve çizgileri belirlemiştir (Dilbaz, 2019).

Çok hızlı bir şekilde yayılan Drone teknolojisi, insan hayatını kolaylaştırmaya yarayacak birçok hizmet sunmaktadır. Askeri alandaki insansız hava araçlarındaki ortaya çıkan gelişmeler özel sektöre de aktarılmıştır. 2010'da Fransız kurulmuş bir şirket olan "Parrot, AR Drone" isminde Drone'yi vitrine çıkartmıştır. Cep telefonları vasıtasıyla Wi-Fi ile kontrolü sağlanıp uçuş için hazır hale getirilen bu cihaz siviller için üretilmiş tüketime yönelik ilk Drone olarak tarihe geçmiştir. Kutusundan çıkarıldığı gibi kolayca uçuş yapma yeteneğine sahip olan bu Drone kullanıcılar için oldukça kolay uçurulabilmektedir. Dünyanın en büyük Online

alışveriş sitesi olan Amazon şirketi 2013'te teslimatlarını Drone ile yapacaklarını duyurmuştur. Drone ile teslimat fikrini ilk olarak gündeme getiren firmalardan biri kayıtlara geçmiştir. Ancak ABD havacılık otoritesi FAA tarafından bu proje askıya alınmıştır. Daha sonrasında Amazon gibi birçok firma sektöre girmiş, bazıları bu alanda iyi projeler gerçekleştirmiştir. Özellikle DJI bu firmalardan önde gelenlerdendir. 2016 yılının pazardaki en iyi Drone üreticilerinde ilk sırayı yer almıştır. Tanıttığı Phantom 4 Drone akıllı bir bilgisayar sistemi ve harika bir zekâyâ sahiptir. Bünyesinde bulundurduğu GPS sinyal ile birlikte engellerden de kaçabilme, belirli bir cismi de takip edebilme yeteneğine sahiptir. Bu teknolojiye fotoğraf makineleri de eklendi. Bu özellikle Drone fotoğrafçılığı ve diğer kullanım amaçları için oldukça güzel bir gelişme olmuştur. Çünkü böylece hem amatör hem de profesyonel kullanıcıların kullanabileceği bir araca dönüşmüştür. (<https://www.digitaltrends.com/cool-tech/history-of-Drones/>, erişim tarihi: 06.12.2019).

Dünyanın sayılı yatırım bankası olan Goldman Sachs'in raporuna göre 2020'ye kadar dünyada İHA pazarının 100 milyar dolara ulaşması öngörülmektedir. Aynı raporda, özellikle inşaat, tarım, sigortacılık, enerji gibi sektörlerin milyar dolarlık Drone kullanımı hacimlerine sahip olacağı belirtilmektedir (<https://thinktech.stm.com.tr/detay.aspx?id=145>, erişim tarihi: 06.12.2019).

2.9. İnsansız Hava Araçları'nın (İHA) Türkiye'de Genel Kullanım Kriterleri

Mikro boyuttaki Drone'lar ilk çıkış olarak eğlence amaçlıydı. TSSM (Türkiye Savunma Sanayi Müsteşarlığı), 2018 yılında proje çağrılarını başlatarak oldukça küçük bir boyutta ve pilotu olmadan kullanılabilen uçakları terör operasyonlarında kullanmayı amaçlamıştır. 2019 itibarı ile özel sektörde İHA'ların en çok kullanıldığı sektörlerin (savunma sanayii haricinde) başında filmcilik, fotoğrafçılık, kamu güvenliği, altyapı, inşaat, enerji, madencilik, tarım, telekomünikasyon, sigorta ve lojistik gelmektedir (Dilbaz, 2019).

Ülkemizde bugün İHA'ların ticari alanda en fazla kullanıldığı sektör filmciliktir. Dünya üzerinde (özellikle internet ve sosyal medyanın etkisiyle de) hızla büyüyen bir içerik talebi vardır ve İHA'ların havadan çekim yapabilme yeteneği, kaliteli içerik üretme noktasında oldukça yaygın bir alan haline gelmiştir. Havadan yapılan çekimler, izleyiciyi kendi görüş açısının dışına taşıyarak farklı bir atmosfer oluştururlar. Eskiden sadece pahalı helikopterler ve uzman kameramanlar ile yapılabilecek çekimler, şu anda birkaç bin dolarlık bir ekipman ile kolayca yapılabilir hale gelmiştir (Cansun, 2019).

Ülkemizde de aşına olduğumuz diğer bir İHA kullanım alanı kamu güvenliğidir. Bunun içerisinde polislerin ve benzeri zabıta gibi güvenlik ve kontrol birimlerinin her geçen gün daha fazla İHA kullanarak çalıştıkları görülmektedir.

Arama kurtarma operasyonlarında İHA'lar vazgeçilmez bir rol almışlardır. Yangın söndürmede gittikçe daha yaygın kullanılmaktadırlar. Acil yardım ulaştırılması gereken afet bölgelerine taşıma işleri artık İHA'lar ile yapılabilmektedir. Ambulans İHA'lar ile zorlu coğrafi şartlarda oluşan kazalarda insanların hastaneye İHA'lar ile taşınmaya başladığı görülmektedir.

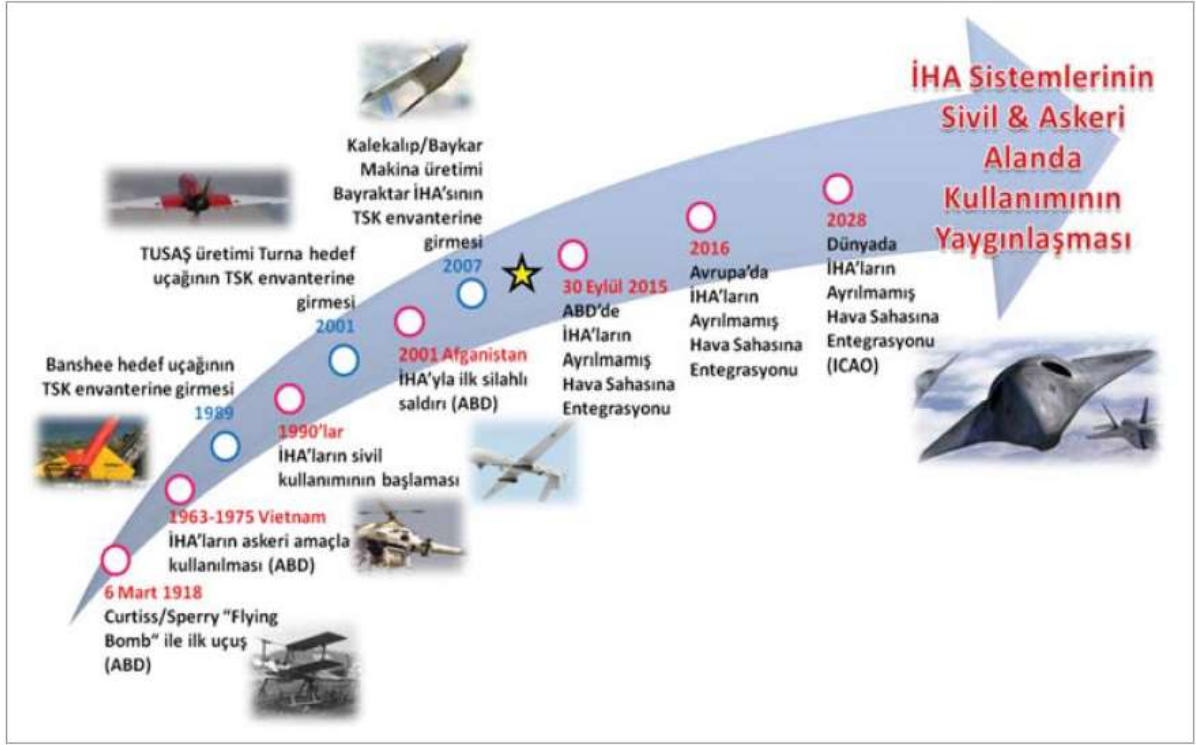
Askeri ve Sivil alanlarda İnsansız Hava aracı (İHA) kullanımı oldukça önemlidir. Sebebi ise aşağıdaki gibi özetlenebilir:

- Uçuş esnasında pilotların başına gelebileceği yaralanmalar ve ya ölümlerin önüne geçmesi,
- Görevde karşılaşılabilecek ani değişkenlik durumlarında insan sağlığına zarar gelebilme ihtimalinin önüne geçebilmesi,
- Fazla çalışma gücünden kaynaklanan fiziksel ve mental yorgunluklara karşı önlem alınabilmesi,

Ayrıca, İçinde insan olan bir hava taşıtının daha maliyetli olması sebebiyle İHA'ların tercih edilmesi diğer bir sebeptir (Ural, 2018).

Tüm dünyada gelişme gösteren İHA'lar 1980 yıllarının sonlarında, Türkiye'de İHA teknolojisi ilk olarak Türk Silahlı Kuvvetleri (TSK) tarafından başlatılmıştır. TSK, 1989 yılında Meggitt firması tarafından üretilen Banshee sistemi ile ilk kez bünyesinde kullanmaya başlamıştır. İlk yerli İHA ise 1990 yılında başlanılan İHA-X1 Şahit adlı bir İHA'dır. TSK bünyesine giren ilk İHA General Atomics/ABD firması tarafından üretilen GNAT-750'dir.

Yerli İHA çalışmaları 1990'lı yıllardan itibaren üretime başlamış ve, günümüzde giderek artarak yüksek seviyeye ulaşmıştır. TSK bünyesine 2001 senesinde dahil olan TUSAŞ firması, ürettiği Turna sistemi ile bu alanda üretilen ilk hedef uçağıdır. Baykar Makine tarafından 2007 yılında üretilip geliştirilen "Bayraktar Mini" adlı İHA sistemi, TSK bünyesine üretilen ilk yerli ve milli İHA'dır.



Şekil 2.10 İHA Sistemlerinin Türkiye ve Dünya'da Gelişimi

Kaynak: (Karaağaç ve Önge, 2013: 15)

2.10. İnsansız Hava Araçları'nın Türkiye'de Ticari Kullanım Süreci

İHA araçlarının ortaya çıkması sebeplerinin başında askeri alandaki ihtiyaçlar yer almaktaydı. Fakat günümüzde ticari alanlarda da yaygın bir şekilde kullanılmaya başlamıştır. Ticari olarak kullanımının yanı sıra sosyal alan ve eğlence için de bu teknoloji kullanılmaktadır (Korkmaz vd, 2016: 104).

Bugün ülkemizdeki kategori tanımları üzerinden gidecek olursak SHGM tarafından kalkış ağırlığına göre tanımlanmış dört farklı İHA tipi, savunma, istihbarat, arama-kurtarma, fotoğraf ve prodüksiyon, hobi gibi birçok amaç doğrultusunda aktif olarak kullanılmaktadır. Devletler terörle mücadele, istihbarat, sınır ötesi operasyonlar gibi alanlarda İHA2 ve İHA3 tipi araçları aktif olarak kullanıp kayda değer verimlilik ve başarı öyküleri elde ederken, aynı periyotta kullanıcılar da İHA0 kategorisinde değerlendirilen küçük Drone'lar ile hobi gereksinimlerini karşılamakta, hatta profesyonel organizasyonlarla yarışlara katılıp spor endüstrisinin son halkasının bir parçası olabilmektedirler (Cansun, 2019).

İHA'ların bugün yukarıda belirtilenlerin yanı sıra çokça kamusal ve ticari kullanım alanı vardır. Örneğin;

- İnşaat
- Tarım

- Hayvancılık
- Vahşi yaşam ve belgesel çalışmaları
- Arkeoloji
- Doğal afetlerle mücadele
- Emniyet
- Doğal kaynakların arama ve çıkarılma çalışmaları
- Denizcilik
- Su altı dünyası
- Kargo ve taşımacılık
- Ulaştırma
- Meteoroloji
- Spor endüstrisi
- İlaçlama
- Temizlik
- Tıbbi taşımacılık
- Ambulans ve acil ilaç hizmetleri
- Emlakçılık

2.10.1. Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü (SHGM):

Türkiye’de İHA’larla kapsamlı çalışması; Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü’nün 22 Şubat 2016’te hazırlanıp, düzenleme yapılarak 22 Nisan 2016 tarihinde son hali ile yayımlanmış olan “İnsansız Hava Aracı Sistemleri Talimatı-SHT-İHA”’dır. (SHGM, 2013). İlgili talimat 10/11/2005 tarih ve 5431 sayılı Sivil Havacılık genel Müdürlüğü Teşkilat ve görevleri hakkında kanun ile 14/10/1983 tarihli 2929 sayılı Türk Havacılık Kanununa bağlı olarak tertip edilmiştir. İlgili Talimatın içeriği 22’nci maddesinde “Türk Hava Sahasında uçuş yapacak İHA’ları, söz konusu sistemleri, bu sistemleri ithalini gerçekleştirecek, satışını yapacak, işletmesini sağlayacak ya da kullanacak gerçek ve tüzel kişileri, bu bağlamda görev verilecek personeli, İHA ekibini ve kullanılacak hava sahası ile destek olunacak hava trafiği hizmetlerini içerir.” İfadesi tespit edilmiştir. Bazı durumlarda İHA sistemleri ilgili talimatın içeriği dışında tutulmaktadır (SHGM, 2016).

- a. Devlete ait insansız hava araçları,
- b. Sadece kapalı bölgelerde kullanılan İHA ve sistemleri,
- c. Yere veya bir platforma bağlı insansız balon veya benzeri sistemler,
- d. Azami kalkış kütlesi 500 gr’dan daha düşük seviyede olan İHA’lar.

Drone'ları güvenlik olarak çok kötüye kullanılma olanağı olduğu için Sivil Havacılık, 2016 yılında yayınladığı “İHA Sistemleri Talimatı” ile Dronelerin kayıt yapılmasını mecburiyet haline getirdi. Bu kapsamda azami kalkış kütlesi 500 gram ile 25 kg arasında olan İHA'lar ve bunları kullanan pilotlar SHGM'ye kayıt yaptırmak zorundadır (<https://www.milliyet.com.tr/milliyet-tv/turkiyede-kayitli-Drone-sayisi-yaklasik-8-kat-artti-4702614>, 2018, erişim tarihi: 24.03.2020).

2.10.2. Türkiye'deki Drone Sayısı:

Türkiyede son yıllarda (SHGM)'ne kayıtlı Drone ve Drone ehliyetli pilot sayısındaki artış Drone'lara ilginin arttığını göstermektedir. Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü'nün (SHGM) 2019 verilerine göre; Türkiye'de kayıtlı bulunan sivil İHA sayısı geçen yılsonu itibarıyla 27 bin 423 iken, bu yıl 6 bin 179 artış ile toplam kayıtlı İHA sayısı 33 bin 602'ye ulaşmıştır.

Öte yandan, geçen yılsonu itibarıyla kayıtlı sivil İHA pilotu sayısı 35 bin 284 iken, söz konusu rakam bu yıl 16 bin 389 yeni pilotun eklenmesiyle 51 bin 673'ü bulmuştur. (<https://www.aa.com.tr/tr/ekonomi/sivil-havacilik-Drone-ile-ucusta/1666508>, erişim tarihi: 05/03/2020).

2.11. İnsansız Hava Araçları'nın Dünya'da Genel Kullanım Kriterleri

Amerika Birleşik Devletleri Savunma Bakanlığı Askeri Terimler Sözlüğüne göre İHA; Bir motor gücü ile hareket edebilen, üzerinden kontrol için insan bulundurmayan, aerodinamik kuvvetler desteği ile ihtiyaç duyulan taşıma kuvvetini sağlayan, bir pilot/operatör tarafından uzaktan kontrol edilebilen ya da otonom bir şekilde uçuşa yeteneğine sahip, başka kişilere zarar verebilecek yükler taşıyabildiği gibi zarar da olmayan faydalı yükler taşıyabilen hava aracı olarak tanımlanmaktadır (Dictionary of Military and Associated Terms, 2005).

Birçok Uluslu finans şirketi PwC, kendi bünyesinde Polonya merkezli bir İHA Çözümleri birimi kurmuştur ve buradan Avrupa'da yapılacak yatırımlara danışmanlık vermeye başlamıştır. Bu tip büyük oyuncuların sektöre giriyor olması, bizlere gelecekte İHA'ların ne kadar etkili bir alan olacağının ipuçlarını vermektedir (Cansun, 2019).

Ulaşım uygulamalarında İHA'ların belgelenmiş kullanımına sistematik olarak bakıldığında, İHA'ların ticari faaliyetlerde çalışabilirliğini etkileyebilecek bazı sorunlar rapor edilmiştir. Örneğin, Finn ve Wright (2012)'da İHA'ların kullanımının bir “gözetim sistemi” ile ilgili birçok sorunu gündeme getirdiği, İHA'ların türleri ve yetenekleri nedeniyle çok katmanlı bir düzenleyici mekanizmanın önerildiği sonucuna varılmıştır. Optimum malzemeler veya yeni pil teknolojileri kullanılarak uçuş süresinin nasıl artırılacağı gibi bu yazının kapsamı dışında

kalan teknik zorlukların yanı sıra, daha fazla tartışmayı hak eden bazı yeni zorluklar vardır (Finn ve Wright, 2012: 84-194).

En yakın gelecekte, insansız hava araçlarının ticari amaçlarla kullanılması, neredeyse tüm iş alanlarını kapsayacak yeni bir BT devrimi dalgası haline gelmesi düşünülmektedir. İnsansız hava araçlarının şirketlerin operasyonel faaliyetlerine dâhil edilmesi sadece mevcut maliyetleri düşürmek ve işletmenin karlılığını artırmakla kalmayacak, aynı zamanda yeni iş süreçleri oluşturmanın da temelini oluşturacağı düşünülmektedir.

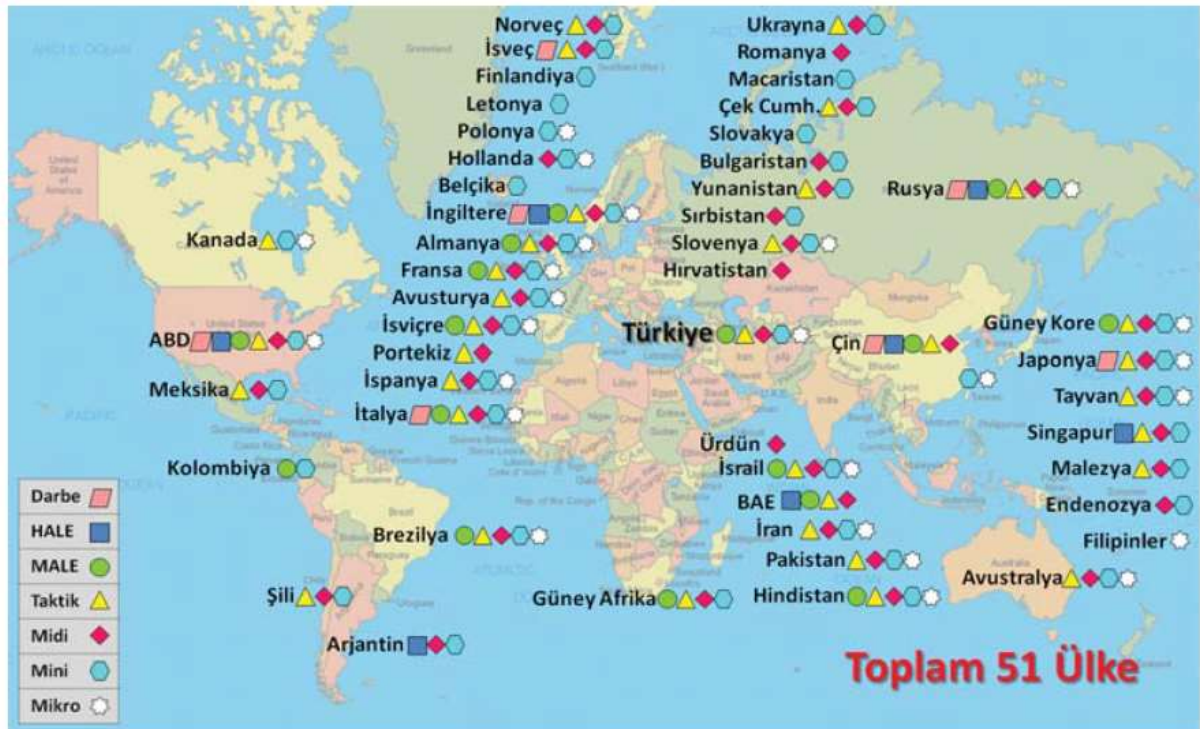
Günümüzde kullandığımız İHA'ların ilk başarılı örneği Fransız firması Parrot'un 2010'da piyasaya sürdüğü AR.Drone'dur. Wi-fi ile kontrol edilen bu cihaz bir anda tüketici tarafından hemen kutusundan çıkarıldığı gibi uçurulabilme yeteneğine sahiptir. Bu cihaz satışları ile oldukça başarılı bir ivme yakalamıştır

(<https://arstechnica.com/gaming/2011/06/arDrone-coming-to-android-gets-new-multiplayer-games/> 2011, erişim tarihi: 13.03.2020).

2.12. İnsansız Hava Araçları'nın Dünya'da Ticari Kullanım Süreci

İnsansız hava araçlarının (Drone'ların) sivil amaçlarla kullanımı teknolojinin düşük maliyeti ve gelişimi nedeniyle son on yılda artmıştır. Drone'lar ilk önce askeri amaçlar için kullanıldı, ancak her geçen gün ticari sektörde de kullanım yaygınlaşmaktadır.

İHA sistemlerinin özellikle askeri alanda kullanımının çoğalması ile birlikte dünyadaki İHA sanayisi de her geçen gün artmaktadır. Dünya genelinde 2012 yılı Haziran ayı verileri ile dünyada 51 ülkede İHA kullanılması ile üretim de görülmektedir (Şekil 2.11).



Şekil 2.11 İHA Sistemleri Üreticisi Ülkeler

İlk Drone 1933'te İngiliz Kraliyet Donanması tarafından askeri alanda topçu birliği tarafından kullanıldı. Sivil ve sosyal amaçlı Drone'ların kullanılması ve gelişmesi 2005'ten günümüze üç kat artarak gelişim göstermiştir (Colomina ve Molina, 2014: 83).

İHA'lar ile ilgili ilk gelişmelerin İngiltere kaynaklı olduğu görülmektedir. Büyük Britanya'da sivil ve ticari İHA uygulamalarıyla ilgili olarak ilk defa 2002'nin mayıs ayında hazırlanan "CAP 722 Unmanned Aircraft System Operations in UK Airspace – Guidance" başlıklı doküman, zamanla güncellenerek en son halini 31 Mart 2015 tarihinde almıştır (Karaağaç, 2018).

