

**“KAMERANIN KANATLARI”
BELGESEL FİLMİ BAĞLAMINDA
YENİ BİR GÖRÜNTÜLEME TEKNOLOJİSİ OLARAK
DRONE VE SİNEMATOGRAFİDEKİ YERİ**

Serdar Keskiner

171183102

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Güzel Sanatlar Anasanat Dalı

Film Tasarımı Yüksek Lisans Programı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Cem Çınar

İstanbul

T.C. Maltepe Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Haziran, 2020

**“KAMERANIN KANATLARI”
BELGESEL FİLMİ BAĞLAMINDA
YENİ BİR GÖRÜNTÜLEME TEKNOLOJİSİ OLARAK
DRONE VE SİNEMATOGRAFİDEKİ YERİ**

Serdar Keskiner

171183102

Orcid:0000-0003-0909-9062

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Güzel Sanatlar Anasanat Dalı

Film Tasarımı Yüksek Lisans Programı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Cem Çınar

İstanbul

T.C. Maltepe Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Haziran, 2020



JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI



ETİK İLKE VE KURALLARA UYUM BEYANI



LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ ETİK İLKE VE KURALLARA UYUM BEYANI

| | |
|------------------|------------|
| Doküman No | FR-178 |
| İlk Yayın Tarihi | 01.03.2018 |
| Revizyon Tarihi | 23.01.2020 |
| Revizyon No | 01 |
| Sayfa | 1 |

30/06/2020

Bu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bulguların sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilmeyen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; çalışmamın Maltepe Üniversitesinde kullanılan "bilimsel intihal tespit programı" ile tarandığını ve öngörülen standartları karşıladığını beyan ederim.

Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara razı olduğumu bildiririm.



Serdar Keskiner

Hazırlayan: Enstitü Sekreterliği

Onaylayan: Kalite Yönetim Koordinatörlüğü

TEŞEKKÜR

Klasik tez çalışmalarının yanı sıra belgesel tıründe bir film çalıŐmasını da içinde bulunduran bu çalışma, sinemanın bir ekip iÇi olmasından dolayı sadece benim değil, filme önemli katkılarıyla destek veren akademiden çok değerli hocalarımız ve sinema sektörünün önde gelen isimlerinin de röportajlar vasıtasıyla desteklediği önemli bir ekip çalışması sonucu gerçekleşmiştir.

Bu alıŐma henüz yarım sayfalık bir sinopsis halindeyken öncelikle bilgisi, sonrasında sabrı ile benim yanımda olan danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Cem ınar; coğrafya olarak benden uzak olmalarına karşın, hep yanımda ve bana sürekli destek olan Annem Ecz. Oya Keskiner, Babam Ecz. Ali Ünsal Keskiner ve tüm aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Serdar Keskiner

Haziran, 2020

ÖZ

“KAMERANIN KANATLARI” BELGESEL FİLMİ BAĞLAMINDA YENİ BİR GÖRÜNTÜLEME TEKNOLOJİSİ OLARAK DRONE VE SİNEMATOGRAFİDEKİ YERİ

Serdar Keskiner
Yüksek Lisans Tezi
Güzel Sanatlar Anasanat Dalı
Film Tasarımı Yüksek Lisans Programı
Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Cem Çınar
T.C. Maltepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, 2020

1897’den itibaren sinemada var olan hava çekimleri, bundan 15 yıl öncesine kadar sınırlı sayıda yönetmenin talep edebileceği bir çekim tekniği iken, bugün öğrenci filmlerin de dahi karşımıza çıkabilmektedir.

Bu çalışma kapsamında havadan görüntülemenin sinemadaki öyküsünün, sinema için yeni bir teknoloji olan ve havadan görüntülemeye yeni bir soluk getiren “Drone” teknolojisinin ve sinematografi’deki yerinin, hazırlanan belgesel film aracılığıyla sinema dili kullanılarak incelenmesi amaçlanmıştır.

Havadan görüntüleme, ilk harita örnekleri ve resim sanatında kuş bakışı temelinden yola çıkılarak incelenecek; balon, tayyare, helikopter çekimi, Drone ve FPV Drone’un gelişimini inceleyerek tarih, resim, mühendislik alanları, sinema ve hukuk gibi çeşitli disiplinler vasıtasıyla değerlendirilerek ve ardından sonuca gidilerek yeni bir bilgi üretilmesi amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Sinema, Sinematografi, Havadan Görüntüleme, Drone, FPV Döne.

ABSTRACT

**IN THE CONTEXT OF THE DOCUMENTARY
“WINGS OF THE CAMERA”
DRONE AND ITS PLACE IN CINEMATOGRAPHY AS A NEW
IMAGING TECHNOLOGY**

Serdar Keskiner
Master Thesis
Department of Fine Arts
Film Desing Programme
Advisor: Asst. Prof. Cem Cınar
Maltepe University, Graduate School, 2020

The aerial shots that have been in the cinema since 1897 are 15 years from now. While it was a shooting technique that a limited number of directors could demand before, today even student films can be included

Within the scope of this study, it is aimed to tell the story of aerial imaging in cinema and the “Drone” technology for cinema and brings a breath of fresh air, and its place in cinematography using the language of cinema through the documentary film prepared

Proceeding on the basis of aerial view, first map samples and a bird’s eye view in painting art, aerial shooting bu helicopter, Drone and FPV Drone will be compared using various disciplines such as History, Painting, Engineering, Cinema, Ethics of Law, and then the result will be reached

Keywords: Cinema, Cinematography, Aerial Imaging, Drone, FPV Drone.