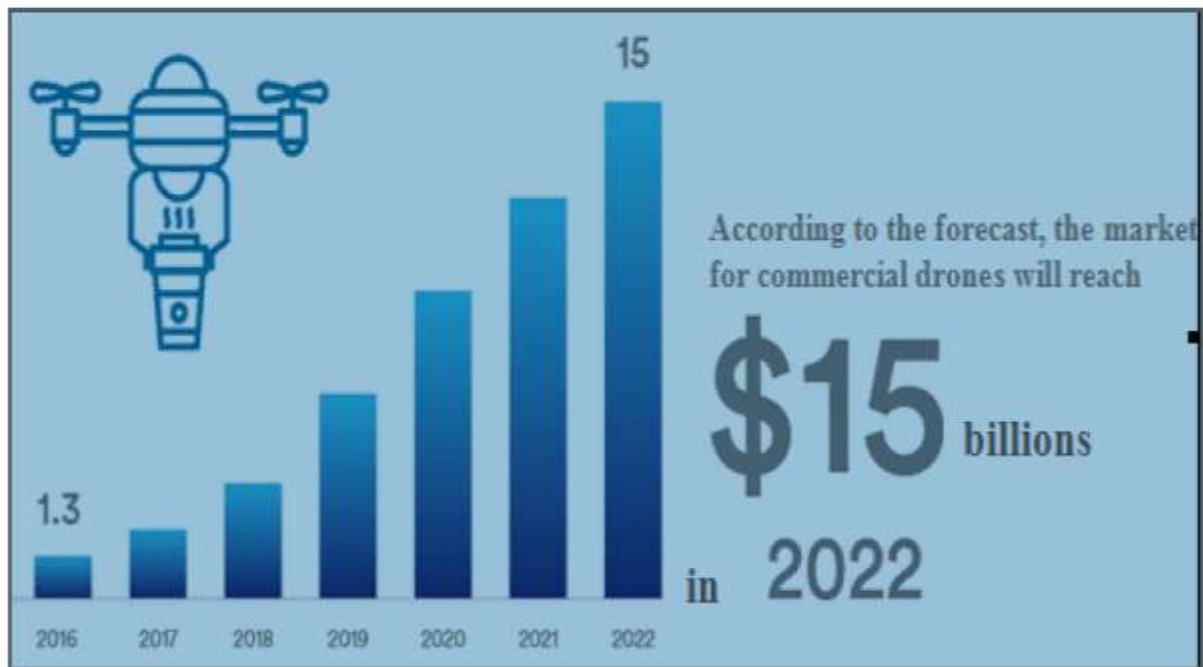
Sivil alanda ilk Drone'nun 2006 yılında kullanılmaya başlandığı Wall Street Journal'ın düzenlediği raporda yer almaktadır. Ülkelerdeki kamu ve özel sektör, afet ve yardım, sınır gözetimi, orman yangınına müdahale etme, boru hatlarının güvenliği, tarımda ilaçlama gibi birçok alanlarda Drone'ları kullanmaya başlamıştır (<https://www.Dronethusiast.com/history-of-Drones/>, erişim tarihi: 18/01/2019).

Fransız bir firma 2010 yılında "Parrot" isimli Drone'ları piyasaya sürerek, akıllı telefon desteği ile Wi-Fi tarafından kontrol edilebilen uçuşa hazır ve sivillerin kullanılması amacıyla üretilmiş "Parrot AR" ile büyük bir ticari gelişme elde edilmiştir. Bu sistemi yeni başlayanlar dahi çok kolay kullanabilmekteydi (<https://arstechnica.com/gaming/2011/06/arDrone-coming-to-android-gets-new-multiplayer-games/> 2011).

2016 yılında yapılan bir araştırmaya göre, küresel Drone Pazar geliri 2016 itibariye 6.800 milyon dolar değerindeyken 2020'ye kadar bu rakamın 36.900 milyon dolar seviyesine gelmesi beklenmektedir. Bu büyüme sayesinde İHA tedarikçilerinin yanında alt sistem ve yazılım tedarikçileri de büyük fayda sağlayacağı düşünülmektedir (Newswire, 2017).

Gün geçtikçe farklı Drone tasarımlarının çıkması, bunlara eklenen sensörleri düşük maliyetli olması ve ulaşılabilirlik bakımından da askeri alanda kullanılan Drone'lara göre kolay olması daha fazla müşterinin ortaya çıkmasına sebep olmaktadır.

Drone'ların teknolojisinin uygulama alanı her geçen gün hızla yükseliyor. Yapılan analizlerde, 2022 yılına kadar piyasanın 10 kattan fazla büyüyerek 15 milyar dolara seviyesine ulaşması bekleniliyor.



Şekil 2.12 Drone Pazarının Gelişim Tahmini

Kaynak: (Baghirov, 2018: 1-52)

Drone'lar özellikle son yıllarda tüm sektörlerde kendine yer bulmuş, kullanım alanları giderek çoğalmaktadır. 2015-2025 yılları arasında tüm dünyada tahmin edilen Drone'ların toplam pazar payının yaklaşık 90 milyar olması tahmin edilmektedir (SDI, 2015).

Yıllık olarak değerlendirildiğinde ise yaklaşık 10 milyar dolarlık bir pazara sahip olacağı anlamı taşımaktadır. Fakat böylesine büyük bir pazar payına rağmen, bu teknoloji için hukuksal eksikliklerde bulunmakta ve bu konuda eksikliklerin üzerinde çalışılması beklenmektedir.

2.13.İnsansız Hava Araçları'nın Lojistik Sektöründe Kullanımına İlişkin Başat Uygulamalar

İHA veya "Drone" olarak bilinen, 21. yüzyılda lojistik sektöründe teknoloji dönüşümünün en önemli yararı olarak kabul edilmektedir (Deloitte, 2015).

Lojistik, belki de İHA'ların en yüksek faydayı sağlayabileceği ama en yavaş gelişen alandır. Zira lojistik, günlük hayatımızda o kadar önemli bir role sahiptir ki zaten çok gelişmiş ve etkin bir altyapı mevcuttur. Amazon'un reklam amaçlı olarak İHA'lı paket teslimi yapması kulağa hoş gelebilir ama özellikle nüfusun yüksek olduğu alanlarda ne kadar çok nakliye aracının aynı anda çalıştığını düşünüldüğünde, bu dağıtım ağının kısa bir süre içerisinde İHA'lar tarafından ele geçirileceğini beklenilmemektedir.

Ayrıca, Drone'ların paket teslimatın kıyaslamasında mesafe verimliliği konusunda tüm kara dağıtım araçlarından daha hızlı olduğu düşünülmektedir. Smithsonian tarafından hazırlanan "Geleceğin Enerjisi" adlı özel bir raporda, Drone ve Kamyon arasındaki paket teslimat hızını ölçüp karşılaştırılmıştır. Drone'lar ile küçük paket teslimatında kamyonlara göre daha yüksek emisyonu sahip olduğu sonucuna varılmıştır (<https://www.Smithsonianmag.Com/Innovation/Drone-Delivery-Good-For-Environment-180968157/>, 2018, erişim tarihi: 19.03.2020).

İHA'ların önümüzdeki yıllarda yaygın kullanılacağı alanlardan biri de lojistik sektörüdür. İHA'ların lojistik sektöründe kullanımı ilk olarak askeri uygulamalarda başlamıştır (McCoy, 2003; Milgram ve diğ. 2003). İHA'lar, ticari kullanım süreçlerinde paket teslimatı için oldukça uygun maliyetli bir seçenek olabileceği düşünülmektedir (Raffaella, 2014: 647-648).

Küresel iş dünyası, kendi şirket profillerine katacakları teknolojik unsurları eğer lojistik operasyonlarını arttırmadan gerçekleştirirler ise, iş hedef konusunda sıkıntı yaşayacaklarını düşünmektedir. Bu bağlamda Drone teknolojisi, lojistik sektöründe dağıtım, taşımacılık ve depo süreçlerinde oldukça alternatif fırsat olarak kabul görmektedir. Çünkü bu teknoloji ile şirketler daha verimli çalışabilmektedir. Maliyet Ulaşılması zor olan bölgelere daha rahat şekilde ulaşım sağlanması beklenilmektedir (Hong, 2017: 125-132).

Bugün, teslimat ve depo operasyonları gibi lojistik süreçlerde İHA uygulaması yeni başlamıştır. Gelecekte tedarik zinciri operasyonlarında uzman sistemlerin geniş bir uygulamasını ve uygulanmasını beklenilmektedir. Drone'lar her sektörde kullanılabilir duruma gelmiştir. Lojistik sektörü ve şirketlerin lojistik operasyonlarında da kullanımı her geçen gün devam etmektedir. Dominos Pizza müşterilerine pizza teslimatını Drone ile yapmıştır. Sonrasında Amazon, internet alışverişi yapan müşterilerinin teslimatında Drone kullanımı için

girişimlere başlamıştır. Alman kargo şirketi DHL, Drone teknolojisinin getirdiği avantajları fark ederek, daha ağır ürünlerin ulaşılması zor bölgelere ve daha hızlı şekilde teslimat amaçlarıyla Drone teknolojisini kullanmaya başlamıştır (Güner, 2017: 9).

İHA'lar özellikle son yıllarda düşük maliyetli, küçük boyutlu ve programlanabilir olması sebebiyle ilgi çekmiş ve gelişme göstermiştir. Drone ile teslimat, paketleri verimli bir şekilde ulaştırmak için en çok gelişme olması beklenen alanların başında gelmektedir (Kim ve Matson, 2017: 42).

Üreticiler: DJI, Flytrex, Flirtey, Matternet, Drone kullanan şirketler: Amazon, Dodo, DHL, UPS. Drone'ların, lojistik hizmetlerin maliyetlerini düşürmesini, aynı zamanda ulaşılması zor yerlere teslimat konusunda avantajlı olduğu düşünülmektedir. DHL, Amazon'dan çok daha önce Drone ile teslimat üzerinde çalışmaya başlamıştır. Drone kullanarak Almanya'daki bir adada bulunan bir ilaç şirketine teslim etmiştir. Drone ,çeşitli sıcaklık ve iklim koşullarında 130 teslimat gerçekleştirmiştir. (Baghirov, 2018: 24).

"DHL" şirketi Drone'ların lojistik sektöründe kullanılabilirliği ile ilgili birçok çalışma gerçekleştirmiştir. Drone teknolojisinin şehirler için ortaya çıkan trafik yoğunluğunun azaltılabileceği (Alan, 2016: 9) ve böylelikle daha hızlı bir şekilde teslimat gerçekleştirilebileceği hakkında çok sayıda çalışma yürütülmüştür. Ayrıca depo içi taşıma işlerinin ve acil durum tesislerine olan tedarik desteğini de sağlayabileceğini belirtmiştir (Robertson, 2016).

2016 sonunda Amazon, internetten sipariş edilen ürünleri en kısa sürede müşteriye ulaştırmak için tasarlanmış bir dağıtım sistemi olan Prime Air'i geliştirmiştir. 30 dakikalık İHA teslimatına hak kazanmak için, siparişin beş kilodan (2,26 kg) az ve İHA'nın taşıyacağı kargo kutusuna sığacak kadar küçük olması gerekmektedir. İngiltere'de, Amazon'un sadece rüzgarın az olduğu ve iyi bir görüş mesafesinin olduğu gün ışığında 400 metrenin altında uçan İHA'larını kullanmasına izin verilecektir (Karabegovic vd, 2018: 5).

Amazon, Prime Air Drone olarak tanıttığı İHA'sını ilk kez ortaya çıkardığında, sekiz rotorlu bir oktocopter'idi. 25 kg ağırlığındaydı ve 80 km / s hızında 2.26 kg'a kadar taşıyabilmekteydi. Ancak, Amazon tarafından tasarlanan en son İHA'lar, sabit kanatları olmadan daha küçük boyuttaydı (www.amazon.com).



Şekil 2.13 Amazone Prime Air

Kaynak: (www.theverge.com)

ABD'nin Federal Havacılık İdaresi (FAA), UPS firmasına tıbbi kampüslerde Drone'larla malzeme dağıtım izni verdi. FAA'dan yapılan açıklamaya göre UPS, aynı anda birden çok "Drone" havalandırarak ve görüş alanının ötesine uçuş yaparak, ülke genelindeki tıp fakültesi yerleşkelerinde, medikal malzemelerin dağıtımını yapabilecektir.

Geçtiğimiz yıl UPS, Raleigh, N.C.'deki WakeMed kampüsünde, FAA denetiminde test uçuşları gerçekleştirerek, kampüsteki binalar arasında, kan ve doku örnekleri de dâhil olmak üzere çeşitli medikal malzemeler taşıdı. Bu operasyonlar kapsamında yaklaşık 1.000 adet tek operatörlü "Drone" uçuşu gerçekleştirildi.

Bu sürecin sonunda FAA'nın UPS'ye verdiği sertifika şimdilik yalnızca tıbbi kampüslerde uçuşa izin verse de bu sayede kentsel ve kırsal alanlarda "Drone"lar ile nakliyat yapmaya bir adım daha yaklaşmış olduğu düşünülmektedir. ABD Ulaştırma Bakanı Elaine L. Chao, bu gelişmeyi "insansız hava aracı sistemlerini hava sahamıza güvenle entegre etmek önünde atılmış büyük bir adım" olarak değerlendirmektedir (<https://www.nytimes.com/2019/10/02/us/UPS-Drone-deliveries.html>). UPS firması, Federal Havacılık İdaresi'nden tam Part135 sertifikası alan ilk şirkettir (<https://www.ups.com/us/en/services/shipping-services/flight-forward-Drones.page>)



Şekil 2.14 UPS Şirketi Drone'u

Kaynak: Simlenews.co.uk

Fransa'nın Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü, lojistik şirketi DPD Group'a düzenli bir ticari İHA dağıtım hizmeti verme yetkisi verdi. DPD web sitesinde 15 Aralık 2016'da yayınlanan bir açıklamaya göre, Dünya çapında ilk kez düzenli bir ticari rota, ürünleri Drone ile teslim etmeyi mümkün kılmaktadır. Haftada bir kez DPD Group İHA'sı, Fransa'nın güneyindeki Saint-Maximin-La-Sainte-Beaume ve Pourrières arasında seyahat etmektedir.

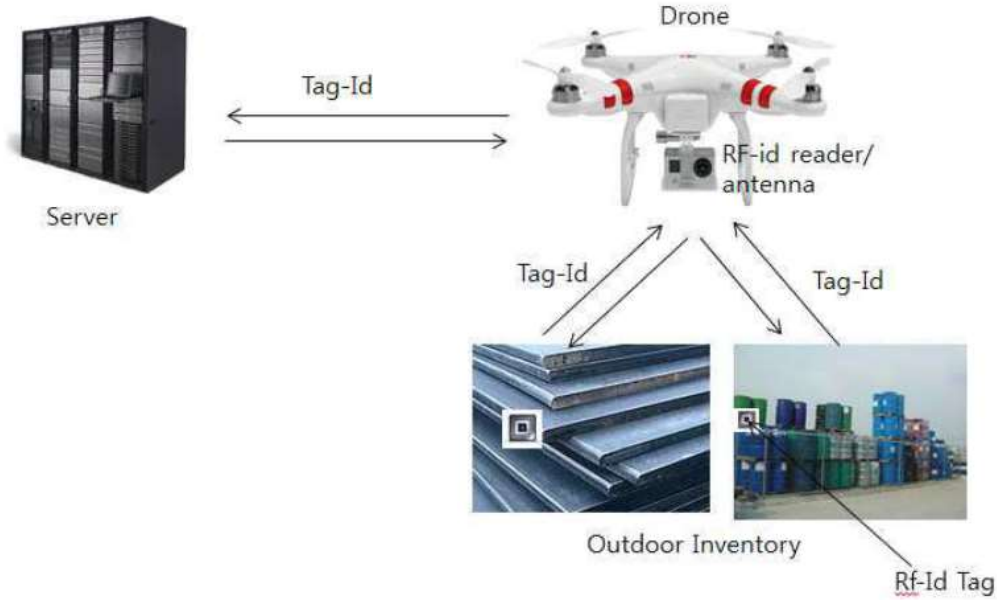
DPD, Fransız şirketi Atechsys ile ortaklaşa bu proje üzerinde iki yıl boyunca çalıştı ve 500 deneme uçuşu gerçekleştirmiştir. İHA teslimat hizmeti, acil teslimat gibi özel durumları karşılamak için geliştirilmiştir (Karabegovic vd, 2018: 5).

Lojistik, şirketler için oldukça önemli bir alandır. Çünkü lojistik süreç üretimden nihai tüketiciye kadar olan süreyi kapsar. Bu süreçte Drone kullanımı bazı problemlere sebebiyet verebilir. Özellikle olumsuz hava koşullarında sıkıntılara sebep olabilir. Fakat Drone'lar depo yönetiminde de oldukça aktif olarak kullanılması beklenmektedir (Baghirov, 2018: 28).

Araştırmacılar (Bae ve arkadaşları, 2016: 1-2) İHA ve RFID kullanarak depoda stok kontrolü için yeni bir teknolojik yaklaşım önermişlerdir. Böylelikle envanter sisteminde depolanan bilgiler ile gerçek dünya verileri arasındaki uyumsuzluğu azaltacağına ve aynı zamanda sistem için stok ve ekipman maliyetini araştırmanın işçilik maliyetini azaltacağını düşünmektedir.

Drone ve RFID birlikte kullanılarak gerçekleştirilen envanter kontrol sistemi Şekil 2.15'te gösterilmektedir. Bu sistem üç ana bileşenden oluşur. Birincisi, RFID'yi algılayan bir RFID okuyucu, İkincisi tüm depoda manuel ya da otonom gezinen bir Drone, üçüncüsü de

envanter kontrolü için sunucu programıdır. Bu üç bileşen ile depodaki veri tabanı değerlerini ve gerçek ürün verilerini karşılaştırır (Bae vd. 2016: 2).



Şekil 2.15 Envanter Kontrolü İçin Önerilen Yaklaşım

Kaynak: (Bae ve arkadaşları, 2016: 1-2)

Drone'ların yardımcı olabileceği alanlardan biri de önemli belgeler veya tıbbi ürünler gibi önemli unsurları teslim etmektir. Drone'lar nesneleri bir noktadan diğerine aktarabilirler. Böylelikle daha hızlı teslimat ile sağlık ürünlerinin olumsuz etkilenmeden ulaşımının gerçekleşmesi düşünülmektedir (Asadi, 1998: 613).

Almanya dünyanın dördüncü büyük ilaç pazarına sahiptir. Bu yüzden ilaç endüstrisinin etkililiği Almanya da oldukça aktiftir. Mevcut iş dünyasında insansız hava araçlarının uygun maliyetli ve zamanı etkin bir biçimde kullanması bakımında önemli lojistik yöntem olarak kabul edilmektedir. Teknolojinin ilerlemesi sayesinde artık Drone'lar ortalama 30km mesafede kullanılabilirler. Ayrıca, malları daha güvenli ve daha hızlı teslim etme yeteneğine ve özellikle nüfus olarak kalabalık şehirlerde daha avantajlı olduğu düşünülmektedir. Bu bakımdan Almanya'da Dronelar lojistik bir yöntem olarak kullanılmaktadır (Güner vd, 2017: 8).

Tablo 2.2 Lojistikte İHA Uygulamaları İle İlgili Araştırmalar

Yazar	Yıl	Tip	Çalışmanın Amacı	Araştırma Sonuçları
McCoy	2003	–	ABD ordusu için İHA kullanma potansiyelini incenmiş	İHA'ların potansiyelini belirlendi.
Milgram et al.	2003	–	Teslimat amaçları için otonom uçuş sistemi	Dağıtım amaçları için Farklı türleri karşılaştırıldı.
Bujak et al.	2011	–	Lojistik amaçlar için İnsansız araçların kullanım potansiyelini araştırılması	Gelecekteki lojistik için hızlı çözümler saptandı.
Raffaella	2014	–	Lojistik için İHA kullanma potansiyelini incelenmesi	Sorunları ve ek zorlukları belirlendi.
Murray and Chu	2015	–	İHA'nın optimum yönlendirilmesi ve programlanması	Teslimat için gereken süre en aza indirgenmesi bekleniyor.
Haidari et al.	2016	İHA	Aşı nakli için İHA kullanımı	İHA sistemleri aşı kullanılabilirliğini artırabilir ve maliyetleri düşürdüğü gözlemlendi.
Cage	2016	İHA	Tankerlere mal teslimi (Maersk Group)	Güvenliğe odaklanmanın önemi anlaşıldı.

Kaynak: (Barmounakis, vd, 2016: 117)

Çok yakında, Drone'lar hem yeni bir dağıtım yöntemi hem de nakliye hizmetlerine eşlik eden bir hizmet olarak lojistik endüstrisinin ayrılmaz bir parçası olması beklenmektedir. Sanayi şirketleri, insan katılımını içeren diğer ulaşım yöntemleriyle karşılaştırıldığında insansız hava araçlarına yönelecek, insansız cihazlar daha verimli olabilir ve ayrıca daha düşük işletme maliyetlerine sahip olma eğilimindedir.

Tahminlere göre, ulaştırma sektöründe insansız cihazlar kullanarak çözümlerin dağıtımına yönelik pazarın toplam kapasitesi 13 milyar dolar olması beklenmektedir (Baghirov, 2018: 24).

Sadece hava değil kara ve su altı Drone'ları kullanılarak insansız robotların kullanıldığı lojistiğe ilişkin bazı fikirler de mevcuttur (Bujak vd,2011: 248-256). Farklı bir çalışma, aşı naklinde kara taşıtları yerine İHA uygulamasının aşı mevcudiyetini ve maliyetlerde düşüşü artıracığının altını çizmiştir (Haidari vd, 2016: 4062-4067).

DHL Trend Araştırmalar, lojistik endüstrisi kullanım örneklerini dört kategoriye ayırmaktadır: Kentsel İlk ve Son Mil, Kırsal Teslimat, Altyapının Gözetimi ve Lojistik.

Oldukça küçük ve ağırlığı hafif özelliği olan “Prime Air” adlı Drone, Amazon tarafından kullanıldı. Prime Air’in 2013 yılında ilk duyurulduğu günden günümüze oldukça gelişim kat etti ve ilk başarılı teslimatını 2016 yılının sonunda İngiltere Cambridgeshire’da gerçekleştirdi (www.amazon.com).



Şekil 2.16 Prime Air Drone

Kaynak: (Adem, 2019)

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

İNSANSIZ HAVA ARAÇLARI'NIN LOJİSTİK SEKTÖRÜNDE KULLANILMASINA İLİŞKİN BAZI MESLEK GRUPLARI VE DRONE PİLOTLARI ÜZERİNDE BİR ARAŞTIRMA

3.1. Araştırmanın Önemi

Günümüz dünyasında insansız hava araçları birçok sektörde kendine yer bulmaya başlamıştır. 21. Yüzyıl, otoriteler tarafından “Drone Çağı” olarak nitelendirilmektedir. Bu teknolojiler sayesinde verimlilik optimum seviyede tutulması istenilmektedir. Drone teknolojisinin lojistik sektöründe kullanımı da son yıllarda giderek önem kazanmaktadır. Özellikle hava kargo alanında taşımacılık işlemlerini Drone’lar ile yapılması şirketlere ve müşteriler açısından gerek zaman gerek güvenlik gerek ise ekonomik olarak katkı sağlaması düşünülmektedir. Son yıllarda ülkemizde gelişme gösteren lojistik sektörünün kendi bünyesine Drone’ları entegre etmesi beklenmektedir. Depo faaliyetlerinde de Drone’ların işletmelerin maliyet iş verimliliğine artı değer katacağı düşünülmektedir.

Uluslararası bazı şirketler İnsansız Hava Araçları uygulamalarının önemini anlamış ve kullanmaya başlamışlardır. Alt yapı ve hukuki eksikliklerin tamamlanması ve 5G teknolojisinin tüm dünyada etkin rol almasıyla beraber Drone teknolojileri tüm sektörlerde daha çok yaygın olarak kullanılması düşünülmektedir. Ülkemizde her geçen gün ivme kazanan lojistik sektöründe insansız hava araçlarının kullanılması şirketlere lojistik maliyetler konusunda artı sağlaması beklenilmektedir.

Bu bağlamda İnsansız Hava Araçları’nın Lojistik sektöründe kullanılması ile ilgili Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü onaylı lisansa sahip Drone pilotlarının algıları tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlar Lojistik sektöründe İHA kullanımına yönelik yapılacak çalışmalarda belirleyici olacaktır. Öte yandan bu araştırma bilimsel anlamda literatüre katkı sağlayarak İHA sistemlerinin lojistik faaliyetlerde daha aktif kullanılması konusunda gelecek çalışmalara ışık tutacağı düşüncesi bu tez çalışmasının hazırlanmasında temel motivasyon kaynağı olmuştur.

3.2. Araştırmanın Yöntemi

Araştırmanın kavramsal çerçevesi, İnsansız Hava Araçları’nın Lojistik sektöründe kullanılmasına ilişkin profesyonel algıları tespit edilebilmesi içindir. Araştırma yaklaşımı, araştırma hedeflerine ulaşmaya daha iyi yönlenebilmek için seçilmiştir.

Nicel araştırma deseninin kullanıldığı bu çalışma öncesinde belirlenen akademisyen çevrelere anketin geçerliliği konusunda pilot çalışma yapılmış ve anketin uygulanabilirliği

hakkında görüş alınmıştır. Gerçekleştirilen ampirik araştırmanın bağımsız değişkeni olan İnsansız Hava Araçları, Tasarım, Algılanan Fayda, Algılanan Kullanım Kolaylığı, İş İlgili Düzeyi, Performans Beklentisi, Güvenlik boyutlarına yönelik anket ifadeleri Kamali (2018) tarafından oluşturulmuş ve bu çalışmanın anketinde kullanılmıştır. Anketin boyutları içerisinde Tasarım boyutunun 5. anket ifadesi, Algılanan Fayda boyutunun 6. anket ifadesi, Algılanan Kullanım Kolaylığı boyutunun 5 ve 6. anket ifadesi, İş İlgili Düzeyi boyutunun 4. anket ifadesi, Performans Beklentisi boyutunun 4 ve 5. anket ifadesi, Güvenlik boyutunun 6. anket ifadesi araştırmanın amacına yönelik tarafımızca geliştirilmiştir. Coşkun (2019)'da Lojistik Performansın bir alt boyutu olarak kodlanan Lojistik Etkililik, bu çalışmada Lojistik değişkeni altında tek boyut olarak yer almıştır. Lojistik sektörüne kanalize edilmeye başlanan Drone'ların lojistik etkililik ile ne yönlü bir ilişki içinde olduğunu belirlemek amacıyla ilgili boyuta ait ifadeler bu çalışmanın anketinde yer verilmiştir.

3.2.1. Araştırma Hipotezleri

Bu tez çalışmasında, tezin hipotezi belirlenirken “İnsansız Hava Araçları ve Lojistik” arasındaki Drone pilotlarının algılarına yönelik araştırılan literatür esas alınmıştır. “İnsansız Hava Araçları'nın Lojistik sektöründe kullanılmasına ilişkin Drone pilotlarının profesyonel algılamalarında bir farklılığa neden olmaktadır.” hipotezi bu çalışmanın temel hipotezidir.

Araştırma alt hipotezleri temel hipotezin amacına uygun olarak aşağıdaki gibi belirlenmiştir:

HİPOTEZLER

Hipotez 1: İnsansız Hava Araçları'nın Lojistik sektöründe kullanılmasına ilişkin Drone pilotlarının profesyonel algılamaları cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermektedir.

Hipotez 2: İnsansız Hava Araçları'nın Lojistik sektöründe kullanılmasına ilişkin Drone pilotlarının profesyonel algılamaları yaşa göre anlamlı bir farklılık göstermektedir.

Hipotez 3: İnsansız Hava Araçları'nın Lojistik sektöründe kullanılmasına Drone pilotlarının profesyonel algılamaları eğitim durumuna göre anlamlı bir farklılık göstermektedir.

Hipotez 4: İnsansız Hava Araçları'nın Lojistik sektöründe kullanılmasına ilişkin Drone pilotlarının profesyonel algılamaları çalışılan sektöre göre anlamlı bir farklılık göstermektedir.

Hipotez 5: İnsansız Hava Araçları'nın Lojistik sektöründe kullanılmasına Drone pilotlarının profesyonel algılamaları İHA pilot süresine göre anlamlı bir farklılık göstermektedir.

Hipotez 6: İnsansız Hava Araçları'nın Lojistik sektöründe kullanılmasına Drone pilotlarının profesyonel algılamaları İHA pilot lisansına göre anlamlı bir farklılık göstermektedir.

Hipotez 7: İnsansız Hava Araçları'nın Lojistik sektöründe kullanılmasına Drone pilotlarının profesyonel algılamaları İHA pilotlarının mesleklerine göre anlamlı bir farklılık göstermektedir.

3.2.2. Evren ve Örneklem

Bu araştırmanın evreni; Türkiye'deki çeşitli meslek grupları altında çalışan İHA0 ve İHA1 pilotlarıdır. Araştırmanın ana kütlesini Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü'ne kayıtlı İHA0-İHA1 pilotları oluşturmaktadır. Ekim 2019 verilerine göre Türkiye'de Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü'ne kayıtlı 48.800 İHA pilotu bulunmaktadır (SHGM, 2019).

Araştırmanın örneklem yeter sayısı belirlenirken ölçekteki madde sayısının en az 5 katı olması gerektiğinden (Tavşancıl, 2002) bu çalışmada, en az 225 (45x5) katılımcıya ulaşılması gerektiği saptanmıştır. Ancak analiz sonuçlarının daha geniş bir evreni temsil etmesi amaçlandığından bu çalışmada toplam 301 anket elde edilmiştir. Bu sayede araştırma bulguları evreni daha kapsayıcı hale gelmiştir. Anket, Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü onaylı eğitim kuruluşları olan Huma Akademi ve Akdeniz Üniversitesi Havacılık Uygulama ve Araştırma Merkezi (AKHUMER) bünyesinde eğitim almış İHA0-İHA1 pilotlarına uygulanmıştır. İHA kullanıp SHGM onaylı İHA lisansı bulunmayan katılımcılar araştırılmadan çıkartılmıştır.

3.2.2.1. İnsansız Hava Araçları'nın Lojistik Açısından Önemi

Günümüz çağında insanların gereksinimlerinin hemen ve anında karşılanması güdüsü, teknolojinin gelişim hızının artmasıyla beraber pek çok sektörel firmaların rekabet ortamında avantaj sağlama yarışına girmiştir. Bu durum sektörlerin kendini güncelleme, yenilikçiliği yakalama ve yeni trendlere ayak uydurma gereksinimlerini doğurmaktadır. En çok rekabetin olduğu sektörlerin birisi de lojistik sektörüdür.

Lojistik, üretimden tüketiciye ana ürünün, doğru miktarda, doğru sürede ve doğru taşıma ile tedarik edilmesine yardımcı olan sisteme getirilen tanımlamadır. Globalleşme ve teknolojinin gelişimi lojistiğin işleyişini, dolayısıyla uluslararası ticaretin algısını değiştirmiştir. Süre konusunda hassas bir hizmet anlayışının yerleşmesi ile lojistik faaliyetlerin daha genel ve de fark yaratıcı uygulamalar vasıtasıyla yerine getirilmesine yol açmıştır (Rodrigue, Slack, ve Comtois, 2006).

Son yıllarda bu rekabetin getirdiği rüzgârla birlikte ülkemizde Lojistik farkındalıkta artma görülmüş ve sektöre yapılan yatırımlar sayesinde birçok yeni şirket kuruldu. Sektördeki bu şirketler yaşanan rekabet ortamından daha avantajlı çıkabilmek amacıyla temel parametreler maliyet, güvenlik ve ürünü en kısa zamanda ulaştırma kargo firmalarının yakından ilgilendirmektedir. İnsanlar internet üzerinden yaptıkları alışveriş sonucunda sipariş ettikleri

ürünün en kısa zamanda kendilerine ulaşmalarını beklemektedirler. Bu bağlamda son yıllarda yeni bir trend haline gelen Drone ile teslimat karşımıza çıkmaktadır.

Drone teknolojisi uzaktan kumanda yardımı veya bir yazılım yöntemi sayesinde çok rahat yönlendirilebilen insansız hava aracıdır. İlk ortaya çıkışları askeri amaçla olsa da son yıllarda reklamcılık ve film endüstrisi, yangın söndürme, ilaçlama, taşımacılık, arama kurtarma, tarım, spor, sağlık ve lojistik gibi birçok alanda kullanılmaktadır.

Drone pazarı dünyada her geçen gün hızla büyümeye devam etmekte her yıl yaklaşık %7 civarı büyüme gösteren pazarın 2021 yılında 12 milyar dolara varması beklenmektedir. Drone sektöründe taşımacılık 3. Sırada yer almaktadır. Bunun liderliğini de Amazon firması yapmaktadır. 2013 yılında Drone taşımacılığı faaliyetlerine başlayan Amazon firmasının DHL, UPS gibi sektörün önde gelen firmaları da takip etmektedirler. Ülkemizde de son zamanlar da Drone taşımacılığı alanında PTT önderliğinde yeni gelişmeler sağlanmaktadır (<http://lojistikkulubu.ist/Drone-tasimaciligi/>).

3.2.3. Veri Toplama Aracı

Çalışmada; İnsansız Hava Araçları (bağımsız değişken) ile lojistik (bağımlı değişken) arasında Drone pilotlarının algılarını saptamak amacıyla toplanmış olan araştırma verileri, Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü onaylı İHA pilotlarına çok ölçekli tarama (anket) uygulaması E mail (Google anket) yolu ile gönderilmiştir. Doğrudan yüz yüze anket uygulaması tercih edilecek iken, Dünyamızı saran Covid-19 salgını sebebiyle anketler Google Anket ile elektronik ortamda toplanmıştır. Toplamda 1700 İHA pilotuna anket gönderilerek 301 İHA pilotundan dönüş sağlanmıştır.

Kullanılan anket 3 bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde araştırma örneklemine giren İHA pilotlarına yönelik demografik soruların yanında söz konusu İHA deneyimi hakkında toplam 8 soru yöneltilmiştir. Anketin ikinci bölümü, insansız hava araçları boyutunu ölçmeye yönelik toplam 32 sorudan oluşmaktadır. Üçüncü bölüm ise lojistik etkililik boyutunu ölçmek amacıyla hazırlanmış toplam 5 sorudan oluşmaktadır. Tüm boyutların ölçümünde 5’li Likert tipi ölçek kullanılmıştır. Tablo 3.1’de anket formundaki ifadelerin hangi kaynaklardan elde edildiği, boyutlar altında toplam kaç ifadenin yer aldığı ve bu ifadelerin anketteki yerleri gösterilmiştir.

Tablo 3.1 Araştırma Boyutlarına İlişkin Genel Bilgiler

İlgili Boyut		Toplam İfade Sayısı	Anket Numarası	Kaynak
İnsansız Hava Araçları	Tasarım	5	1-4	Ölçek ve ifadeler Kamali (2018)'e aittir.
			5	Araştırmacı oluşturmuştur
	Algılanan Fayda	6	6-10	Ölçek ve ifadeler Kamali (2018)'e aittir.
			11	Araştırmacı oluşturmuştur
	Algılanan Kullanım Kolaylığı	6	12-15	Ölçek ve ifadeler Kamali (2018)'e aittir.
			16-17	Araştırmacı oluşturmuştur
	İş İlgili Düzeyi	4	18-20	Ölçek ve ifadeler Kamali (2018)'e aittir.
			21	Araştırmacı oluşturmuştur
	Performans Beklentisi	5	22-24	Ölçek ve ifadeler Kamali (2018)'e aittir.
			25-26	Araştırmacı oluşturmuştur
	Güvenlik	6	27-31	Ölçek ve ifadeler Kamali (2018)'e aittir.
			32	Araştırmacı oluşturmuştur
Lojistik	Lojistik Etkililik	5	33-37	Ölçek ve ifadeler Coşkun (2019)'a aittir.

3.2.4. Araştırmada Kullanılan İstatistik

Araştırma sonuçlarına elde etmek için uygulanan anket sonuçları bir istatistiksel paket programı yardımıyla analiz edilmiştir. Ölçeklerin yapısal geçerliliğini saptamak üzere önce her boyut için faktör analizi gerçekleştirilmiştir. Bazı ifadeler faktörleşmediği için analizden çıkarılmıştır. Örneklemenin yeterli olup olmadığını belirlemek için Kaiser - Meyer - Olkin (KMO) değerleri hesaplanmıştır. Ölçeklerin güvenilirliğini (içsel tutarlılığını) belirleyebilmek için Cronbach Alpha güvenilirlik katsayıları hesaplanmıştır.

İnsansız Hava Araçları'nın Lojistik sektöründe kullanılmasına ilişkin Drone pilotlarının profesyonel algulamalarının demografik özellikler açısından farklılık gösterip göstermediğini belirleyebilmek için T Testi ve ANOVA farklılık testi gerçekleştirilmiştir.

Araştırmada İnsansız Hava Araçları ve Lojistik arasındaki ilişkileri tespit edebilmek için yan analiz olarak korelasyon analizi de gerçekleştirilmiştir.

3.3. Araştırma Bulguları

Bu bölümde araştırma neticesinde elde edilen verilere uygulanan analizlere, analiz sonuçlarına ve sonuçların yorumlanmasına yer verilmiştir.

3.3.1. Demografik Değişkenlere İlişkin Bulgular

İHA pilotlarının cinsiyet, yaş, eğitim durumu, çalışmakta oldukları sektör, meslek grupları, İHA pilot lisansları, İHA pilot süreleri ve hangi alanda İHA kullandıkları gibi özelliklerinin tespiti amacıyla betimsel istatistiklerden yararlanılmıştır.

Tablo 3.2 Cinsiyete Göre Demografik Bulgular

	Kişi Sayısı	Geçerli Yüzdesi (%)	Kümülatif Yüzdesi
Kadın	37	12,3	12,3
Erkek	264	87,7	100,0

Ankete katılan İHA pilotlarının cinsiyetlerine ilişkin veriler Tablo 3.2’de verilmiştir. Tablo değerleri incelendiğinde, araştırmaya katılan kadın İHA pilotu sayısının 37, erkek İHA pilotu sayısının ise 264 olduğu görülmektedir. Bu durumda, ankete katılan İHA pilotlarının %12,3’ü kadın ve %87,7’si ise erkek olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 3.3 Yaşa Göre Demografik Bulgular

	Kişi Sayısı	Geçerli Yüzdesi (%)	Kümülatif Yüzdesi (%)
12-14 yaş arası	3	1,0	1,0
15-18 yaş arası	9	3,0	4,0
19-25 yaş arası	43	14,3	18,3
26-35 yaş arası	107	35,5	53,8
36-45 yaş arası	104	34,6	88,4
46 ve üzeri	35	11,6	100,0

Ankete katılan İHA pilotlarının yaşlarına ilişkin veriler Tablo 3.3’de verilmiştir. Tablo değerleri incelendiğinde, 12-14 yaş arası katılımcı sayısı 3 (%1,0) , 15-18 yaş arası katılımcı sayısı 9 (%3,0), 19-25 yaş arası katılımcı sayısı 43 (%14,3) , 26-35 yaş arası katılımcı sayısı 107 (%35,5) , 36-45 yaş arası katılımcı sayısı 104 (%34,6) , 46 ve üzeri katılımcı sayısı ise 35 (%11,6)’tir.

Tablo 3.4 Eğitim Durumuna Göre Demografik Bulgular

	Kişi Sayısı	Geçerli Yüzdesi (%)	Kümülatif Yüzdesi (%)
İlköğretim	2	0,7	0,7
Ortaöğretim	43	14,3	15,0
Ön lisans	75	24,9	39,9

Lisans	129	42,9	82,7
Yüksek Lisans	46	15,3	98,0
Doktora	6	2,0	100,0

Ankete katılan İHA pilotlarının eğitim durumuna ilişkin veriler Tablo 3.4’de verilmiştir. Tablo değerleri incelendiğinde, katılımcıların 2’si (%0,7’si) ilköğretim mezunu, 43’ü (%14,3’ü) ortaöğretim mezunu, 75’i (%24,9’u) önlisans mezunu, 129’u (42,9’u) lisans mezunu, 46’sı (%15,3’ü) yüksek lisans mezunu, 6’sı (%2,0’ı) ise doktora mezunudur.

Tablo 3.5 Çalışılan Sektöre Göre Demografik Bulgular

	Kişi Sayısı	Geçerli Yüzdesi (%)	Kümülatif Yüzdesi (%)
Kamu Çalışanı	95	31,6	31,6
Kamu Yöneticisi	10	3,3	34,9
Özel Sektör Çalışanı	128	42,5	77,4
Özel Sektör Yöneticisi	68	22,6	100,0

Ankete katılan İHA pilotlarının çalıştığı sektöre ilişkin veriler Tablo 3.5’te verilmiştir. Tablo değerleri incelendiğinde, katılımcıların 95’i (% 31,6’sı) kamu çalışanı, 10’u (%3,3’ü) kamu yöneticisi, 128’i (%42,5’i) özel sektör çalışanı, 68’i (%22,6’sı) özel sektör yöneticisi olarak çalışmaktadır.

Tablo 3.6 Meslek Grubuna Göre Demografik Bulgular

	Kişi Sayısı	Geçerli Yüzdesi (%)	Kümülatif Yüzdesi (%)
Fotoğrafçı	51	16,9	16,9
Mühendis	57	18,9	35,9
Kolluk Kuvveti/Memur	52	17,3	53,2
Öğretmen/Akademisyen	18	6,0	59,1
Emlakçı/Gayrimenkul Danışmanı	17	5,6	64,8
Harita Teknikeri	25	8,3	73,1
Eğitmen	12	4,0	77,1
Öğrenci	14	4,7	81,7
Diğer	55	18,3	100

Ankete katılan İHA pilotlarının meslek grubuna ilişkin veriler Tablo 3.6’da verilmiştir. Anket sorusu açık uçlu şekilde sorulmuştur. 10 ve üzeri cevaplanan meslek grupları ele alınmıştır. Tablo değerleri incelendiğinde, katılımcıların 51’i (% 16,9’u) fotoğrafçı (video-kurgu, tanıtım klibi-montaj, animasyon), 57’si (%18,9’u) mühendis, 52’si (%17,3’ü) kolluk kuvveti/memur, 18’i (%6,0’ı) öğretmen/akademisyen, 17’si (%5,6’sı) emlakçı/gayrimenkul

danışmanı, 25'i (%8,3'ü) harita teknikeri, 12'si (%4,0'ı) eğitmen, 14'ü (%4,7'si) , 55'i (%18,3'ü) diğer meslek gruplarında (1 Aşçı, 1 Bilgisayar Teknisyeni, 1 CBS Teknikeri, 1 CNC Operatörü, 7 Drone Operatörü, 1 Eczacı, 3 Elektrik Teknisyeni, 2'si Emekli, 1 İnspektör, 1 E-Ticaret, 1 Futbol Müsabaka Analisti, 2 Gazeteci, 2 Gıda-Market, 1 Girişimci, 1 Hobi, 1 İş Güvenliği Uzmanı, 2 İç Mimar, 1 Kabin Memuru, 1 Kasiyer, 2 Koordinatör, 2 Mobese Güvenlik Sistemcisi, 2 Muhasebeci, 1 Müteahhit, 1 Müzisyen, 1 Doktor, 1 Otomotiv Genel Müdürü, 1 Ön Büro Müdürü, 2 Özel Sektör Kendi İşletmeci, 1 Peyzaj Mimarı, 2 Havayolu Pilotu, 5 Satış-Pazarlama uzmanı, 1 Sistem Uzmanı, 1 Şantiye Şefi, 1 Turizmci) çalışmaktadır.

Tablo 3.7 İHA Pilot Lisans Türüne Göre Demografik Bulgular

	Kişi Sayısı	Geçerli Yüzdesi (%)	Kümülatif Yüzdesi (%)
İHA0	38	12,6	12,6
İHA1	263	87,4	100,0
Hiçbiri	0	0	100,0

Ankete katılan İHA pilotlarının İHA pilot lisansı durumuna ilişkin veriler Tablo 3.7'de verilmiştir. Tablo değerleri incelendiğinde, katılımcıların 38'i (% 12,6'sı) İHA0 pilot lisansına, 263'ü (%87,4'ü) İHA1 pilot lisansına sahiptir. Araştırma İHA pilotları yönelik yapıldığından dolayı hiçbiri seçeneğini işaretleyen olmamıştır.

Tablo 3.8 İHA Pilot Süresine Göre Demografik Bulgular

	Kişi Sayısı	Geçerli Yüzdesi (%)	Kümülatif Yüzdesi (%)
0-6 Ay	169	56,1	56,1
7-12 Ay	57	18,9	75,1
1-2 Yıl	36	12,0	87,0
2-4 Yıl	23	7,6	94,7
4 Yıl ve Üzeri	16	5,3	100,0

Ankete katılan İHA pilotlarının ne kadar süredir İHA pilotu olduğu durumuna ilişkin veriler Tablo 3.8'de verilmiştir. Tablo değerleri incelendiğinde, katılımcıların 169'u (% 56,1'i) 0-6 ay, 57'si (%18,9) 7-12 ay, 36'sı (%12,0'ı) 1-2 yıl, 23'ü (%7,6'sı) 2-4 yıl ve 16'sı (%5,3'ü) 4 yıl ve üzeri süredir İHA pilotudur.

Tablo 3.9 İHA Kullanım Alanına Göre Demografik Bulgular

	Kişi Sayısı	Kullanılan Alan Arasında Yüzdesi (%)	Toplam Kişi Sayısı Üzerinden Yüzdesi (%)
Lojistik	9	2,2	3,0
Fotoğrafçılık	155	37,5	51,5
Harita ve Gözlem	72	17,4	23,9

Güvenlik	14	3,4	4,7
Tarım	18	4,4	6,0
Turizm	22	5,3	7,3
Emlak	18	4,4	6,0
Enerji	4	1,0	1,3
Eğitim	31	7,5	10,3
Sigorta	0	0	18,6
Hiç Kullanmıyorum	56	13,6	4,7
Diğer	14	3,4	137,2

Ankete katılan İHA pilotlarının hangi alanda İHA kullandığına yönelik veriler Tablo 3.9'ta verilmiştir. Bu soru katılımcıların 1'den fazla (çoklu) yanıt verebileceği ihtimali düşünülerek düzenlenmiştir. Tablo değerleri incelendiğinde, katılımcıların 9'u lojistik, 155'i fotoğrafçılık, 72'si harita ve gözlem, 14'ü güvenlik, 18'i tarım, 22'si turizm, 18'i emlak, 4'ü enerji, 31'i eğitim alanında İHA kullanmaktadır. İHA pilotlarından 56'sı şu an İHA kullanmadığını belirtmişlerdir. Sigortacılık alanında ise İHA kullanan hiçbir İHA pilotuna rastlanmamıştır. Diğer alanlar (10 hobi, 1 mobese direkleri, 1 arama kurtarma, 1 fpv yarış) seçeneğini işaretleyen İHA pilotu ise 14'tür.

3.3.2. Faktör Analizi

Faktör analizi, birbiriyle bağlantılı birçok değişkenin bir araya getirilerek kavramsal bakımdan anlamlı değişkenler bulmayı hedefleyen çok değişkenli bir istatistik olarak söylenebilir. Faktör analizi, bir takım değişkenin kovaryans yapısını incelemek ve bu değişkenler arasındaki bağlantıları, faktör ismi ile nitelendirilen az sayıdaki fark edilemeyen gizli değişkenler bakımından açıklamayı sağlamak üzere düzenlenmiş bir tekniktir. Daniel'e (1988) (Akt. Stapleton, 1997).

Rennie (1997) ise, Faktör Analizi'ni, maksimum varyans sonucu veren az miktardaki açıklayıcı kavramı hedefleyen ve gözlenen değişkenlerin kendi arasındaki ilişkileri ele alan bir analitik teknik olarak tanımlamaktadır.

Değişkenler arasında belirli seviyede ilişki olması faktör analizine uygunluk konusu için önemlidir. Bartlett Testi, daha önceki korelasyon matrisini genel hatlarıyla inceleyip ve bu korelasyon matrisinin istatistiki olarak anlamlılığına dikkat etmektedir. İstenen durum bu testin anlamlı çıkmasıdır (Yaslioglu, 2017). Gerçekleştirilen testin, anlamlılık derecesinin (p değeri) 0,05'ten küçük çıkması gerekmektedir (Kalaycı, 2008).

Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), testi değişkenler arasındaki korelasyonları ve faktör analizinin uygunluğunu ölçen testtir. KMO testinin değeri 0 ile 1 aralığında olması

gerekmektedir. KMO değeri, herhangi bir değişkenin diğer değişkenler tarafından hatasız tahmin edilmesi halinde 1'e eşit olur. 0,8 üstü değerler mükemmel sayılabilir (Büyüköztürk, 2002: 470-483).

Faktör analizinde ifadelerin faktörle olan ilişkisini faktör yük değerleri belirleyerek, çıkan değerlerin yüksek olması gerekmektedir. Ayrıca faktör yük değerlerinin grup halindeki büyüklüğü altında bulunduğu boyutu ne ölçüde temsil ettiğini göstermektedir. Bu değer 0,45'ten büyük çıkması beklenmekte olup, az sayıda ifade için bu sınır 0,30'a kadar düşebilmektedir (Büyüköztürk,2002:118).

Tablo 3.10 KMO Değeri ve Yorumlanması

KMO Ölçüsü	Önerilen Düzey
0.90+	Mükemmel
0.80+	Çok iyi
0.70+	İyi
0.60+	Orta
0.50+	Kötü
0.50-	Kabul edilemez

Kaynak: (İlhan, 2007)

3.3.2.1. İnsansız Hava Araçları Bağımsız Değişkeninin Faktör Analizi Sonuçları:

Tablo 3.11'de araştırmanın bağımsız değişkeni olan İnsansız Hava Araçları'nın boyutlarına ait faktör analizi sonuçları gösterilmektedir. Tablo incelendiğinde, İnsansız Hava Araçları'nın performans beklentisi, algılanan fayda, , güvenlik, algılanan kullanım kolaylığı ve tasarım olarak 5 boyut altında faktörleştiği görülmektedir. İş ilgi düzeyi boyutuna ait ifadeler tasarım boyutu altında faktörleştiği için araştırmadan çıkarılmıştır.

Tasarım boyutundan 1, Algılanan kullanım kolaylığı boyutundan 2, İş ilgi düzeyi boyutunun ise tüm ifadeleri analizden çıkarılmıştır. Çıkarılan ifadeler aşağıdaki gibidir;

- İHA tasarımı iş gereksinimlerine uyuyorsa herhangi İHA teknolojisini kullanmakta zorluk çekmem. (TAS2)
- İHA kullanımı ve özellikleri yapmak istediğim işleri kolaylaştırır. (ALGKUL1)
- Bireysel öğrenmelerim (Sertifika) İHA kullanımını kolaylaştırır. (ALGKUL6)
- İşim İHA'lerden faydalanma noktasında elverişlidir. (ISILGI1)
- İHA'ları kendi başıma oldukça iyi kullanırım. (ISILGI2)
- Lojistik iş ortamında İHA kullanımı en iyi seçeneklerden biridir. (ISILGI3)
- İHA kullanımı mevcut ve gelecekteki Lojistik iş süreçlerine uyarlanabilir. (ISILGI4)

Tablo 3.11 Bağımsız Değişken Faktör Analizi Sonuçları

	Faktörler	1	2	3	4	5
	Performans Beklentisi					
PERFBEK2	İHA'nın iş hedeflerini karşılayabileceğini düşünürüm	,771				
PERFBEK3	İHA'nın çalışma performansımı artırabileceğini düşünürüm	,746				
PERFBEK4	İHA'lar yaptığım işin verimli ve etkili yapılmasında öncelikli unsurlardan biri olabilir	,705				
PERFBEK1	İHA'lar işin gerekliliklerini güvenilir bir şekilde karşılar	,682				
PERFBEK5	İHA kullanımı yaptığım işin verimliliğini artırır.	,567				
	Algılanan Fayda					
ALGFAY4	İHA'ları kullanmak bana zaman kazandırır		,763			
ALGFAY2	İHA teknolojisinin performans artırıcı ve tasarruf ettirici etkisi vardır.		,670			
ALGFAY6	İHA teknolojisi yaptığım işe yenilik ve yaratıcılık getirerek rakiplerime üstünlük sağlamamı kolaylaştırır.		,652			
ALGFAY3	İHA, kullanıcıların etkinliğini artırmaya yardımcı olur		,639			
ALGFAY5	İHA teknolojisi günlük yaşantımda fayda sağlar.		,599			
ALGFAY1	İHA, geleneksel hizmetlere kıyasla işimi daha hızlı yapmama yardımcı olur.		,560			
	Güvenlik					
GUV5	Ülkemde İHA kullanımının güvenli olduğunu hissedirim			,770		
GUV4	İHA'ları hacklemek veya çalıp kullanmak kolay değildir			,728		
GUV3	İHA kullanımı amacıyla düzenlenmiş yasal prosedürleri gerçekleştirmek kolaydır			,646	,	
GUV2	Bilgilerimi korumak için İHA teknolojisine güvenirim			,618		
GUV1	İHA teknolojisini kullanarak kendimi güvende hissedirim			,557		

GUV6	İHA'ların iş ortamında hava ve yer emniyeti sağlanarak kullanılabileceğine inanırım.			,321		
ALGKUL	Algılanan Kullanım Kolaylığı					
ALGKUL4	İHA kullanmayı öğrenmek oldukça kolaydır				,684	
ALGKUL2	İHA sistemlerini kullanmak açık ve anlaşılabilir				,656	
ALGKUL5	Sertifikalı İHA Eğitimleri İHA kullanımını kolaylaştırır.				,574	
ALGKUL3	İHA sistemleri paydaşlarla girilen etkileşimlerde kolaylık sağlar				,485	
TAS	Tasarım					
TAS3	İş hayatım, İHA tasarımı hakkında bilgi edinmemi sağlar					,789
TAS5	İHA tasarımına önem verme düzeyim İHA'nın estetik ve görsel unsurlardan etkilenir					,599
TAS1	İHA tasarımının teslimat süreçlerini hızlandırıcı etkisi vardır.					,533
TAS4	Uzmanlık alanımdaki yeni teknolojilerle çalışmayı severim					,474
Özdeğer		3,805	3,489	2,822	2,334	2,022
Varyans (%)		15,222	13,954	11,287	9,337	8,087
Kümülatif Varyans (%)		15,222	29,176	40,463	49,800	57,887
KMO Testi		0,903				
Barlett Testi		X ² =3152,230 p=0,000				

Barlett anlamlılık derecesi (p değeri) 0,000 olması ölçekler arasında faktör analizi yapmaya yeterli düzeyde korelasyon olduğu anlamına gelmektedir. KMO değeri ise 0,903'tür. Bunun ise anlamı, ölçekler arasındaki ilişkinin faktör analizi yapılmasına yüksek miktarda elverişli olduğudur. Ölçek içerisindeki 5 faktörün kümülatif varyansı %57,887'dir. Bu sonuç tüm faktörlerin toplam varyansı büyük oranda açıkladığını ifade etmektedir. Güvenlik boyutunun 6.İfadesi (GUV6), yani orta düzey yük değerlerine (0,45 ile 0,30 arasında) sahip olup, diğer tüm ifadelerin faktör yük değerleri 0,45'ten yüksektir.

3.3.2.2. Lojistik Bağımlı Değişkeninin Faktör Analizi Sonuçları

Tablo 3.12 Bağımlı Değişkenin Faktör Analizi Sonuçları

Faktörler	
Lojistik Etkililik	
Sahip olduğumuz ve elde etmeye çalıştığımız teknolojiler, çalıştığım firmanın amaç ve hedeflerine ulaşmasında etkilidir	,874
Firmamızda yürütülen lojistik faaliyetlerde en az gayretle en yüksek faydanın sağlanması amaçlanır ve bunun için optimizasyon (en iyileme) çalışmaları yapılır.	,854
Firmamızda üretilen hizmet ve ürünler ile iş yapma usulleri rakiplerle ve sektördeki diğer firmalarla karşılaştırılır	,841
Bulduğum firma, lojistik faaliyetlerini en düşük maliyetle gerçekleştirmek için gerekli çözümler üretir	,797
Çalıştığım firmanın vizyon ve hedefleri ile bireysel hedeflerim birbiriyle uyumludur. Kendimi firma vizyonunun bir parçası olarak görürüm	,769
Özdeğer	3,428
Varyans (%)	68,550
Kümülatif Varyans (%)	68,550
KMO Testi	0,823
Barlett Testi	X ² =863,685 p=0,000

Tablo 3.12’de araştırmanın bağımlı değişkeni olan Lojistik değişkeninin boyutuna ait faktör analizi sonuçları gösterilmektedir. Tablo incelendiğinde bağımlı değişken lojistik, lojistik etkililik olarak 1 boyut altında faktörleştiği görülmektedir.

Barlett anlamlılık derecesi (p değeri) 0,000 olması ölçekler arasında faktör analizi yapmaya yeterli düzeyde korelasyon olduğu anlamına gelmektedir. KMO değeri ise 0,823’tür. Bunun ise anlamı, ölçekler arasındaki ilişkinin faktör analizi yapılmasına yüksek miktarda elverişli olduğudur. Ölçek içerisindeki 1 faktörün kümülatif varyansı %68,550’dir. Bu sonuç tüm faktörlerin toplam varyansı büyük oranda açıkladığını ifade etmektedir.

3.3.3. Normallik Testi

Araştırma verilerinin dağılımı hakkında fikir almak için Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testi kullanılmaktadır. Ayrıca verilerin normal dağılıp dağılmadığını anlamak, özellikle sosyal bilimlerde yapılan araştırmalarda çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis)

değerlerine bakılmaktadır (Yücenur vd., 2011: 162). Tabachnick ve Fidell'e (2013) göre çarpıklık ve basıklık değerleri -1.5 ile +1.5 aralığında yer almaktaysa veriler normal dağılmış demektir. George ve Mallery'ye (2010) göre ise bu aralık -2.0 ile +2.0 arasındadır. Tablo incelendiğinde verilerin normal dağılmış olduğu görülmektedir.

Tablo 3.13 Normallik Analizi Sonuçları

Değişkenler	Boyutlar	Kolmogorov			Shapiro-Wilk			Çarpıklık	Basıklık
		istatistik	df	Sig.	istatistik	df	α		
İnsansız Hava Araçları	Performans Beklentisi	,143	301	,000	,896	301	,000	0,161	0,350
	Algılanan Fayda	,203	301	,000	,806	301	,000	0,086	0,090
	Güvenlik	,052	301	,044	,982	301	,001	1,5	0,61
	Algılanan Kullanım Kolaylığı	,129	301	,000	,922	301	,000	0,163	0,446
	Tasarım	,116	301	,000	,917	301	,000	0,15	0,183
Lojistik	Lojistik Etkililik	,078	301	,000	,953	301	,000	0,287	1,522

Tablo incelendiğinde araştırmanın bağımsız değişkeni olan İHA ile bağımlı değişkeni Lojistik için gerçekleştirilen analiz sonuçları yer almaktadır. Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testlerinin alfa değerlerinin tamamı 0,05'ten küçük olması sebebiyle normallik varsayımı reddedilir. Fakat bu araştırmanın sosyal bilimler alanında gerçekleştirilmesi nedeniyle araştırma içerisindeki katılımcıların duyguları ile cevap vermeleri olağandır. Bu sebep ile basıklık ve çarpıklık değerlerine bakılması gerekir. Tablo incelendiğinde her iki değişkene ait tüm boyutların çarpıklık ve basıklık değerleri ± 1.96 aralığındadır. Fakat bazı boyutların çarpıklık ve basıklık değerleri ± 1.96 'ya yakın olduğunu görmekteyiz. Sebebi ise, İHA pilotlarının farklı alanlarda İHA kullandıkları için yaklaşım farklılığına sahip olmalarıdır.

3.3.4. Güvenirlilik Analizi

Gerçekleştirilen güvenilirlik analizinde Alfa (α) modeli (Cronbach Alpha Coefficient) kullanılmıştır. Alfa modeli ağırlıklı standart değişim ortalamasıdır ve bir ölçekteki sorunun varyansları toplamının genel varyansa oranlaması ile elde edilir. 0 ile 1 arasında değer alan bu katsayı Alfa katsayısı olarak adlandırılır.

Alfa katsayısına bağılı olarak ölçeğin güvenilirliği aşağıdaki gibi yorumlanır (Kayış,2010:405);

$0,00 \leq \alpha < 0,40$ ise ölçek güvenilir değildir,

$0,40 \leq \alpha < 0,60$ ise ölçeğin güvenilirliği düşük,

$0,60 \leq \alpha < 0,80$ ise ölçek oldukça güvenilir ve

$0,80 \leq \alpha < 1,00$ ise ölçek yüksek derecede güvenilir bir ölçektir.

Tablo 3.14 Güvenirlilik Analizi Sonuçları

Değişkenler	Boyutlar	Toplam İfade Sayısı	Cronbach Alfa Katsayısı
İnsansız Hava Araçları	Performans Beklentisi	5	0,870
	Algılanan Fayda	6	0,828
	Güvenlik	6	0,805
	Algılanan Kullanım Kolaylığı	4	0,702
	Tasarım	4	0,601
İnsansız Hava Araçları		25	0,910
Lojistik	Lojistik Etkililik	5	0,882
Genel Güvenirlilik		30	0,920

Yapılan Cronbach's alfa analizi neticesinde, tablo incelendiğinde insansız hava araçlarının alfa değeri 0,910 ile yüksek derecede güvenilir olduğunu göstermektedir. İnsansız hava araçları değişkeninin boyutları incelendiğinde performans beklentisi boyutu 0,870, algılanan fayda boyutu 0,828, güvenlik boyutu 0,805, algılanan kullanım kolaylığı boyutu 0,702, tasarım boyutu ise 0,601 alfa değeri ile güvenilirlik analiz sonuçlarını vermektedir. Performans beklentisi, algılanan fayda ve güvenlik boyutu yüksek güvenilirliğe, algılanan kullanım kolaylığı ve tasarım boyutu ise normal güvenilirliğe sahiptir.

Lojistik değişkeninin boyutu olan lojistik etkililik alfa değeri 0,882 olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu değer yüksek bir güvenilirliğin olduğunu bize gösterir. Araştırmanın genel güvenirlilik alfa değeri ise 0,920 ile yine yüksek güvenilirliğe sahiptir.

3.3.5. Cinsiyete Göre İnsansız Hava Araçlarının Algılanmasında Meydana Getirdiği Farklılık

İki örneklem grubu arasında ortalamalar yönünden fark olup olmadığını araştırmak amacıyla yapılan analizdir. Üç farklı t-testi vardır. İki farklı örneklem grubunun karşılaştırıldığı bağımsız iki örnek t-testi (independent-samples t-testi). Aynı grubun farklı iki durumu hakkında yapılan bağımlı iki örnek t-testi (paired samples test). Herhangi bir örneklem grubuna ait ortalamanın daha önceden belirlenmiş bir değerden önemli derecede farklı olup olmadığını belirlemek için kullanılan tek örnek t-testi (one-sample t-test) (Kalaycı, 2006, s. 74-79). Gruplar arasındaki farklılıklar varyanslarının homojenliğine göre değişkenlik göstereceğinden, T-testi öncesinde ilk olarak Levene testi yapılmalıdır (Durmuş vd., 2013: 118). Varyans homojenliği, Levene testine ait P'nin anlamlılık değerine göre belirlenmektedir. P'nin anlamlılık değeri 0,05'ten büyük ise varyansların homojen olduğu, küçük ise varyansların homojen olmadığı sonucuna varılmaktadır. (Coşkun, 2019 :105) Ardından T anlamlılık değerine bakılarak, sig. (2-tailed) değeri 0,05'ten büyük olduğunda gruplar arasında anlamlı bir farklılık olmadığı, eğer bu değer 0,05'ten küçük olduğunda ise gruplar arasında anlamlı bir farklılık olduğu sonucuna varılmaktadır (Yazıcıoğlu ve Erdoğan, 2011: 267).

İnsansız hava araçları boyutlarının cinsiyete göre farklılık gösterip göstermediği t testi ile tespit edilmiştir. Oluşturulan hipotezler aşağıdaki gibidir;

h0: İnsansız Hava Araçları'nın Lojistik sektöründe kullanılmasına ilişkin Drone pilotlarının profesyonel algılamaları cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir.

h1: İnsansız Hava Araçları'nın Lojistik sektöründe kullanılmasına ilişkin Drone pilotlarının profesyonel algılamaları cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermektedir.

Tablo 3.15 Katılımcıların Cinsiyet Göre İnsansız Hava Araçlarının Boyutlarına Yönelik Algıları

Boyutlar	Cinsiyet	Kişi Sayısı	Aritmetik Ortalama	Standart Sapma	Standart Ortalama Hatası	Levene Testi		T-Testi Anlamlılık Değeri
						F Değeri	P Değeri	
Performans Beklentisi	Kadın	37	4,3081	,58041	,09542	3,820	,052	,551
	Erkek	264	4,2339	,72484	,04461			
Algılanan Fayda	Kadın	37	4,5135	,46544	,07652	2,409	,122	,948
	Erkek	264	4,5202	,59431	,03658			
Güvenlik	Kadın	37	3,6486	,66873	,10994	2,459	,118	,294
	Erkek	264	3,4989	,82919	,05103			
Algılanan Kullanım kolaylığı	Kadın	37	4,3919	,54817	,09012	1,825	,178	,066
	Erkek	264	4,1831	,65580	,04036			
Tasarım	Kadın	37	4,1824	,72564	,11929	,213	,645	,841
	Erkek	264	4,2058	,65237	,04015			

Tablo 3.15, İHA pilotlarının cinsiyetinin insansız hava araçları boyutlarını algılamada herhangi bir farklılık meydana getirip getirmediğini saptamak amacıyla yapılan T-Testi sonuçlarını göstermektedir. Tabloda T testi anlamlılık düzeyleri incelendiğinde, tüm boyutların değerleri 0,05'ten büyük olmasından dolayı anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır. Sonuç olarak tüm boyutlar için oluşturulan H_0 hipotezi kabul edilmiştir.

3.3.6. İHA Pilot Lisans Türüne Göre İnsansız Hava Araçlarının Algılanmasında Meydana Getirdiği Farklılık

İnsansız hava araçları boyutlarının cinsiyete göre farklılık gösterip göstermediği t testi ile tespit edilmiştir. Oluşturulan hipotezler aşağıdaki gibidir;

H_0 : İnsansız Hava Araçları'nın Lojistik sektöründe kullanılmasına ilişkin Drone pilotlarının profesyonel algılamaları İHA pilot lisansına göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir.

H_1 : İnsansız Hava Araçları'nın Lojistik sektöründe kullanılmasına ilişkin Drone pilotlarının profesyonel algılamaları İHA pilot lisansına göre anlamlı bir farklılık göstermektedir.

Tablo 3.16 Katılımcıların İHA Pilot Lisans Türüne Göre İnsansız Hava Araçlarının Boyutlarına Yönelik Algıları

Boyutlar	İHA Pilot Lisansı	Kişi Sayısı	Aritmetik Ortalama	Standart Sapma	Standart Ortalama Hatası	Levene Testi		T-Testi Anlamlılık Değeri
						F Değeri	P Değeri	
Performans Beklentisi	İHA0	38	4,6711	,41280	,06696	7,841	,005	,000
	İHA1	263	4,4975	,59703	,03681			
Algılanan Fayda	İHA0	38	4,5684	,48664	,07894	4,066	,045	,027
	İHA1	263	4,1960	,72343	,04461			
Güvenlik	İHA0	38	3,6667	,76425	,12398	,055	,815	,225
	İHA1	263	3,4957	,81745	,05041			
Algılanan Kullanım kolaylığı	İHA0	38	4,3355	,60201	,09766	,458	,499	,196
	İHA1	263	4,1904	,65158	,04018			
Tasarım	İHA0	38	4,3224	,61212	,09930	,035	,851	,234
	İHA1	263	4,1857	,66659	,04110			

Tablo 3.16, İHA pilot lisans türünün, insansız hava araçları boyutlarını algılamada herhangi bir farklılık meydana getirip getirmediğini saptamak amacıyla yapılan T-Testi sonuçlarını göstermektedir. Tabloda T testi anlamlılık düzeyleri incelendiğinde, diğer bütün

boyutlar için tasarlanan H_0 hipotezi kabul edilirken, algılanan fayda boyutu ve performans beklentisi için H_0 hipotezi reddedilmiştir. Katılımcıların algılanan fayda ve performans beklentisi boyutuna yönelik aritmetik ortalamalarına bakıldığında İHA0 pilotları, İHA1 pilotlarından daha yüksek ortalamaya sahiptir. Bu durum İHA0 pilotlarının algılanan fayda ve performans beklentisi algı düzeylerinin İHA1 pilotlarından daha yüksek olduğu şeklinde yorumlanabilir.

3.3.7. İki'den Fazla Kategoriye Sahip Grupların İnsansız Hava Araçlarına Olan Algıları:

Grup değişken sayısının 2 ya da daha fazla olması durumunda ilgili grup değişkenleri arasında fark olup olmadığının araştırıldığı çalışmalarda varyans analizi uygulanmaktadır. Bağımsız değişkende iki ya da daha çok grup olabilir, bu gruplara göre, bağımlı değişkendeki ortalamalar arasında fark olup olmadığı tek yönlü ANOVA (One-way ANOVA) ile incelenir. Bağımlı değişkenlerin ikisi birden düşünülerek tek bir bağımsız değişken üzerinde etkili olup olmadığı iki yönlü ANOVA kullanılarak incelenmektedir (Kalaycı, 2006). Bu çalışmada tek yönlü ANOVA uygulanmıştır.

Tek yönlü varyans uygulanabilmesi için değişkenin normal bir dağılıma sahip olması ve demografik grupların varyansları arasında homojenlik bulunması gerekmektedir (Robert, 2014: 73-82). Levene testi anlamlılık değeri 0,05'ten büyük ise varyanslar arasında anlamlı bir farklılığın bulunmadığından yani varyans homojenliğinden bahsedilebilmektedir. Anova testinin F sütunundaki anlamlılık düzeyinin 0,05'ten küçük olması ise ilgili gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunduğunu göstermektedir. Bu durumda H_0 hipotezi reddedilirken, H_1 hipotezi kabul edilmektedir (Coşkun, 2019 :106)

3.3.7.1. Yaş Gruplarına Göre İnsansız Hava Araçları'nın Algılanmasında Meydana Getirdiği Farklılık

Araştırma kapsamında İHA pilotlarının yaş durumu ile insansız hava araçları boyutlarını algılamaları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır? Sorusuna cevap olarak hazırlanan hipotezler aşağıdaki gibidir;

H_0 : İnsansız Hava Araçları'nın Lojistik sektöründe kullanılmasına ilişkin Drone pilotlarının profesyonel algılamaları yaş durumuna göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir.

H_1 : İnsansız Hava Araçları'nın Lojistik sektöründe kullanılmasına ilişkin Drone pilotlarının profesyonel algılamaları yaş durumuna göre anlamlı bir farklılık göstermektedir.

Tablo 3.17 Katılımcıların Yaş Durumu ile İnsansız Hava Araçları Boyutlarına Yönelik Algıları

	Kişi Sayısı	Ortalama	Standart Sapma	Levene Testi P Değeri	Anova Analizi F Değer	Anova Analizi P Değeri
Performans Beklentisi						
12-14 Yaş Aralığı	3	4,4000	,52915	,211	,797	,552
15-18 Yaş Aralığı	9	4,6000	,47958			
19-25 Yaş Aralığı	43	4,3209	,55573			
26-35 Yaş Aralığı	107	4,2262	,71101			
36-45 Yaş Aralığı	104	4,2322	,75809			
46 ve üzeri Yaş Aralığı	35	4,1257	,77321			
Algılanan Fayda						
12-14 Yaş Aralığı	3	5,0000	,00000	,061	,788	,559
15-18 Yaş Aralığı	9	4,7593	,26498			
19-25 Yaş Aralığı	43	4,5000	,51306			
26-35 Yaş Aralığı	107	4,5202	,54113			
36-45 Yaş Aralığı	104	4,4888	,66231			
46 ve üzeri Yaş Aralığı	35	4,5286	,58226			
Güvenlik						
12-14 Yaş Aralığı	3	3,2222	,19245	,219	,675	,643
15-18 Yaş Aralığı	9	3,7407	,82962			
19-25 Yaş Aralığı	43	3,6822	,72083			

26-35 Yaş Aralığı	107	3,4769	,79614			
36-45 Yaş Aralığı	104	3,4760	,85786			
46 ve üzeri Yaş Aralığı	35	3,5286	,85796			
Algılanan Kullanım Kolaylığı						
12-14 Yaş Aralığı	3	4,2500	1,2990	,369	,571	,722
15-18 Yaş Aralığı	9	4,4444	,60953			
19-25 Yaş Aralığı	43	4,2422	,59060			
26-35 Yaş Aralığı	107	4,1379	,62687			
36-45 Yaş Aralığı	104	4,2372	,66279			
46 ve üzeri Yaş Aralığı	35	4,2357	,69118			
Tasarım						
12-14 Yaş Aralığı	3	4,8333	,28868	,556	1,415	,219
15-18 Yaş Aralığı	9	4,5278	,53684			
19-25 Yaş Aralığı	43	4,1628	,63594			
26-35 Yaş Aralığı	107	4,1456	,64814			
36-45 Yaş Aralığı	104	4,1923	,70987			
46 ve üzeri Yaş Aralığı	35	4,3214	,59276			

Tablo 3.17, İHA pilotlarının yaş durumunun insansız hava araçları boyutlarını algılamada herhangi bir farklılık meydana getirip getirmediğini saptamak amacıyla yapılan tek yönlü varyans (One-Way Anova) analizi sonuçlarını göstermektedir. Tablo incelendiğinde Levene testi anlamlılık değeri, performans beklentisi (,211) , algılanan fayda (,061), güvenlik

boyutu (,219), algılanan kullanım kolaylığı (,369) ve tasarım boyutu (,557) için varyansların homojenliğini ortaya koymaktadır. Bu boyutların Anova analizi incelendiğinde performans beklentisi (,552) , algılanan fayda (,559) güvenlik (,643) ve algılanan kullanım kolaylığı (,722) tasarım (,219) boyutlarının 0,05'ten büyük olduğu görülmektedir. Tüm boyutların algılanması ile İHA pilotlarının yaş durumu arasında herhangi bir farklılık bulunmadığı sonucuna varılmıştır. Yani H0 hipotezi kabul edilmiştir.

3.3.7.2. Eğitim Durumuna Göre İnsansız Hava Araçları'nın Algılanmasında Meydana Getirdiği Farklılık

Araştırma kapsamında İHA pilotlarının eğitim durumu ile insansız hava araçları boyutlarını algılamaları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır? ? Sorusuna cevap olarak hazırlanan hipotezler aşağıdaki gibidir;

h0: İnsansız Hava Araçları'nın Lojistik sektöründe kullanılmasına ilişkin Drone pilotlarının profesyonel algılamaları eğitim durumuna göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir.

h1: İnsansız Hava Araçları'nın Lojistik sektöründe kullanılmasına ilişkin Drone pilotlarının profesyonel algılamaları eğitim durumuna göre anlamlı bir farklılık göstermektedir.

Tablo 3.18 Katılımcıların Eğitim Durumunun İnsansız Hava Araçları Boyutlarında Meydana Getirdiği Farklılık Düzeyi

	Kişi Sayısı	Ortalama	Standart Sapma	Levene Testi P Değeri	Anova Analizi F Değer	Anova Analizi P Değeri
Performans Beklentisi						
İlköğretim	2	4,4000	,00000	,038	2,363	0,040
Ortaöğretim	43	4,4256	,67510			
Önlisans	75	4,3640	,59630			
Lisans	129	4,1143	,78440			
Yüksek Lisans	46	4,2826	,63186			
Doktora	6	3,8333	,70899			
Algılanan Fayda						
İlköğretim	2	4,8333	,00000	,044	1,159	,329
Ortaöğretim	43	4,6628	,40742			
Önlisans	75	4,5711	,59223			
Lisans	129	4,4535	,63737			
Yüksek Lisans	46	4,4819	,53081			
Doktora	6	4,4444	,47920			

Güvenlik						
İlköğretim	2	4,3333	,00000	,284	1,839	,105
Ortaöğretim	43	3,7597	,79541			
Önlisans	75	3,5907	,85863			
Lisans	129	3,4165	,80515			
Yüksek Lisans	46	3,4275	,71289			
Doktora	6	3,4444	,96992			
Algılanan Kullanım Kolaylığı						
İlköğretim	2	4,2500	,00000	,458	1,696	,135
Ortaöğretim	43	4,3140	,65713			
Önlisans	75	4,3478	,63485			
Lisans	129	4,0988	,66469			
Yüksek Lisans	46	4,1902	,57779			
Doktora	6	4,2087	,67854			
Tasarım						
İlköğretim	2	5,0000	,00000	,397	2,775	,018
Ortaöğretim	43	4,3915	,09455			
Önlisans	75	4,3200	,07048			
Lisans	129	4,0833	,06080			
Yüksek Lisans	46	4,1359	,09603			
Doktora	6	4,2083	,19808			

Tablo 3.18, İHA pilotlarının eğitim durumunun insansız hava araçları boyutlarını algılamada herhangi bir farklılık meydana getirip getirmediğini saptamak amacıyla yapılan tek yönlü varyans (One-Way Anova) analizi sonuçlarını göstermektedir. Tablo incelendiğinde Levene testi anlamlılık değeri, güvenlik boyutu (,284), algılanan kullanım kolaylığı (,458) ve tasarım boyutu (,397) için varyansların homojenliğini ortaya koymaktadır. Bu boyutların Anova analizi incelendiğinde güvenlik (,105) ve algılanan kullanım kolaylığı (,135) boyutlarının 0,05'ten büyük olduğu görülmektedir. Güvenlik ve algılanan kullanım kolaylığı boyutlarının algılanması ile İHA pilotlarının eğitim durumları arasında herhangi bir farklılık bulunmadığı sonucuna varılmıştır. Yani H₀ hipotezi kabul edilmiştir. Tasarım boyutunda ise anlamlılık değerinin 0,05'ten küçük (,018) bir değere sahip olduğu görülmektedir. Tasarım boyutu ile İHA pilotlarının eğitim durumları arasında farklılık gözlemlenmiştir. Yani H₁ hipotezi kabul edilmiştir. Tablo ortalama değerlerine bakıldığında en büyük farklılığın ortaöğretim (4,39) ile lisans (4,08) grupları arasında gerçekleştiği görülmektedir. Bu farklılık scheffe tablosu incelendiğinde anlamlı düzeyde (0,208) değildir.

3.3.7.3.Çalışılan Sektöre Göre İnsansız Hava Araçları'nın Algılanmasında Meydana Getirdiği Farklılık

Araştırma kapsamında İHA pilotlarının çalışılan sektör ile insansız hava araçları boyutlarını algılamaları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır? Sorusuna cevap olarak hazırlanan hipotezler aşağıdaki gibidir;

h0: İnsansız Hava Araçları'nın Lojistik sektöründe kullanılmasına ilişkin Drone pilotlarının profesyonel algılamaları çalışılan sektöre göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir.

h1: İnsansız Hava Araçları'nın Lojistik sektöründe kullanılmasına ilişkin Drone pilotlarının profesyonel algılamaları çalışılan sektöre göre anlamlı bir farklılık göstermektedir.

Tablo 3.19 Katılımcıların Çalışılan Sektör ile İnsansız Hava Araçları Boyutlarına Yönelik Algıları

	Kişi Sayısı	Ortalama	Standart Sapma	Levene Testi P Değeri	Anova Analizi F Değer	Anova Analizi P Değeri
Performans Beklentisi						
Kamu Çalışanı	95	4,1732	,74779	,021	,991	,397
Kamu Yöneticisi	10	4,1800	,50288			
Özel Sektör Çalışanı	128	4,3242	,62918			
Özel Sektör Yöneticisi	68	4,1971	,80927			
Algılanan Fayda						
Kamu Çalışanı	95	4,5702	,57765	,357	,387	,763
Kamu Yöneticisi	10	4,5500	,44479			
Özel Sektör Çalışanı	128	4,4961	,56295			
Özel Sektör Yöneticisi	68	4,4877	,63371			
Güvenlik						
Kamu Çalışanı	95	3,5470	,71100	,035	,756	,520
Kamu Yöneticisi	10	3,5500	,58821			
Özel Sektör Çalışanı	128	3,5617	,83791			
Özel Sektör Yöneticisi	68	3,3873	,91715			
Algılanan Kullanım Kolaylığı						
Kamu Çalışanı	95	4,1526	,68348	,402	,727	,536
Kamu Yöneticisi	10	4,0250	,60610			
Özel Sektör Çalışanı	128	4,2389	,58332			
Özel Sektör Yöneticisi	68	4,2574	,71233			
Tasarım						

Kamu Çalışanı	95	4,0947	,71009			
Kamu Yöneticisi	10	4,3250	,65670	,922	1,288	,279
Özel Sektör Çalışanı	128	4,2507	,62828			
Özel Sektör Yöneticisi	68	4,2463	,64428			

Tablo 3.19, İHA pilotlarının çalıştığı sektörün insansız hava araçları boyutlarını algılamada herhangi bir farklılık meydana getirip getirmediğini saptamak amacıyla yapılan tek yönlü varyans (One-Way Anova) analizi sonuçlarını göstermektedir. Tablo incelendiğinde Levene testi anlamlılık değeri, algılanan fayda (,357), algılanan kullanım kolaylığı (,402) ve tasarım boyutu (,922) için varyansların homojenliğini ortaya koymaktadır. Bu boyutların Anova analizi incelendiğinde, algılanan fayda (,763) , algılanan kullanım kolaylığı (,536) ve tasarım (,279) boyutlarının 0,05'ten büyük olduğu görülmektedir. Algılanan fayda, algılanan kullanım kolaylığı ve tasarım boyutlarının algılanması ile İHA pilotlarının çalıştığı sektör arasında herhangi bir farklılık bulunmadığı sonucuna varılmıştır. Yani H0 hipotezi kabul edilmiştir.

3.3.7.4. İHA Pilot Süresine Göre İnsansız Hava Araçları'nın Algılanmasında Meydana Getirdiği Farklılık

Araştırma kapsamında İHA pilot süresi ile insansız hava araçları boyutlarını algılamaları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır? Sorusuna cevap olarak hazırlanan hipotezler aşağıdaki gibidir;

h0: İnsansız Hava Araçları'nın Lojistik sektöründe kullanılmasına ilişkin Drone pilotlarının profesyonel algılamaları İHA pilot süresine göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir.

h1: İnsansız Hava Araçları'nın Lojistik sektöründe kullanılmasına ilişkin Drone pilotlarının profesyonel algılamaları İHA pilot süresine göre anlamlı bir farklılık göstermektedir.

Tablo 3.20 Katılımcıların İHA Pilot Süresi ile İnsansız Hava Araçları Boyutlarına Yönelik Algıları

	Kişi Sayısı	Ortalama	Standart Sapma	Levene Testi P Değeri	Anova Analizi F Değer	Anova Analizi P Değeri
Performans Beklentisi						
0-6 Ay	169	4,2538	,75056	,440	1,757	,137
7-12 Ay	57	4,3360	,61308			
1-2 Yıl	36	3,9833	,72250			
2-4 Yıl	23	4,2130	,62399			

4 Yıl ve Üzeri	16	4,4250	,54589			
Algılanan Fayda						
0-6 Ay	169	4,5306	,61390	,653	,537	,709
7-12 Ay	57	4,4591	,56368			
1-2 Yıl	36	4,4583	,56396			
2-4 Yıl	23	4,6232	,43582			
4 Yıl ve Üzeri	16	4,6042	,48639			
Güvenlik						
0-6 Ay	169	3,5708	,78012	,657	2,398	,050
7-12 Ay	57	3,5819	,79627			
1-2 Yıl	36	3,1315	,91831			
2-4 Yıl	23	3,5870	,71398			
4 Yıl ve Üzeri	16	3,4896	,92989			
Algılanan Kullanım Kolaylığı						
0-6 Ay	169	4,2446	,65850	,328	1,117	,321
7-12 Ay	57	4,2500	,55097			
1-2 Yıl	36	4,0139	,73423			
2-4 Yıl	23	4,1087	,62535			
4 Yıl ve Üzeri	16	4,2656	,63554			
Tasarım						
0-6 Ay	169	4,1603	,69526	,332	,503	,734
7-12 Ay	57	4,2193	,59961			
1-2 Yıl	36	4,3056	,61850			
2-4 Yıl	23	4,2826	,73587			
4 Yıl ve Üzeri	16	4,2500	,47434			

Tablo 3.20, İHA pilotlarının İHA pilot süresinin insansız hava araçları boyutlarını algılamada herhangi bir farklılık meydana getirip getirmediğini saptamak amacıyla yapılan tek yönlü varyans (One-Way Anova) analizi sonuçlarını göstermektedir. Tablo incelendiğinde Levene testi anlamlılık değeri, performans beklentisi (,440) , algılanan fayda (,653), güvenlik boyutu (,657), algılanan kullanım kolaylığı (,328) ve tasarım boyutu (,332) için varyansların homojenliğini ortaya koymaktadır. Bu boyutların Anova analizi incelendiğinde performans beklentisi (,137) , algılanan fayda (,709), algılanan kullanım kolaylığı (,321) tasarım (,734) boyutlarının 0,05'ten büyük olduğu görülmektedir. Tüm boyutların algılanması ile İHA pilotlarının İHA pilot süresi arasında herhangi bir farklılık bulunmadığı sonucuna varılmıştır. Yani H0 hipotezi kabul edilmiştir. Güvenlik boyutunda ise anlamlılık değerinin 0,05'e eşit (,05) bir değere sahip olduğu görülmektedir. Güvenlik boyutu ile İHA pilot süreleri arasında farklılık

gözlemlenmiştir. Yani h1 hipotezi kabul edilmiştir. Tablo ortalama değerlerine bakıldığında en büyük farklılığın 2-4 yıl (3,58) ile 1-2 yıl (3,13) grupları arasında gerçekleştiği görülmektedir. Bu farklılık scheffe tablosu incelendiğinde anlamlı düzeyde (0,345) değildir.

3.3.7.5. İHA Pilotlarının Mesleklerine Göre İnsansız Hava Araçları'nın Algılanmasında Meydana Getirdiği Farklılık

Araştırma kapsamında İHA pilotlarının meslekleri ile insansız hava araçları boyutlarını algılamaları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır? Sorusuna cevap olarak hazırlanan hipotezler aşağıdaki gibidir;

h0: İnsansız Hava Araçları'nın Lojistik sektöründe kullanılmasına ilişkin Drone pilotlarının profesyonel algılamaları İHA pilotlarının mesleklerine göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir.

h1: İnsansız Hava Araçları'nın Lojistik sektöründe kullanılmasına ilişkin Drone pilotlarının profesyonel algılamaları İHA pilotlarının mesleklerine göre anlamlı bir farklılık göstermektedir.

Tablo 3.21 İHA pilotlarının meslekleri ile İnsansız Hava Araçları Boyutlarına Yönelik Algıları

	Kişi Sayısı	Ortalama	Standart Sapma	Levene Testi P Değeri	Anova Analizi F Değer	Anova Analizi P Değeri
Performans Beklentisi						
Fotoğrafçı	51	4,2294	,71395	,820	,504	,853
Mühendis	57	4,1254	,72734			
Kolluk Kuvveti/Memur	52	4,2038	,67735			
Öğretmen/Akademisyen	18	4,2222	,55684			
Emlakçı/Gayrimenkul Danışmanı	17	4,4471	,65395			
Harita Teknikeri	25	4,2960	,90576			
Eğitmen	12	4,2333	,59595			
Öğrenci	14	4,3000	,61143			
Diğer	55	4,3218	,73729			
Algılanan Fayda						
Fotoğrafçı	51	4,4183	,63278	,118	,437	,899
Mühendis	57	4,5497	,48383			
Kolluk Kuvveti/Memur	52	4,5481	,50953			
Öğretmen/Akademisyen	18	4,6204	,48778			
Emlakçı/Gayrimenkul Danışmanı	17	4,3824	,80313			

Harita Teknikeri	25	4,5267	,77232			
Eğitmen	12	4,5278	,52625			
Öğrenci	14	4,5595	,68127			
Diğer	55	4,5485	,53352			
Güvenlik						
Fotoğrafçı	51	3,3203	,91521	,372	,647	,738
Mühendis	57	3,4766	,79147			
Kolluk Kuvveti/Memur	52	3,5410	,79318			
Öğretmen/Akademisyen	18	3,5370	,56173			
Emlakçı/Gayrimenkul Danışmanı	17	3,4843	,91546			
Harita Teknikeri	25	3,6467	,90692			
Eğitmen	12	3,5417	,89365			
Öğrenci	14	3,6190	,69929			
Diğer	55	3,6333	,76403			
Algılanan Kullanım Kolaylığı						
Fotoğrafçı	51	4,2288	,69379	,555	,858	,553
Mühendis	57	4,0439	,63055			
Kolluk Kuvveti/Memur	52	4,1923	,61360			
Öğretmen/Akademisyen	18	4,3333	,47743			
Emlakçı/Gayrimenkul Danışmanı	17	4,2794	,62426			
Harita Teknikeri	25	4,1767	,73964			
Eğitmen	12	4,1458	,56867			
Öğrenci	14	4,2500	,85485			
Diğer	55	4,3318	,61812			
Tasarım						
Fotoğrafçı	51	4,2549	,68097	,875	1,010	,429
Mühendis	57	4,0395	,62996			
Kolluk Kuvveti/Memur	52	4,2308	,60603			
Öğretmen/Akademisyen	18	4,0972	,58246			
Emlakçı/Gayrimenkul Danışmanı	17	4,3382	,55861			
Harita Teknikeri	25	4,2100	,88588			
Eğitmen	12	4,4583	,59193			
Öğrenci	14	4,3929	,71195			
Diğer	55	4,1833	,65546			

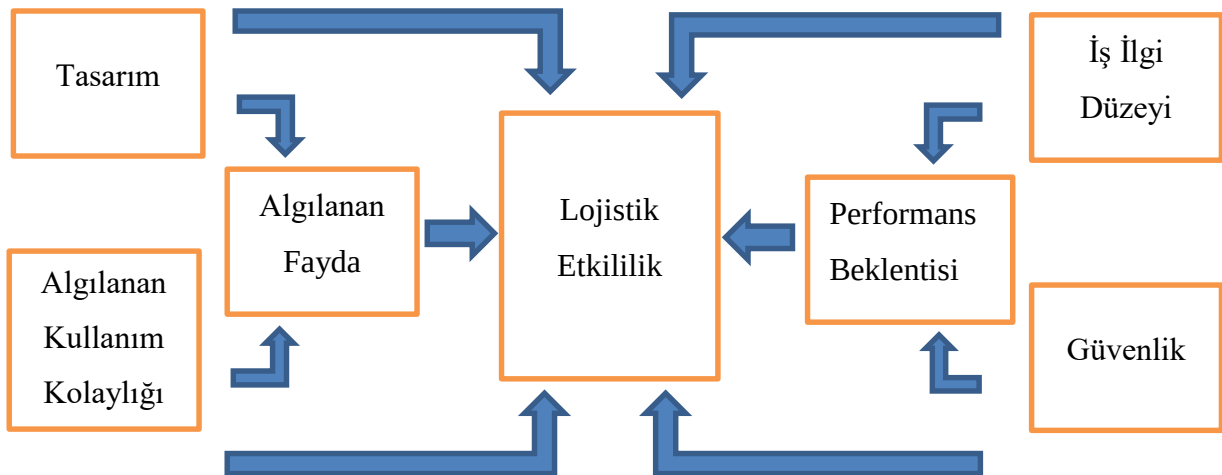
Tablo 3.21, İHA pilotlarının meslekleri ile insansız hava araçları boyutlarını algılamada herhangi bir farklılık meydana getirip getirmediğini saptamak amacıyla yapılan tek yönlü varyans (One-Way Anova) analizi sonuçlarını göstermektedir. Tablo incelendiğinde Levene testi anlamlılık değeri, performans beklentisi (,820), algılanan fayda (,118), güvenlik (,372), algılanan kullanım kolaylığı (,555) ve tasarım boyutu (,875) için varyansların homojenliğini ortaya koymaktadır. Bu boyutların Anova analizi incelendiğinde, performans beklentisi (,853), algılanan fayda (,899), güvenlik (,738), algılanan kullanım kolaylığı (,553) ve tasarım (,429) boyutlarının 0,05'ten büyük olduğu görülmektedir. Performans beklentisi, Algılanan fayda, güvenlik, algılanan kullanım kolaylığı ve tasarım boyutlarının algılanması ile İHA pilotlarının meslekleri arasında herhangi bir farklılık bulunmadığı sonucuna varılmıştır. Yani H0 hipotezi kabul edilmiştir.

3.3.8.İnsansız Hava Araçları ile Lojistik Faaliyet Arasındaki İlişki

Model araştırmanın tüm iskeletini belirleyen en önemli aşamadır. Araştırmanın çeşidine göre araştırma modelleri farklılık gösterir. Ama muhakkak araştırmanın bir modeli olması gerekir (Kurtulmuş, 2010: 12).

Araştırmanın modeli sözlü, sayısal, sembolik ve geometrik olarak belirlenebilir. Araştırma modeli ile birlikte, araştırmadaki değişkenler arasındaki etkileşimi belirtmek ve araştırma aşamalarının planlanmasıdır (Kurtulmuş, 2010: 13).

Bu durumda İnsansız Hava Araçları ile Lojistik Değişkeni arasındaki ilişkiyi ölçmek adına kurmuş olduğumuz model aşağıdaki Şekil 3.1'de gösterilmektedir.



Şekil 3.1 İnsansız Hava Araçları ile Lojistik Arasındaki İlişkiyi Ölçmeye Yönelik Model

Yukarıda kurulan modelden yola çıkılarak aşağıdaki hipotezler belirlenmiş olup gerçekleştirilecek olan korelasyon analizinde ilgili hipotezlerin yönü ve düzeyi belirlenecek ve yorumlanacaktır.

HİPOTEZLER

H (a1): Tasarım ile algılanan fayda arasında pozitif yönlü bir ilişki vardır.

H (b1): Tasarım ile lojistik etkililik arasında pozitif yönlü bir ilişki vardır.

H (a2): Algılanan fayda ile lojistik etkililik arasında pozitif yönlü bir ilişki vardır.

H (a3): Algılanan kullanım kolaylığı ile algılanan fayda arasında pozitif yönlü bir ilişki vardır.

H (b3): Algılanan kullanım kolaylığı ile lojistik etkililik arasında pozitif yönlü bir ilişki vardır.

H (a4): İş ilgi düzeyi ile performans beklentisi arasında pozitif yönlü bir ilişki vardır.

H (b4): İş ilgi düzeyi ile lojistik etkililik arasında pozitif yönlü bir ilişki vardır.

H (a5): Performans beklentisi ile lojistik etkililik arasında pozitif yönlü bir ilişki vardır.

H (a6): Güvenlik ile performans beklentisi arasında pozitif yönlü bir ilişki vardır.

H (b6): Güvenlik ile lojistik etkililik arasında pozitif yönlü bir ilişki vardır.

Korelasyon analizi, iki değişkenin kendi arasındaki doğrusal ilişkiyi test etmek, varsa bu ilişkinin derecesini ölçmeyi hedefleyen istatistiksel bir yöntemdir. Bu analizinde amaç; bağımsız değişken değiştiğinde, bağımlı değişkenin ne yönde değişeceğini görmektir (Sungur, 2005:115). Korelasyon analizinde bir değişken yüksek değere sahipken, diğer bir değişken de yüksek değerlere sahipse, iki değişken arasında pozitif etkileşim olduğu söylenebilir. Tam tersi bir değişken yüksek değerler alırken, diğeri düşük değerler alıyorsa, iki değişken arasında negatif korelasyon söz konusudur. Korelasyon katsayısı r ile temsil edilir ve $r = +1$ kusursuz pozitif korelasyon, $r = -1$ kusursuz negatif korelasyon anlamına gelmektedir (Kaplan,2011). Korelasyon katsayısı değerleri mutlak değer içerisinde 0,70-1,00 arasında ise değişkenler arasında yüksek, 0,70-0,30 arasında bir değere sahipse değişkenler arasında orta, 0,30-0,00 arasında değere sahip ise değişkenler arasında düşük yönlü bir ilişki olduğunu göstermektedir (Büyüköztürk, 2002).

Tablo 3.22 İnsansız Hava Araçları ile Lojistik Alt Boyutu Arasındaki İlişki

Boyutlar		Performans Beklentisi	Algılanan Fayda	Güvenlik	Algılanan Kullanım Kolaylığı	Tasarım	Lojistik Etkililik
Performans Beklentisi	r	1	,655	,569	,553	,501	,435
	P		,000	,000	,000	,000	,000
	N	301	301	301	301	301	301
Algılanan Fayda	r	,655	1	,448	,541	,504	,309
	P	,000		,000	,000	,000	,000
	N	301	301	301	301	301	301
Güvenlik	r	,569	,448	1	,482	,279	,443
	P	,000	,000		,000	,000	,000
	N	301	301	301	301	301	301

Algılanan Kullanım kolaylığı	r	,553	,541	,482	1	,452	,340
	P	,000	,000	,000		,000	,000
	N	301	301	301	301	301	301
Tasarım	r	,501	,504	,279	,452	,1	,366
	P	,000	,000	,000	,000		,000
	N	301	301	301	301	301	301
Lojistik Etkililik	r	,435	,309	,443	,340	,366	1
	P	,000	,000	,000	,000	,000	
	N	301	301	301	301	301	301

Tablo incelendiğinde araştırmanın bağımsız değişkeni insansız hava araçları ile bağımlı değişkeni olan lojistiğin boyutlarının kendi arasındaki ilişki boyutunu gösteren korelasyon analizi sonuçları gösterilmektedir. Araştırmanın hipotezlerinin sonuçları aşağıdaki gibidir.

Ha1: Yapılan araştırma sonucunda ortaya çıkan verilerde İnsansız Hava Araçları değişkeninin tasarım boyutu ile algılanan fayda boyutu arasında %50,4 oranında orta düzey pozitif yönlü bir ilişki olduğu görülmektedir. Bunun sonucunda tasarım ile algılanan fayda arasında pozitif yönlü anlamlı bir ilişki bulunduğuna yönelik ortaya konulan h1a hipotezi kabul edilmiştir.

Hb1: Yapılan araştırma sonucunda ortaya çıkan verilerde İnsansız Hava Araçları değişkeninin tasarım boyutu ile lojistik değişkeninin lojistik etkililik boyutu arasında %36,6 oranında orta düzey pozitif yönlü bir ilişki olduğu görülmektedir. Bunun sonucunda tasarım ile lojistik etkililik arasında pozitif yönlü anlamlı bir ilişki bulunduğuna yönelik ortaya konulan h1b hipotezi kabul edilmiştir.

Ha2: Yapılan araştırma sonucunda ortaya çıkan verilerde İnsansız Hava Araçları değişkeninin algılanan fayda boyutu ile lojistik değişkeninin lojistik etkililik boyutu arasında %30,9 oranında orta düzey pozitif yönlü bir ilişki olduğu görülmektedir. Bunun sonucunda algılanan fayda ile lojistik etkililik arasında pozitif yönlü anlamlı bir ilişki bulunduğuna yönelik ortaya konulan h2a hipotezi kabul edilmiştir.

Ha3: Yapılan araştırma sonucunda ortaya çıkan verilerde İnsansız Hava Araçları değişkeninin algılanan kullanım kolaylığı boyutu ile algılanan fayda boyutu arasında %54,1 oranında orta düzey pozitif yönlü bir ilişki olduğu görülmektedir. Bunun sonucunda algılanan kullanım kolaylığı ile algılanan fayda arasında pozitif yönlü anlamlı bir ilişki bulunduğuna yönelik ortaya konulan h3a hipotezi kabul edilmiştir.

Hb3: Yapılan araştırma sonucunda ortaya çıkan verilerde İnsansız Hava Araçları değişkeninin algılanan kullanım kolaylığı boyutu ile lojistik değişkeninin lojistik etkililik boyutu arasında %34,0 oranında orta düzey pozitif yönlü bir ilişki olduğu görülmektedir.

Bunun sonucunda algılanan kullanım kolaylığı ile lojistik etkililik arasında pozitif yönlü anlamlı bir ilişki bulunduğuna yönelik ortaya konulan h3b hipotezi kabul edilmiştir.

Ha5: Yapılan araştırma sonucunda ortaya çıkan verilerde İnsansız Hava Araçları değişkeninin performans beklentisi boyutu ile lojistik değişkeninin lojistik etkililik boyutu arasında %43,5 oranında orta düzey pozitif yönlü bir ilişki olduğu görülmektedir. Bunun sonucunda performans beklentisi ile lojistik etkililik arasında pozitif yönlü anlamlı bir ilişki bulunduğuna yönelik ortaya konulan h5a hipotezi kabul edilmiştir.

Ha6: Yapılan araştırma sonucunda ortaya çıkan verilerde İnsansız Hava Araçları değişkeninin güvenlik boyutu ile performans beklentisi boyutu arasında %56,9 oranında orta düzey pozitif yönlü bir ilişki olduğu görülmektedir. Bunun sonucunda güvenlik ile performans beklentisi arasında pozitif yönlü anlamlı bir ilişki bulunduğuna yönelik ortaya konulan h6a hipotezi kabul edilmiştir.

Hb6: Yapılan araştırma sonucunda ortaya çıkan verilerde İnsansız Hava Araçları değişkeninin güvenlik boyutu ile lojistik değişkeninin lojistik etkililik boyutu arasında %44,3 oranında orta düzey pozitif yönlü bir ilişki olduğu görülmektedir. Bunun sonucunda güvenlik ile lojistik etkililik arasında pozitif yönlü anlamlı bir ilişki bulunduğuna yönelik ortaya konulan h6b hipotezi kabul edilmiştir.

SONUÇ

İnsansız Hava Araçları özellikle son yıllarda hayatımıza hızlıca giren, birçok sektörde kendine yer bulan bir teknolojidir. Otoriteler tarafından 21.Yüzyılın “Drone Çağı” olarak nitelendirilmesi bu teknolojinin önemini insanlara çok net bir şekilde göstermiştir. İnsanın araç olmaktan çıkıp amaç olma yolunda emin adımlarla ilerlediği ve otomasyon sistemlerinin gelişmesi bu teknolojinin daha da önemli hale gelmesinde önemli rol oynamıştır. Günümüz dünyasında hız ve zaman kavramlarının giderek önem kazanması bununla birlikte maliyet kalemlerinin de şirketler tarafından aynı doğrultuda negatif düzeyde düşürülmek istenmesi noktasında İHA’ların kullanımı her geçen gün artmaktadır. Bununla birlikte bu teknolojinin her şeyinden sorumlu olan İHA pilotları da aynı doğrultuda önem kazanmış özellikle Türkiye’de bir meslek olma yolunda ilerlediğini görmekteyiz.

Bu bilimsel araştırmada İnsansız Hava Araçları’nın Tasarım, Performans Beklentisi, Algılanan Fayda, Algılanan Kullanım Kolaylığı ve Güvenlik boyutları altında Lojistik sektöründe kullanılmasına ilişkin profesyonel algıları tespit edilebilmesine ilişkin bir çalışma yapılmıştır.

Bilimsel araştırmanın ana hedefi paralelinde gerçekleştirilen istatistiksel analizler sonucunda, İnsansız Hava Araçları’nın Lojistik sektöründe kullanılması Drone pilotlarının profesyonel algılamalarında bir farklılığa neden olduğu tespit edilerek araştırma hipotezi kabul edilmiştir.

Araştırma katılımcılarının çoğunluğu; erkek (% 87,7) , 26-35 yaş grubu arasında (%35,5) , lisans mezunu (%42,8) , özel sektör çalışanı (%42,5), mühendis (%18,9), İHA1 pilotu (%87,3) grubundakiler oluşturmaktadır. Daha yeni diyebileceğimiz 0-6 ay İHA pilot süresine sahip (%56,1) ve İHA kullanıldığı alan olarak fotoğrafçılık (%51,4) alanı yüksek bir oranla karşımıza çıkmaktadır.

Araştırmaya katılan 37 kadın, 264 erkek İHA pilotunun insansız hava araçları boyutlarına yönelik algıları, cinsiyetlerine göre bir anlamlı farklılık olmadığı sonucu saptanmıştır. Kadın ve erkek demografik grupları arasındaki katılımcı sayıları arasındaki farkın büyüklüğü göze çarpmaktadır. Bu noktada kadın-erkek katılımcı sayılarının birbirine daha yakın olduğu örnekleme sahip bir çalışmanın yapılması faydalı olacaktır.

Katılımcıların İHA pilot lisansına göre insansız hava araçlarının algılanan fayda boyutuna yönelik İHA0 lisansa sahip pilotların algıları, İHA1’e göre daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. İHA0 pilotları algılanan fayda noktasında İHA’lardan daha çok verim aldığı düşünülebilir. İHA0 kapsamına giren kalkış ağırlığı 500gr ile 4 kg arasındaki Drone’lar,

günümüzde özellikle fotoğrafçılık ve harita-gözlem alanlarında kullanılmaktadır. Hangi alana göre İHA kullanıldığına ilişkin araştırma sonuçları da fotoğrafçılık (%37,5) ve harita-gözlem (17,4) alanında Drone'ların en çok kullanıldığı alan olarak en yüksek veride karşımıza çıkmaktadır.

Araştırmaya katılan İHA pilotlarının yaş durumunun insansız hava araçları boyutlarını algılamada herhangi bir farklılık olmadığı görülmüştür. Araştırmaya 26-35 yaş aralığı (%35,5) ve 36-45 yaş aralığı (%34,5) arasındaki pilotlar yüksek bir katılım göstermişlerdir. Üniversiteden yeni mezun ya da kariyer planı yapmaya başlayan 26-35 yaş grubu'nun İHA teknolojilerini kullanmaya daha istekli olduğunu ve Drone teknolojisinin gelişmesi ile getireceği yeni fırsatlarının farkında olduklarını söyleyebiliriz.

Araştırma sonuçlarından, insansız hava araçlarının güvenlik ve algılanan kullanım kolaylığı boyutlarının algılanması ile İHA pilotlarının eğitim durumları arasında herhangi bir farklılık bulunmadığı tespit edilmiştir. Tasarım boyutunda ise İHA pilotlarının eğitim durumları arasındaki algılamada anlamlı bir farklılık olduğu gözlenerek, ortaöğretim grupları arasındaki algının daha yüksek olduğu görülmüştür. Başka bir deyişle yeni Drone teknolojilerinin ortaöğretim-lise okullarında geliştirilmesi, program ya da dersler belirlenerek genç beyinlerin bu teknolojiye geliştirecek her türlü destek sağlanmalıdır. Drone üretimi ile birçok sektöre olacağı gibi lojistik sektöründe de katkı sağlanabilir.

Araştırmaya katılan İHA pilotlarının çalışılan sektör ile insansız hava araçları boyutlarını algılamada herhangi bir farklılık olmadığı görülmüştür. Araştırmaya katılan pilotların %42,5'i özel sektör çalışanıdır. Kamu sektöründe çalışanların oranı ise %31,5 'tir. Başka bir deyişle kamu alanında Drone kullanan pilotlar da yüksek seviyededir. Kamu sektöründeki gelişmeler ve yatırımlar, bu oranın artmasına katkı sağlayacaktır. Araştırmaya katılan kamu yöneticisi oranı %0.03 ile oldukça düşük seviyededir.

Araştırma sonuçlarından, insansız hava araçlarının tüm boyutlarının algılanması ile İHA pilot süresinin arasında herhangi bir farklılık bulunmadığı tespit edilmiştir. Güvenlik boyutunda ise İHA pilot süresinin arasındaki algılamada anlamlı bir farklılık olduğu gözlenerek, 2-4 yıl süredir İHA pilotu olan pilotların algısının daha yüksek olduğu görülmüştür.

Araştırmaya katılan İHA pilotlarının meslekleri ile insansız hava araçları boyutlarını algılamada herhangi bir farklılık olmadığı görülmüştür. Araştırmaya katılan pilotların %18,9'u mühendis, %17,2'si Kolluk kuvvetleri/memur, %16,9'u fotoğrafçı mesleği ile uğraşan pilotlar oluşturmaktadır. İHA pilotlarının %18,2'i diğer meslek alanları (mimar, turizmci, satış-pazarlama uzmanı, pilot, muhasebeci, müzisyen, kabin memuru, iş güvenliği uzmanı, gazeteci, teknisyen, eczacı) oluşturmaktadır. Başka bir deyişle birçok mesleğe sahip İHA pilotunu

sektörde görmekteyiz. Meslek sorusuna 6 katılımcı Drone Pilotu olarak yanıt vermiştir. Bu da bize meslek çeşidi olarak Drone Pilotu kavramının da oluştuğunu göstermektedir.

Araştırma sonuçlarına göre, en çok fotoğrafçılık alanında 155 katılımcının (%37,5) İHA kullandığı tespit edilmiştir. Araştırmaya katılan 72 İHA pilotu (%17,4) harita ve gözlem alanında İHA kullanmaktadır. 56 katılımcı (%13,6) ise hiç İHA kullanmamaktadır.

Araştırmada yan analiz olarak yapılan korelasyon analizi sonuçlarına göre;

İnsansız Hava Araçları'nın güvenlik boyutu ile lojistik değişkeninin boyutu olan lojistik etkililik arasındaki ilişkinin en yüksek oranda olduğu gözlemlenmiştir. Yine İHA değişkeninin performans beklentisi boyutu lojistik etkililik noktasında yüksek bir oranda bağlantılı olduğu saptanmıştır. İnsansız Hava Araçları'nın lojistik sektöründe kullanılmasının güvenli olduğu, ülke genelinde prosedürlerin yeterli olduğu kanısına varılmıştır. Fakat her geçen gün gelişen İHA teknolojisi, yeni güvenlik önlemlerini de beraber getirmektedir. Özellikle kötü amaçlı kullanımların önüne geçmek için güvenlik önlemlerinin artırılması beklenilebilir. Uydu üzerinden takip ile izinsiz ve yasak bölge uçuşlarında merkez otoritelere bilgi verilmesi bir çözüm kaynağı olabilir. ABD'nin Federal Havacılık İdaresi (FAA), ulusal hava sahasında çoklu uçuş gerçekleştirecek "Drone"ları organize edecek "insansız hava trafiği yönetim ekosistemi" için bir adım attığını belirtmek gerekir.

Araştırma sonuçları, İnsansız Hava Araçları değişkeninin güvenlik boyutu ile performans beklentisi boyutu arasında yüksek bir ilişki olduğunu göstermektedir. İHA'ların güvenli ortamda yapılan iş süreçlerinde hızlı ve verimli yürütebileceği sonucuna varılmıştır. Şirketlerin verimlilik noktasında İHA'lar bir çözüm olarak karşımıza çıkmaktadır. Özellikle teslimat noktasında günümüzde yaşanan bir takım sorunları İHA'ların daha güvenli şekilde ulaştırması beklenmektedir. Şirketlerin lojistik maliyetlerinin %30'una yakın kısmını oluşturan depo yönetiminde İHA kullanımı önemli ölçüde fark yaratacaktır. Hızlı ve güvenilir veri stok sayımı, dar koridorlarda güvenli şekilde uçuş yapabilme yetenekleri ve insan gücünü azaltarak depolarda yaşanan kazaların önüne geçmesi noktasında İHA'lar çok önemli bir konumda olacaktır.

Her geçen gün gelişen İHA teknolojisi ve bileşenleri, yapılacak olan işte oldukça etkilidir. Lojistik iş süreçlerinde tasarım, iş süreçlerinde etkin rol oynar. Mevcut işlerin hızlı yapılmasında önemlidir. Yapılan analizlerde tasarımın teslimat süreçlerine pozitif bir etkisi olduğu saptanmıştır. Daha uzun menzil uçuş yapabilme kabiliyetine sahip bir İHA ile istenilen verim elde edilebilir. Özellikle Covid-19 salgın süresince Drone ile teslimat oldukça önem kazanmıştır. Birçok firma bu konuda girişimler yapmıştır. Son olarak Singapur'da bir firma 2021 yılı sonuna doğru tasarlayacağı bir Drone ile 100 km mesafede 100 kilogram taşıma

kapasitesine sahip bir Drone üzerinde çalışmaktadır. Bu aynı zamanda denizden karaya teslimatların da verimli hale gelmesi bakımında oldukça önemlidir. Fakat şuan tüm bu hususların önünde altyapı ve hukuki prosedür eksiklikleri olduğunu da söylemek gerekir. Gerekli altyapı ve hukuki süreçler tamamlanırsa çok daha etkili bir süreç görmemiz mümkündür.

Her yıl ortalama %7-8 bandında bir büyüme oranına sahip olan Drone pazarının 2021 yılında 12 milyar dolara ulaşması beklenilmektedir. Birçok alanda yaygın kullanılan Drone'lar, taşımacılık sektöründe ise 3. sırada bulunmaktadır. Global dünyanın en büyük sorunlarında olan trafik sorunu, özellikle büyük şehirlerde karayolu taşımacılığında negatif durumlara sebep olmaktadır. Teslimatların zamanında gerçekleşmemesi müşteri ve üretici bandında anlaşmazlıklara neden olmaktadır. Drone ile teslimat ile bu soruna çözüm bulmak mümkündür. Daha hızlı ve daha güvenli bir süreç ile müşteri memnuniyet yüksek seviyede sağlanması beklenilmektedir. Ulaşılması zor noktalara da Drone'lar ile acil müdahale yapılabilecektir.

İHA sistemleri çok karmaşık bileşenlerden oluşmasına rağmen SHGM tarafından yetkililendirilmiş eğitim kuruluşlarından alınan teorik ve pratik eğitim ile bu sistemi öğrenmek oldukça kolaydır. Analiz sonuçları, alınan bu sertifikalı eğitimin İHA öğrenimini kolaylaştırdığı yönündedir. Eğitim modüllerinde özellikle teorik eğitim, İHA sistem bileşenlerinin iyi anlaşılması ve hukuki boyutların kavranması konusunda önemlidir. Bir İHA pilotu kullandığı Drone'un her bir parametresinden sorumludur. Bu nedenle sadece teorik eğitim ile değil, pratik eğitim yaparak da uçuş kabiliyetlerini geliştirmelidir. Böylelikle sahada daha yetenekli bir Drone pilotu olunabilir. Depo yönetiminde dar koridorlarda Drone kullanmak ve pahalı teslimatlar için profesyonel bir Drone pilotu olmak gerekir. Her geçen gün gelişen Drone teknolojisi için Drone pilot ihtiyacı da artmaktadır. İnsansız Hava Aracı olarak tanımlansa da bu teknolojinin her şeyinden İHA pilotu sorumludur. Dolayısıyla insan, bu teknolojinin merkezi konumundadır. Yapılan analiz sonuçlarına göre İHA pilotu sayısının son 1 yılda artış gösterdiğini görmekteyiz. Bunun yanında pilotların İHA1 ehliyetini alarak sektöre yatırım yaptıkları sonucuna varabiliriz.

Algılanan kullanım kolaylığı boyutu ile lojistik etkililik arasında anlamlı bir ilişki çıkması, sektörün Drone'lar konusunda gerekliliğini ve bu adaptasyon sürecinin kolay atlatılabileceğini göstermektedir. Çünkü Türkiye'de lojistik sektörü özellikle son 10 yılda yükselen bir ivme ile gelişmektedir. Sektöre Drone teknolojinin entegre olması bu sektörü daha da yukarı taşıyacaktır. Yapılacak işlerin verimliliği noktasında Drone'ların kilit rol oynaması beklenilmektedir. Şirketler kendi bünyesinde İHA pilotları bulundurarak bu teknolojinin birimlerini oluşturması beklenmektedir.

Son yıllarda artan İHA pilot sayısı ile lojistik sektörünün istihdam oranı arasındaki ilişki sektörün gelişmesi ile birlikte Drone pilotlarına olan ihtiyacın da artmasına sebep olacaktır. Araştırma sonuçlarına göre meslek gruplarına göre mühendis- fotoğrafçı- kolluk kuvvetleri/memur ‘lar en çok bu teknolojiyi kullanmaktadır. Farklı meslek gruplarından da bu teknolojiyi kullananlar yer almaktadır. Kullanılan alan ile ilgili yine en çok yüzde fotoğrafçılık alanında görmekteyiz. Lojistik alanında kullanım ise %2.2 olarak saptanmıştır. Bu da bize lojistik sektöründe İHA’lara daha çok yatırım yapılmasını gerektirmektedir. Covid-19 pandemi salgın süresinde lojistik alanında özellikle Drone ile teslimat noktasında birçok yatırım karışımıza çıkmıştır. Ülkemizde de önümüzdeki yıllarda devlet desteği ile de bu yatırımların genişlemesi beklenilmektedir. Araştırma sonuçlarına baktığımızda, kamu alanında İHA kullanan pilot sayısı da oldukça fazladır. Kamu ve Özel sektör nezdinde İHA kullanımı yaygınlaşması düşünülmektedir.

Yaş gruplarında özellikle 26-45 yaş aralığı bu teknolojiyi en çok kullananlar olduğunu araştırma sonuçları bize vermektedir. Özellikle genç yaş grubunun Drone teknolojisine olan ilgisi ilerleyen yıllarda teknolojinin ülkemizde gelişmesinde iyi bir zemin oluşturacaktır. Lisans mezunu pilotların daha fazla bu teknoloji kullandığı yine araştırma sonuçlar neticesinde saptanmıştır. Daha da geliştirilmesi adına üniversitelerde lisans, yüksek lisans ve doktora programları açılarak, eğitilmiş profesyonel İHA pilotları yetiştirilmesi sağlanabilir.

Türkiye’de Lojistik sektöründe İHA’ların kullanılmasına ilişkin bir çalışma bulunmamaktadır. 2018 yılında Bahrein’de Dr. Ali Kamali Lojistik sektöründe Drone’ların kullanılması ile ilgili, lojistik sektöründe çalışan 50 profesyonele yönelik bir makale çalışması yapmıştır. Özellikle Bahrein’de artan petrol fiyatları ile Drone’ların lojistik sektöründe çözüm olabileceği tartışılmıştır. Bu çalışmada, Kamali’nin araştırmasında kullanmış olduğu ölçeği geliştirerek, Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü tarafından yetkilendirilmiş bir eğitim kuruluşundan sertifika alan 301 İHA pilotuna anket çalışması uygulanmıştır. Böylelikle daha fazla kişiye ulaşarak, çalışmanın sonuçlarının güvenilirliği desteklenmiştir.

McCoy (2003)’da bugüne ışık tutarak İHA’ların lojistik sektöründe özellikle taşımacılık ile ilgili faaliyetleri görebileceğimizi vurgulamıştır. Tasarım, rota takibi ve İHA koordinasyonu gibi engellerin bulunduğunu belirtmiştir. Fakat günümüz teknolojisinde bu sorunlar artık aşılıyor ve yakın bir gelecekte de İHA’lar özellikle hava kargo alanında kullanılması beklenmektedir.

Cage (2016)’da Drone ile Maersk Grup tankerine taşınan yiyecekleri ele alınmıştır. Araştırma sonuçları Drone ile teslimatın her geçen gün daha güvenli olduğuna değinmiştir.

Araştırmamızda güvenlik boyutu sonuçları bizlere İHA'nın güvenilir olduğu yönündedir. Cage (2016) ile benzer sonuçlara ulaşılmıştır.

Haidari (2016)'da İHA sistemleri ile aşı nakillerinin gerçekleştirilebileceği ve maliyet açısından daha avantajlı olduğunu vurgulamıştır. Her geçen gün gelişen İHA teknolojileri özellikle acil müdahale gereken yerlerde insan sağlığına çok ciddi anlamda katkı sağlayacaktır. Araştırmamızda da algılanan fayda boyutu sonuçları İHA teknolojisinin kullanımının hız, performans ve verimlilik açısından tercih edilebilir olduğu yönündedir.

Bu bilimsel araştırma belirli kısıtlara içerdiği için gelecekte bu alanda gerçekleştirilecek çalışmalar için birkaç öneri yapma gereğini doğurmuştur. Araştırmanın anket çalışması sürecinde Covid-19 pandemi salgını olmasından ötürü, çalışma anket sorusunun 5 katında bir örneklem ile yapılmıştır. Örneklem sayısı arttırılabilir. Araştırmanın bağımlı değişkeni olarak lojistik ya da lojistik performansın boyutlarına yönelik kapsayıcı ölçek kullanılarak bu çalışmada yapılan analizler karşılaştırılabilir. İleride yapılacak çalışmalarda İHA, lojistik sektörünün birçok farklı alanı üzerinde çalışılabilir, İHA teknolojisinin her geçen gün geliştiği noktada bu çalışma ile gelecekte yapılacak çalışmalar karşılaştırılabilir. Gelecek çalışmalarda regresyon analizi yapılarak, boyutların kendi arasında açıklama düzeyleri ortaya koyularak, boyutlar arasında önemine göre sıralama yapılabilir. İHA teknolojisinin lojistik sektöründe kullanılması ile ilgili diğer ülkeler ile karşılaştırılmalı çalışmalar yapılabilir. Gerçekleştirilen çalışmalar sonucunda elde edilen bulgular, bu çalışmanın sonuçlarıyla karşılaştırılabilir veya genişletilebilir.

KAYNAKÇA

- Adler, P. S. ve Borys, B. (1996). “Two Types of Bureaucracy : Enabling and Coercive”. *Administrative Science Quarterly*, 41(1): 61–89.
- Airbus (2007). *Global Market Forecast*.
- Akkurt, S. S. (2014). *Türk Sivil Havacılık Mevzuatı ve Uluslararası Konvansiyonlar Kapsamında Sivil Havayolu ile Yolcu Taşımacılığında Kaynaklanan Hukuki Sorumluluk*, 1. Baskı, Seçkin Yayınevi, Ankara.
- Aksoy, B. (2007). *Bir Meslek Örgütünün Kurumsal Değişimdeki Yeri: Türkiye Sağlık Alanı Örneği*. Doktora Tezi. Başkent Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Allaz, C. (1998). *The History of Air Cargo and Air Mail From The 18th Century*. Christopher Foyle Publishing, Londra, UK.
- Arkonaç, S.A. (2008). *Sosyal Psikolojide İnsanları Anlamak Deneysel ve Eleştirel Yaklaşımlar*, Nobel Yayın Dağıtım, İstanbul.
- Asadi, M.E. (1998). “Water and Nitrogen Management to Reduce Impact of Nitrates”. *Proceedings of the 5th International Agricultural Engineering Conference*. Ashford Colour Pres Ltd.
- Aytaç, A. (2008). *Türkiye’de Lojistik Sektörü ve Dış Ticaret Üzerine Etkileri*. Yüksek Lisans Tezi. Trakya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Edirne
- Bae, S. M. , Han, K.H. , Cha, C.N. ve Lee, H.Y. (2016). “Development of Inventory Checking System Based on UAV and Rfid in Open Storageyard.” *International Conference on Information Science and Security (ICISS)*.
- Baghirov, J. (2018). *The use of Drones in oil and gas logistics*. Master’s Degree Thesis. Molde University College, Specialized University in Logistics
- Baki, B. ve Şimşek, B. (2004). “Lojistik Faaliyetlere Göre Performans Ölçütlerinin Belirlenmesi”. *Yöneyim Araştırması/Endüstri Mühendisliği XXIV Ulusal Kongresi*. 15-18 Haziran 2004, Adana.
- Bayraktutan, Y. , Tüylüoğlu, Ş. ve Özbilgin, M. (2012). “Lojistik Sektöründe Yoğunlaşma Analizi ve Lojistik Gelişmişlik Endeksi: Kocaeli Örneği”. *Uluslararası Alanya İşletme Fakültesi Dergisi*, 4(3):61-71.
- Baysak, H. (2013). “İnsansız Hava Aracı Sistemlerinde Lojistik Destek, Savunma sanayi Gündemi”. *Savunma Sanayii Müsteşarlığı Yayını*, 1: 15.

- Berie, H. T., ve Burud, I. (2018). “*Application of Unmanned Aerial Vehicles in Earth Resources Monitoring: Focus on Evaluating Potentials for Forest Monitoring in Ethiopia*”. *European Journal of Remote Sensing*, 51(1): 326-335.
- Besli, S. (2004). İhracatta Pratik Bilgiler Lojistik. İgeme, İstanbul.
- Bo Feng, B., Yanzhi, L. , Huaxiao, S. (2015). “*Tying Mechanism For Airlines*”. *Air Cargo Capacity Allocation , European Journal of Operational Research*”.1
- Boeing (2007). *Boeing Current Market Outlook*.
- Bowersox, D. J. Cooper, M. B. (2002). *Supply Chain Logistics Management*. McGraw-Hill, New York.
- Bujak, A. ,Smolarek, M., Gębczyńska, A., Gębczyńska, A., Gębczyńska, A. (2011). *Applying Military Telematic Solutions For Logistics Purposes. Mod. Transp. Telemat.* 239 CCIS,: 248–256. doi:10.1007/978-3-642-24660-9_29.
- Büyüköztürk, Ş. (2002). “*Faktör analizi: Temel kavramlar ve ölçek geliştirmede kullanımı. Kuram Ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*”. 32(32): 118-470-483
- Büyüköztürk, Ş. (2002). “*Faktör Analizi: Temel Kavranlar ve Ölçek Geliştirmede Kullanımı*”. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Eğitim Bilimleri Bölümü. 32: 470-480
- Can, N. (2013). “*Sivil Havacılığa Yön Veren Kuruluş Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü: ICAO*”, *Kokpit’ten Bakış Dergisi*, 5(27): 10.
- Cansun, N. , Subaşı, A. M. (2019). *Ticari İHA Pilotu Lisansı Eğitim Referans Kitabı*, Huma Danışmanlık ve Eğitim Hizmetleri Ltd. Şti, İstanbul.
- Cavuşgil, S. T. ve Zou, S. (1994). “*Marketing Strategy-Performance Relationship: An Investigation of the Empirical Link in Export Market Ventures*”. *Journal of Marketing*, 58(1): 1–21.
- Cengiz Karaağaç, C. (2018). *Drone Kelimesi Odağında Türkçe Terminoloji Tartışması Araştırma Raporu.*” *STM Savunma Teknolojileri Mühendislik ve Ticaret A.Ş Yayınları*.
- Colomina, I., ve Molina, P. (2014). “*Unmanned Aerial Systems For Photogrammetry and Remote Sensing: A review. ISPRS J. Photogramm. Remote Sens*”. 92: 79–97.
- Cordoba, M. A. (2007). “*Attitude and Heading Reference System I-AHRS for the EFIGENIA Autonomous Unmanned Aerial Vehicles UAV Based on MEMS Sensor and a Neural Network Strategy for Attitude Estimation*”. *IEEE Mediterranean Conference on Control and Automation*.
- Coşkun, A.E. (2019). *Kurumsallaşma ve Lojistik Performans Arasındaki İlişki: Batı Akdeniz Bölgesinde Lojistik Faaliyet Gösteren İşletmeler Üzerinde Bir Alan Araştırması*. Yüksek Lisans Tezi. Akdeniz Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Antalya.

- Creswell, J. W. (2015). *Nitel Araştırma Yöntemleri. Beş Yaklaşım Göre Nitel Araştırma ve Araştırma Deseni* (Çev. Bütün, M. ve Demir, S. B.). Siyasal Kitabevi, Ankara.
- Çancı, M. ve Erdal M. (2003). *Lojistik Yönetimi*. 2. Baskı, Erler Matbaacılık Utikad, İstanbul.
- Çancı, M. ve Erdal, M. (2009). *Lojistik Yönetimi*. UTİKAD Yayınları, İstanbul.
- Çavuş, M. F. ve Akgemci, T. (2008). “İşletmelerde Personel Güçlendirmenin Örgütsel Yaratıcılık Yenilikçiliğe Etkisi: İmalat Sanayiinde Bir Araştırma”. *Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 20: 229–244.
- Çavuş, V., ve Tuncer, A. (2017). “İnsansız Hava Araçları İçin Yapay Arı Kolonisi Algoritması Kullanarak Rota Planlama”. *Karaelmas Fen ve Mühendislik Dergisi*, 7(1): 259-265.
- Çengel, Ö. (2008). *Tedarik Zinciri Yönetimi ve Lojistik Sektöründe Bir Araştırma*. Bigart Yayınları, İstanbul.
- Çevik, S. ve Kaya, S. (2010). *Türkiye’nin Lojistik Potansiyeli ve İzmir’in Lojistik Faaliyetleri Açısından Durum (Swot) Analizi*. *İzmir Ticaret Odası Ar&Ge Bülten*, 22-28.
- Çokluk, Ö. , Yılmaz, K. , Oğuz, E. (2011). “Nitel Bir Görüşme Yöntemi: Odak Grup Görüşmesi”. *Kuramsal Eğitim Bilim Dergisi*, 4(1): 95-107
- Çömert, R. , Avdan, U. ve Şenkal, E. (2012). “İnsansız Hava Araçlarının Kullanım Alanları ve Gelecekteki Beklentiler”. *IV. Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu*. Zonguldak.
- Dağıtım, Bursa.
- Davis, F. D. (1989). “Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use and User Acceptance of Information Technology”, *MIS Quarter*
- Defense Acquisition University: Life Cycle Logistics”,
<https://acc.dau.mil/CommunityBrowser.aspx?id=17616&lang=en-US>, (Erişim 15.01.2020)
- Degarmo, M.T. (2004):” *Issues Concerning Integration of Unmanned Aerial Vehicles in Civil Airspace. Virginia: The MITRE Corporation*”, 2-4.
- Deloitte (2015). *The 2015 Mhi Annual Industry Report: Supply Chain Innovation*.
- Demircioğlu Ş. (2013). *Küresel Lojistik Köyleri ve bu Kapsamda Türkiye’de Lojistik Köyleri Üzerine Bölgesel Bir İnceleme*. Doktora Tezi. Dumlupınar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kütahya
- DHİMİ (2006). *İstatistik Yıllığı Devlet Hava Meydanları İşletmesi Genel Müdürlüğü*. Ankara.
- DICTIONARY OF MILITARY AND ASSOCIATED TERMS. “unmanned aerial vehicle.”
 Erişim 21.10.2019. <http://www.thefreedictionary.com/unmanned+aerial+vehicle>

- Dikmen, M. (2015). “İnsansız Hava Aracı (İHA) Sistemlerinin Hava Hukuku Bakımından İncelenmesi”. *Savunma Bilimleri Dergisi*, 14(1): 145-176
- Dilbaz, A. (2019). *Gezgin Drone Geliştirilmesi ve Kontrolü*. Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Doğantan, E. (2014). *Frigya Bölgesine Alternatif Konaklama Tesisi Önerisi*. Yüksek Lisans Tezi. Anadolu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.
- Doğar, A. (2006). *Tedarik Zincirinde Stok Yönetimi*. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Durmuş, G. (2011). *Uluslararası Havayolu Yük Taşıma Hizmeti Veren İşletmelerde (Lojistik) Muhasebe Organizasyonu: Bir Uygulama*. Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir
- Durmuş, B., Yurtkoru, E. S. ve Çinko, M. (2013). *Sosyal Bilimlerde SPSS’le Veri Analizi*. Beta Basım Yayım, İstanbul.
- Dursun, G. (2004). *Kurumsallaşmaya Karşı Direnç Yaratın Faktörler ve Dirençle Başa Çıkma Yöntemleri (Bir Örnek Olay Çalışması)*. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Elder, R. ve Tsoukalas, J. (2006). “Investing in Inventories”, *Bank of England Quarterly Bulletin*, 2.
- Eleren, A. (2008). *Tedarik Zinciri ve Lojistik Yönetimi*. Gazi Kitabevi, Ankara
- Emmanouil N. , Barmponakis, E. I. , Vlahogianni, J. C. (2016). “International Journal of Transportation Science and Technology” 117: 111–122.
- Erdem, H.İ. (2001). “Lojistik Yönetimi Ders Notları”. Y.T.Ü. Endüstri Mühendisliği Bölümü :19.
Erişim:28.03.2020.
- Erturgut, R. (2016). *Lojistik ve Tedarik Zinciri Yönetimi*. Nobel Yayıncılık, Ankara
- Eymen, E. (2007). *Tedarik Zinciri Yönetimi*. Kalite Ofisi Yayınları, Ankara.
- FAA (2013). *Integration of Civil Unmanned Aircraft Systems (UAS) in the National Airspace System*.
- Feng, A., García, A., Torres, K. ve González, E. S. (2017). “Incorporación De La Tecnología De Realidad Aumentada a un Vehículo Aéreo No Tripulado”. *Revista de Iniciación Científica*, 3(1): 98-109.
- Finn, R.L. ve Wright, D. (2012). “Unmanned aircraft systems: Surveillance, ethics and privacy in civil applications”. *Comput. Law Secur*, 28: 184-194.

- Flanders, N. , Fishbein, M. ve Azjen, I. (1975). *Belief, Attitude, Intention and Behavior*. Wesley Publishing Company.
- George, D. ve Mallery, P. (2010). *SPSS for Windows Step by Step: A Simple Guide and Reference* (17.0 update). Pearson Education Company, Boston.
- Gizmodo. “The Ryan Firebee: Grandfather to the Modern UAV” Erişim 22.08.2019. <https://gizmodo.com/the-ryan-firebee-grandfather-to-the-modern-uav-1155938222>
- Giordan, D., Manconi, A., Remondino, F., ve Nex, F. (2017). “*Use of Unmanned Aerial Vehicles in Monitoring Application and Management of Natural Hazards*”. *Geomatics, Natural Hazards and Risk*, 8(1): 1-4
- Goel, V., Bindra, K. ve Bhooshan, S. (2016). “*Quadcopter and its Applications.*”
- Görçün, Ö.F. (2013). *Örnek Olay ve Uygulamalarla Tedarik Zinciri Yönetimi*. Beta Basım, İstanbul.
- Graham, B. (1995). *Geography and Air Transport*. Wiley, England.
- Grzegorz, C. ve Selvaraj, H. (2014). “*Distributed Processing Applications for UAV/Drones: A Survey.*” :2
- Gümüş, Y. (2007), *Lojistik Maliyetlerin Faaliyet Tabanlı Maliyet Yöntemine Göre*
- Gün, D. (2007). *Hava Kargo Pazarının Lojistik Açısından Değerlendirilmesi ve Türkiye İçin Durum Analizi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Anadolu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.
- Haidari,L.A.Brown,S.T. M. Ferguson, E. Bancroft, M. Spiker, A. Wilcox, R. Ambikapathi, V . Sampath, D.L. Connor, B.Y.(2016) “*Lee The Economic and Operational Value of Using Drones to Transport Vaccines Vaccine*, 34: 4062-4067, [10.1016/j.vaccine.2016.06.022](https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2016.06.022)
- Hassu, M. (2004). *Rekabet Hukuku ve Hava Taşımacılığı Sektörü*. Rekabet Kurumu Yayınları, Ankara.
- Hesaplanması Bir Üretim İşletmesi Uygulaması*. Basılmamış Doktora Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Hong, I., Kuby, M. , Murray, A. (2017). “*A Deviation Flow Refueling Location Model*”. *Advances In Geographic Information Science*, 125-132.
- Hugos, M. (2003). *Essentials of Supply Chain Management*. John Wiley & Sons, New Jersey.
- IATA (2011). *Airline Industry Report, Executive Summary*.
- International Air Transport Annual Report, 2004.
- International Civil Aviation Organization:Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü.

- İlhan, F. (2007). *Faktör Analizi ve Tarımsal Araştırmalarda Elde Edilen Verilere Uygulanması Üzerine Bir Çalışma*. Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya
- İTO (2006). *Türkiye Lojistik Sektörü Altyapı Analizi*, İstanbul.
- Kahveci M. (2017). “İnsansız Hava Araçları: Tarihçesi, Tanımı, Dünyada ve Türkiye’deki Yasal Durumu”. *Selçuk Üniversitesi Mühendislik, Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 5(4): 515-535.
- Kahveci M. ve Can N., (2017), *Selçuk Üniversitesi Mühendislik Bilim ve Teknik Dergisi*, 5 (4): 516-518
- Kamali A. (2018). “Investigating the Usability of UAV (Drone) Technology in the Logistics Industry in Bahrain”. *Ciit Journal*, :9
- Kaplan, İ. (2011). *Örgütsel Vatandaşlık Davranışı ve İş Tatmini İlişkisi; Konya Emniyet Teşkilatı Üzerinde Bir Uygulama*. , Doktora Tezi. Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Karaağaç, C. (2016). “İHA Sistemleri Yol Haritası Geleceğin Hava Kuvvetleri”
- Karaağaç, C. ve Önge, A. (2013). “İnsansız Hava Aracı Sistemlerinde Lojistik Destek” . *Savunma Sanayii Dergisi* ,1(20)
- Karaağaç, C. ve Önge, A. (2013). “İnsansız Hava Aracı Sistemlerinde Lojistik Destek”. *Savunma Sanayi Gündemi*, 1: 15
- Karabegović, I. , Haznadar, Z. ve Pašić, S. (2018). “Application of Unmanned Aerial Vehicles in Logistic Processes”. *4th International Conference New Technologies Development and Application*. Sarajevo, Bosnia and Herzegovina.
- Karacan, S. ve Kaya, M. (2011). *Lojistik Faaliyetlerde Maliyetleme*. Umuttepe Yayınları, Kocaeli.
- Karakoç, T.H. , Özerdem, M.B. , Söğüt, M.Z. , Colpan, C.O. , Altuntaş, O. ve Açıkkalp, E. (2016). *Sustainable Aviation*. Springer. International Publishing, Switzerland.
- Kayış, A. (2010). *Spss Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri*. Ş. Kalaycı (Ed). Asil Yayın Dağıtım, Ankara.
- Kaymak, A. M. ve Çöl, A. (2013). “Mekanik Sistemler İle İnsansız Hava Aracı. *Selçuk Üniversitesi*, 68
- Kim, M. ve Matson, E.T. (2017). “A Cost-Optimization Model in Multi-agent System Routing for Drone Delivery”. In: *Bajo J. et al. (eds) Highlights of Practical Applications of Cyber-Physical Multi-Agent Systems. Communications in Computer and Information Science*, 722: 42.

- Koban, E. ve Keser, H.Y (2008). *Dış Ticarete Lojistik*. 2.Baskı, Ekin Basım Yayın
- Koban, E. ve Keser, H.Y. (2007). *Dış Ticarete Lojistik*. Ekin Yayınları, Bursa.
- Koban, E. ve Keser, H.Y. (2013). *Dış Ticarete Lojistik*. 5. Baskı, Ekin Yayınları, Bursa
- Kobu, B. (2003). *Üretim Yönetimi*. Avcıol Yayınları, İstanbul.
- Korkmaz, Y. , İyibilgin O. , Fındık, F. (2016). “*Geçmişten Günümüze İnsansız Hava Araçlarının Gelişimi*”. *SAÜ Fen Bilimleri Dergisi*, 20(2): 104.
- Kurtulmuş, K. (2010). *Araştırma Yöntemleri*. Türkmen Kitabevi, İstanbul.
- Küçük, B. ve Tanyaş, M. (2012). *Türkiye’de Lojistik Sektörünün Bölgesel Kalkınmadaki Rolü*. Aybil Yayınları, Konya.
- Lambert, D. (2004). “*The Eight Essential Supply Chain Management Process*”. *Supply Chain Management Review*, 8(4): 18-26.
- Leong, B. T. M., Low, S. M. ve Ooi, M. P.-L.. (2012). “*Low-cost Microcontroller-Based Hover Control Design of A Quadcopter*”.*Procedia Engineering*, 41: 458-464.
- Leunin, T., Minns, C. ve Winhold, D. (2015). *International Trade , Express Logistics and Globalization: Part and Parcel of the Solution to Current Economics Problems*. London *Scholl of Economics and Political Science*. :9-10
- Loebbecke, C. ve Powell, P. (1998). “*Competitive Advatage from IT in Logistics: The Integrated Tracking System*”. *International Journal of Information Management*, 18(1)’ den akt. Bilginer ve diğer. Agm. 2008:
- Long, D. (2012). *Uluslararası Lojistik Küresel Tedarik Zincir Yönetimi*. Çev: Mehmet Tanyaş ve Murat Düzgün. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara
- Mahmod, A. A., ve Yılmaz, H. M. (2018). “*İnsansız Hava Aracı İle Dik Konumda Çekilen Resimlerle Üç Boyutlu Model Oluşturma: Aksaray Üniversitesi Kampüs Camii.*”. *Aksaray University Journal of Science Engineering*, 2(2): 144-160.
- Manual on Remotely Piloted Aircraft Systems (RPAS), “International Civil Aviation Organization,” Doc 10019 AN/507, First Edition 2015, s.12 vd. erişim tarihi 23.03.2020
- Mark LaFay, M. (2015). *Drones For Dummies*. John Wiley & Sons, New Jersey.
- McCoy, J. V. (2003). “*Unmanned aerial logistics vehicles: a concept worth pursuing*”.
- McCoy, J. V., (2003). “*Unmanned Aerial Logistics Vehicles: A Concept Worth Pursuing*”
- Mckinnon, Alan (2016). “Current Issues In Logistics And Transport.” [Http://Www.Alanmckinnon.Co.Uk/Blog/?P=9](http://Www.Alanmckinnon.Co.Uk/Blog/?P=9) erişim tarihi: 15.01.2020.
- Michael Ka-yiu Fung, M. , Anming Z. , Chi-kin Leung, L. , Japhet, S.L. (2005). “*The Air Cargo Industry in China: Implications of Globalization and WTO Accession*” . 4

- Milgram, J. , Strickland, J. Macander, A., Hunter, G. (2003). “*Autonomous Glider Systems For Logistics Delivery*”. *AUVSI (Associated Unmanned Veh. Syst. Int. 2003 Unmanned Syst. Symp. Expo.* 5301
- Monash University, 2003, “Remote Piloted Aerial Vehicles” http://www.ctie.monash.edu/hargrave/rpav_home.html#Beginnings erişim tarihi: 23.03.2020 (<http://lojistikkulubu.ist/Drone-tasimaciligi/>) erişim tarihi: 23.03.2020
- Mucuk, İ. (2001). *Pazarlama İlkeleri*. Genişletilmiş 13. Basım, Türkmen Kitabevi, İstanbul.
- Murray, C.C. , Chu, A.G. (2015). “*The Flying Sidekick Traveling Salesman Problem: Optimization of Drone-Assisted Parcel Delivery* “ *Transp. Res. Part C*, 54: 86-109
- Nart, E.Ç. (2010). “*Gümrük Birliğinin Türkiye’nin Dış Ticareti Üzerine Etkileri*”. *Journal of Yasar University*, 17(5): 2874-2885.
- NATO Joint Air Power Competence Center (JAPPC) (2010). *Strategic Concept of Employment for Unmanned Aircraft Systems in NATO*.
- Nawal K.T. (2002). *Driving Airline Business Strategies Through Emerging Technology*. Ashgate Publishing Company, USA.
- NEWSWIRE. “2017-2022: “General Report on Market Forecast of Commercial Unmanned Aerial Vehicle” erişim tarihi: 15.01.2020. <https://www.newswire.com/news/2017-2022-general-report-on-market-forecast-of-commercial-unmanned-20008436>
- Oda, S. (2008). *Türkiye’de Lojistik Sektörü ve Dış Ticaret Üzerine Etkileri*. Yüksek Lisans Tezi. Trakya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Edirne.
- Onay, M. ve Kara, H.S. (2009). “*Lojistik Dış Kaynaklama Uygulamalarının Örgüt Performansı Üzerine Etkileri*”. *Ege Akademik Bakış*, 9(2):593-622.
- Orhan, O. Z. (2003). “*Dünyada Ve Türkiye’de Lojistik Sektörünün Gelişimi*”. *İstanbul Ticaret Odası Yayınları*, 39: 26
- Raffaella, D. (2014). “*Can Drones Deliver?*” *IEEE Trans. Autom. Sci. Eng.*, 11: 647-648
- Rennie, K.M. (1997). “*Exploratory And Confirmatory Rotation Strategies in Exploratory Factor Analysis*”. Paper Presented At The Annual Meeting Of The Southwest Educational Research Association.
- Roberson, Cathy Morrow (2016). “The Use Of Drones In Logistics”. [Online]. <https://Www.Eft.Com/Logistics/Use-Drones-Logistics> erişim tarihi 15.01.2020.
- Robert, H. (2014). *Handbook of Multivariate Data Analysis with IBM SPSS*. CRC Press, Boca Raton, London ve New York.
- Rodrigue, J.P. , Slack, B. and Comtois, C. (2006). *Geography of Transport Systems*. Routledge, London and Newyork.

- RTCA (2013). *Operational and Functional Requirements and Safety Objectives (OFRSO) for UAS Standards*. Washington.
- Rutner, S.M., Aviles, M. ve Cox, S. (2012), "Logistics Evolution: A Comparsion of Military and Commercial Logistics Thought,(23):96-118
- Salih Akyürek, S. ,Yılmaz, M.A., Taşkiran, M. (2012). "İnsansız Hava Araçları Muharebe Alanında ve Terörle Mücadelede Devrimsel Dönüşüm", *BİLGESAM*, Rapor No:53:1.
- Saunders, M. Lewis, P. and Thornhill, A. (2009). *Research Methods For Business Students*. In: *Pearson Education*. 5th Ed., Pearson Education.
- SDI (2015). *Strategic Defence Intelligence, The Global UAV Market 2015-2025*.
- Seda Güner, S. , Dinusha, D. , Nima, A. , (2017). "Using Unmanned Aerial Vehicles – Drones as a Logistic Method in Pharmaceutical Industry in Germany". *Strategic Information Management, Hochschule Heilbronn*, 5.
- Seda Güner, S. , Dinusha, R. , Nima, A.(2017). "Using Unmanned Aerial Vehicles – Drones as a Logistic Method in Pharmaceutical Industry in Germany" *Strategic Information Management, Hochschule Heilbronn*,: 8-9.
- Shaw, S. (1999). *Airline Marketing and Management, Fourty Edition*. Ashgate Publishing Company, USA.
- Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü (2016). *İnsansız Hava Aracı Sistemleri Talimatı*. Ankara.
- Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü (2017). *Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü Faaliyet Raporu 2017*. SHGM. Ankara
- Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü (2018). *Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü Faaliyet Raporu 2018*. SHGM. Ankara
- Stapleton, C.D. (1997). "Basic Concepts And Procedures Of Confirmatory Factor Analysis." Paper Presented At The Annual Meeting Of The Southwest Educational Research Association.
- Stephen, S. (1999). "Airline Marketing and Management", *Fourty Edition*, ABD: Ashgate Publishing Company, :38-39
- Sungur, O.(2010). *SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri*. Ş. Kalaycı (Ed), Asil Yayın Dağıtım, Ankara.
- Swartz, G. (1999). "Warehouse safety (electronical reseource): A Practical Guide to Preventing Warehouse Incidents and Injuries".
- Şamiloğlu ve Uslu (2002). 2 den akt. Karagöz ve Yıldız, agm. 2015: 379.
- Şeref Kalaycı, Ş. (2008). *SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri*. Asil Yayın, Ankara.

- T.C. Milli Eğitim Bakanlığı (2011). *Ulaştırma Hizmetleri Alanı, Havayolu Taşımacılığı*. Ankara.
- T.C. ULAŞTIRMA BAKANLIĞI (2011). *Devlet Planlama Teşkilatı, Stratejik Plan*. Ankara.
- Tabachnick, B. G. ve Fidell, L. S. (2013). *Using Multivariate Statistics*. (6th edition). Pearson Education Company, Boston.
- Tomarken, A. J. ve Waller, N. G. (2005). *Structural Equation Modeling: Strengths, Limitations, and Misconceptions. Annual Review Of Clinical Psychology*.
- Toprak, F. (2010). “*Lojistiğin Cevaplaması Gereken Tek Soru*”. *LODER Lojistik Dergisi*, 41-42.
- Tunalı, S. (2017). “*Drone Teknolojisi*”. *Güvenlik Yönetimi Dergisi*, : 30.
- Tunç, C.E. (2007). *Müzakere Sürecinde Türkiye’deki Havayolu Şirketlerinin Avrupa’lı Rakipleri Karşısındaki Rekabet Gücü ve Analizi*. Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Tusiad (2012). *Türkiye’de Dış Ticaret Lojistik Süreçleri: Maliyet ve Rekabet Unsurları*.
- Uğur, N. (2007). *Bir Üçüncü Parti Lojistik Şirketinde Kalite Fonksiyonu Yayılımı Uygulaması*. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
- Uluslararası Taşımacılık ve Lojistik Hizmet Üretenleri Derneği, <http://www.utikad.org.tr/haberler/?id=5948> erişim tarihi: 28.03.2020.
- Ural, H. (2018). “*Sürü Halinde Görev Yapan İnsansız Hava Araçları ve Teknolojileri Havacılık ve Uzay Teknolojileri Uzmanlığı Tezi*.” Ulaştırma, Denizcilik VE Haberleşme Bakanlığı, Havacılık ve Uzay Teknolojileri Genel Müdürlüğü, Ankara
- Wang C. (2015). “*Extended π Conjugated System for Fast-Charge and –Discharge Sodium-İon Batteries*”. *Journal of the American Chemical Society*, 137 (8): 3125-3130.
- Wanke, P. F. ve Saliby, E. (2009). “*Consolidation effects: Whether and how inventories should be pooled,*” *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, Elsevier, 45(5): 678-692.
- Waters, D. (2003). *Logistics An Introduction to Supply Chain Management*. Great Britain:
- Wells, A.T. (1999). *Air Transportation A Management Perspective*. Wadsworth Publishing Company, USD.
- Wensveen, J. G. (2007). *Air Transportation*. 6. Baskı, Ashgate Publishing, England.
- Winston, W.L. ve Albright S.C. (1997). “*Management Science*”. *Duxbury Press, US*.
- Yaşlıoğlu, M.M. (2017). “*Sosyal Bilimlerde Faktör Analizi ve Geçerlilik: Keşfedici ve Doğrulayıcı Faktör Analizlerinin Kullanılması*”. İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi, 46: 75.

- Yazıcıoğlu, Y. ve Erdoğan, S. (2011). *SPSS Uygulamalı Bilimsel Araştırma Yöntemleri*, Ankara: Detay Yayıncılık.
- Yıldıztekin, A. (2004). “Geniş Açı: Avrupa’da 3PL Sektörü; Neler Bekliyor”. *Dünya*, 30 Mart.
- Yiğit, E., Yazar, I., ve Karakoç, T. H. (2018). “İnsansız Hava Araçları (İHA)’nın Kapsamlı Sınıflandırması Gelecek Perspektifi”. *Sürdürülebilir Havacılık Araştırmaları Dergisi*, 3(1): 10-19.
- Yuan, X. M. (2009). “Roles of The Airport and Logistics Services on the Economic Outcomes of An Air Cargo Supply Chain”. *International Journal Production Economics*, 127: 215-216.
- Yücenur, G. N., Demirel, N. Ç., Ceylan, C. ve Demirel, T. (2011). “Hizmet Değerinin Müşterilerin Davranışsal Niyetleri Üzerindeki Etkisinin Yapısal Eşitlik Modeli İle Ölçülmesi”. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 12(1): 162.
- Zhang, A. ve Zhang, Y. (2002). “Issues on Liberalization of Air Cargo Services in International Aviation. *Journal of Air Transport Management*, 8(2): 275-281.
- Zimmer B. (2013). “The Flight of ‘Drone’ From Bees to Planes”. *The Wall Street Journal*.

İNTERNET KAYNAKLARI

- Airport Haber, <http://www.airporthaber.com/print.php?type=1&newid=762> , erişim tarihi: 12.04.2020
- <https://www.aa.com.tr/tr/ekonomi/sivil-havacilik-Drone-ile-ucusta/1666508>, erişim tarihi: 06.03.2020
- <http://marygerencia.com>, erişim tarihi: 12.12.2019.
- <http://web.shgm.gov.tr>, erişim tarihi: 12.02.2020.
- http://www.ctie.monash.edu/hargrave/rpav_home.html#Beginnings, erişim tarihi: 12.10.2019.
- <http://www.Droneybee.com/tricopter-vs-quadcopter-vs-hexacopter/>, erişim tarihi: 2.08.2019.
- <http://www.fas.org/ota/reports/8231.pdf> erişim tarihi: 24.03.2020.
- <http://www.kargohaber.com/read.asp?id=372> erişim tarihi: 08.10.2019.
- <http://www.kargohaber.com/read.asp?id=372> erişim tarihi: 12.12.2019.
- http://www.leg.state.fl.us/Statutes/index.cfm?App_mode=Display_tatute&Search_String=&URL=0900-0999/0934/Sections/0934.50.html erişim tarihi: 18.11.2019.
- <http://www.scl.gatech.edu/industry/industry-studies/AirFreight.pdf> , erişim tarihi: 12.12.2019.
- <http://www.turkishcargo.com.tr>, erişim tarihi: 12.02.2020.

- <https://arstechnica.com/gaming/2011/06/arDrone-coming-to-android-gets-new-multiplayer-games/> , erişim tarihi: 06.02.2019.
- <https://bestDroneforthejob.com/Drone-reviews/dji-matrice-600/> erişim tarihi: 22.08.2019.
- <https://oscarliang.com/types-of-multicopter/>, erişim tarihi: 22.08.2019.
- <https://www.digitaltrends.com/cool-tech/history-of-Drones/> erişim tarihi: 21.10.2019.
- <https://www.dji.com/newsroom/news/dji-released-its-new-spreadingwings>, erişim tarihi: 15.01.2020.
- <https://www.Dronethusiast.com/history-of-Drones/> erişim tarihi: 15.01.2020.
- <https://www.kickstarter.com/projects/1471974309/h4wk-diy-Dronekit-build-and-fly-your-own-quadcopt>, erişim tarihi: 22.08.2019.
- <https://www.milliyet.com.tr/milliyet-tv/turkiyede-kayitli-Drone-sayisi-yaklasik-8-kat-artti-4702614> , erişim tarihi: 21.10.2019.
- <https://www.nytimes.com/2019/10/02/us/UPS-Drone-deliveries.html> erişim tarihi 19.02.2020.
- <https://www.Smithsonianmag.Com/Innovation/Drone-Delivery-Good-For-Environment-180968157/> erişim tarihi: 15.01.2020.
- <https://www.ups.com/us/en/services/shipping-services/flight-forward-Drones.page> erişim tarihi.
- <https://www.dhmi.gov.tr/sayfalar/istatistik.aspx> SHGM, 2016. erişim tarihi: 25/02/2020.
- www.amazon.com erişim tarihi: 19.02.2020.
- www.simlenews.co.uk erişim tarihi: 23.03.2020.
- www.theverge.com erişim tarihi: 19.02.2020.

EK 1- Anket Formu

Sayın Katılımcı,

Bu anket formu, “İNSANSIZ HAVA ARAÇLARI’NIN (İHA) LOJİSTİK SEKTÖRÜNDE KULLANILMASINA İLİŞKİN PROFESYONEL ALGILAMALARI” konulu yürütülen bir yüksek lisans tez çalışmasında kullanılmak üzere hazırlanmıştır. Elde edilen veriler, bilimsel amacı dışında KESİNLİKLE KULLANILMAYACAK olup isim belirtmenize gerek yoktur. Ankete sağlayacağınız gönüllü katkılarınızdan dolayı TEŞEKKÜR ederiz.

Demografik Özellikler

1. Cinsiyetiniz:

☐Kadın ☐Erkek

2. Yaşınız:

☐12-14 ☐ 15-18 ☐ 19-25 ☐ 26-35 ☐ 36-45 ☐46 ve üzeri

3.Eğitim Durumunuz:

☐İlköğretim ☐ Ortaöğretim ☐ Ön Lisans ☐ Lisans ☐ Yüksek Lisans ☐ Doktora

4. Sektör: ☐ Kamu Çalışanı ☐ Özel Sektör Çalışanı

☐ Kamu Yöneticisi ☐ Özel Sektör Yöneticisi

5. Meslek:

6. İHA Pilot Lisansınız:

☐ İHA0 ☐ İHA1 ☐ Hiçbiri

7. Ne kadar süredir İHA Pilotusunuz?

☐ 0-6 Ay ☐ 7-12 Ay ☐ 1-2 Yıl ☐ 2-4 Yıl ☐ 4 yıl ve üzeri

8. Hangi alanda İHA kullanıyorsunuz?

☐ Lojistik ☐ Fotoğrafçılık ☐ Harita ve Gözlem ☐ Güvenlik ☐ Tarım ☐ Turizm

☐ Emlak ☐ Enerji ☐ Sigorta ☐ Eğitim ☐ Diğer (Lütfen Belirtiniz) ... ☐ Hiç

Kullanmıyorum

Tasarım (9-13)	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
9.İHA tasarımının teslimat süreçlerini hızlandırıcı etkisi vardır.	1	2	3	4	5
10.İHA tasarımı iş gereksinimlerine uyuyorsa	1	2	3	4	5

herhangi İHA teknolojisini kullanmakta zorluk çekmem.					
11.İş hayatım, İHA tasarımı hakkında bilgi edinmemi sağlar.	1	2	3	4	5
12.Uzmanlık alanımdaki yeni teknolojilerle çalışmayı severim.	1	2	3	4	5
13.İHA tasarımında önem verme düzeyim İHA'nın estetik ve görsel unsurlardan etkilenir.	1	2	3	4	5
Algılanan Fayda (14-19)	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
14.İHA, geleneksel hizmetlere kıyasla işimi daha hızlı yapmama yardımcı olur.	1	2	3	4	5
15.İHA teknolojisinin performans artırıcı ve tasarruf ettirici etkisi vardır.	1	2	3	4	5
16.İHA, kullanıcıların etkinliğini artırmaya yardımcı olur.	1	2	3	4	5
17.İHA'ları kullanmak bana zaman kazandırır.	1	2	3	4	5
18.İHA teknolojisi günlük yaşantımda fayda sağlar.	1	2	3	4	5
19. İHA Teknolojisi yaptığım işe yenilik ve yaratıcılık getirerek rakiplerime üstünlük sağlamamı kolaylaştırır.	1	2	3	4	5
Algılanan kullanım kolaylığı (PEOU) (20-25)	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
20.İHA kullanımı ve özellikleri yapmak istediğim işleri kolaylaştırır.	1	2	3	4	5
21.İHA sistemlerini kullanmak açık ve anlaşılırdır.	1	2	3	4	5

22.İHA sistemleri paydaşlarla girilen etkileşimlerde kolaylık sağlar.	1	2	3	4	5
23.İHA kullanmayı öğrenmek oldukça kolaydır.	1	2	3	4	5
24.Sertifikalı İHA Eğitimleri İHA kullanımını kolaylaştırır.	1	2	3	4	5
25.Bireysel öğrenmelerim (Sertifika) İHA kullanımını kolaylaştırır.	1	2	3	4	5
İş İlgili Düzeyi (26-29)	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
26.İşim İHA'lerden faydalanma noktasında elverişlidir.	1	2	3	4	5
27.İHA'ları kendi başıma oldukça iyi kullanırım.	1	2	3	4	5
28.Lojistik iş ortamında İHA kullanımı en iyi seçeneklerden biridir.	1	2	3	4	5
29. İHA kullanımı mevcut ve gelecekteki Lojistik iş süreçlerine uyarlanabilir.	1	2	3	4	5
Performans Beklentisi (30-34)	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
30.İHA'lar işin gerekliliklerini güvenilir bir şekilde karşılar.	1	2	3	4	5
31.İHA'nın iş hedeflerini karşılayabileceğini düşünürüm.	1	2	3	4	5
32.İHA'nın çalışma performansını artırabileceğini düşünürüm.	1	2	3	4	5
33.İHA'lar yaptığım işin verimli ve etkili yapılmasında öncelikli unsurlardan biri olabilir.	1	2	3	4	5
34.İHA kullanımı yaptığım işin verimliliğini artırır.	1	2	3	4	5

Güvenlik (35-40)	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
35.İHA teknolojisini kullanarak kendimi güvende hissedirim.	1	2	3	4	5
36.Bilgilerimi korumak için İHA teknolojisine güvenirim.	1	2	3	4	5
37.İHA kullanımı amacıyla düzenlenmiş yasal prosedürleri gerçekleştirmek kolaydır.	1	2	3	4	5
38.İHA'ları hacklemek veya çalıp kullanmak kolay değildir.	1	2	3	4	5
39.Ülkemde İHA kullanımının güvenli olduğunu hissedirim.	1	2	3	4	5
40. İHA'lar ın iş ortamında hava ve yer emniyeti sağlanarak kullanılabileceğine inanırım.	1	2	3	4	5
Lojistik Etkililik (41- 45)	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
41.Bulunduğum firma, lojistik faaliyetlerini en düşük maliyetle gerçekleştirmek için gerekli çözümler üretir.	1	2	3	4	5
42.Firmamızda yürütülen lojistik faaliyetlerde en az gayretle en yüksek faydanın sağlanması amaçlanır ve bunun için optimizasyon (en iyileme) çalışmaları yapılır.	1	2	3	4	5
43.Sahip olduğumuz ve elde etmeye çalıştığımız teknolojiler, çalıştığım firmanın amaç ve hedeflerine ulaşmasında etkilidir.	1	2	3	4	5
44.Firmamızda üretilen hizmet ve ürünler ile iş	1	2	3	4	5

yapma usulleri rakiplerle ve sektördeki diğer firmalarla karşılaştırılır.					
45.Çalıştığım firmanın vizyon ve hedefleri ile bireysel hedeflerin birbiriyle uyumludur. Kendimi firma vizyonunun bir parçası olarak görürüm.	1	2	3	4	5



ÖZGEÇMİŞ

Adı ve SOYADI	Talha Burak ÇALIŞKAN
Doğum Yeri - Tarihi	Konya – 06.08.1994
EĞİTİM DURUMU	
Mezun Olduğu Lise	Dr.İlhami Tankut Anadolu Lisesi
Lisans Diploması	İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi
Yabancı Dil	İngilizce
İŞ DENEYİMİ	
Çalıştığı Kurumlar	Gelişim Teknik A.Ş. – Satış Departmanı Airwin Aviator School – ATPL Koordinatörü Huma İnsansız Araç Çözümleri – Lojistik Çözümler Koordinatörü / İHA0-İHA1 Eğitmeni
E-Posta	talhaburakcaliskan@gmail.com