İÇİNDEKİLER

| | |
|--|-----|
| JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI..... | ii |
| ETİK İLKE VE KURALLARA UYUM BEYANI..... | iii |
| TEŞEKKÜR..... | iv |
| ÖZ..... | v |
| ABSTRACT..... | vi |
| İÇİNDEKİLER..... | vii |
| GÖRSELLER LİSTESİ..... | ix |
| ÖZGEÇMİŞ..... | xiv |
| BÖLÜM 1. GİRİŞ..... | 1 |
| 1.1. Konu..... | 2 |
| 1.2. Sorunsal..... | 2 |
| 1.3. Amaç..... | 2 |
| 1.4. Önem..... | 3 |
| 1.5. Yöntem..... | 3 |
| BÖLÜM 2. BULGULAR VE YORUMLAR..... | 4 |
| 2.1. Tarihsel Süreç İçerisinde Drone Teknolojisinin Gelişimi..... | 4 |
| 2.2. Havadan Görme ve Görsel Oluşturmanın Tarihsel Arka Planı..... | 21 |
| 2.2.1. Dünya Tarihinde Havadan Görünüm..... | 21 |
| 2.2.2. Havadan İlk Görsel Örnekler “Haritalar”..... | 26 |
| 2.2.3. Resim Sanatında Havadan Görünüm “Kuş Bakışı”..... | 31 |
| 2.3. Drone Teknolojinin Yapısı..... | 35 |
| 2.3.1. Drone Sözcüğünün Tanımı..... | 35 |
| 2.3.2. Drone Türleri..... | 36 |
| 2.3.2.1. Tricopter..... | 38 |
| 2.3.2.2. Quadcopter..... | 39 |
| 2.3.2.3. Hexacopter..... | 40 |
| 2.3.2.4. Octocopter..... | 41 |
| 2.3.3. Drone’un Yapısı..... | 42 |
| 2.3.4. Drone ile Beraber Gelen “GİMBAL” Teknolojisi..... | 44 |
| 2.3.5. FPV Drone..... | 49 |
| 2.4. Drone Kullanımında Hukuki Prosedür ve Etik..... | 51 |
| 2.4.1. Hukuki Zeminde Drone Sınıflandırması..... | 51 |
| 2.4.1.1. İHA-0..... | 53 |
| 2.4.1.2. İHA-1..... | 53 |
| 2.4.1.3. İHA-2..... | 53 |
| 2.4.1.4. İHA-3..... | 53 |
| 2.5. Drone Teknolojisinin Sinematografi’deki Yeri..... | 54 |
| 2.5.1. Sinematografi Nedir?..... | 54 |
| 2.5.2. Sinematografi Kapsamında Hava Çekimleri..... | 54 |

| | |
|---|-----|
| 2.5.3. Helikopter Çekimleri ve Drone..... | 74 |
| 2.5.4. Sinema Dilinde Drone..... | 75 |
| 2.5.5. Sinemada Drone ve Hava Çekiminin Geleceği..... | 76 |
| BÖLÜM 3. ESER METNİ..... | 77 |
| 3.1. Konu Özeti..... | 77 |
| 3.2. Treatman (Akış Metni)..... | 77 |
| 3.2.1. Yaklaşım Metni..... | 89 |
| 3.3. Sinematografik Yaklaşım..... | 90 |
| 3.4. Yönetmen Görüşü..... | 91 |
| 3.5. Bütçe & Çekim Takvimi..... | 91 |
| BÖLÜM 4. SONUÇ..... | 93 |
| DRONE SÖZLÜĞÜ..... | 94 |
| EK'LER..... | 99 |
| Ek - 1 Set Fotoğrafları..... | 99 |
| Ek - 2 Set Fotoğrafları..... | 100 |
| Ek - 3 Set Fotoğrafları..... | 101 |
| KAYNAKÇA..... | 102 |

GÖRSELLER LİSTESİ

| | |
|---|----|
| Görsel 1 Saz Çalan Robot, El-Cezeri, 11.Yüzyıl..... | 5 |
| Görsel 2 Otomatik Abdest Makinası, El-Cezeri, 11.Yüzyıl..... | 5 |
| Görsel 3 Çin’de Erken Dönem Uçurtma Kullanımını Gösteren Bir Görsel..... | 6 |
| Görsel 4 San Francisco’nun Uçurtma İle Çekilen Deprem Sonrası Havadan Görünümü G.R. Lawrence (1906)..... | 7 |
| Görsel 5 Üstünde Fotoğraf Makinesi Bulunan İnsansız Bir Hava Aracı Olan Uçurtma (1912)..... | 7 |
| Görsel 6 Avusturyalıların İtalyanlara Karşı Denediği Sistem (1849)..... | 8 |
| Görsel 7 Pilotsuz Helikopterin Bir Çizimi..... | 9 |
| Görsel 8 Predator RQ-1 ABD Yapımı Drone Görsel 9 : Bayraktar Mini İHA (2005)..... | 10 |
| Görsel 9 Bayraktar Mini İHA (2005)..... | 12 |
| Görsel 10 Mehmet Öztekin’in Kullandığı Model Helikopter..... | 13 |
| Görsel 11 Mehmet Öztekin Model Helikopteriyle..... | 13 |
| Görsel 12 Parrot AR Marka Uçuşa Hazır İlk Sivil Drone (2006)..... | 14 |
| Görsel 13 DJI’nın İlk Uçuşa Hazır Drone’u (2012)..... | 16 |
| Görsel 14 Gezi parkı Olayları Sırasında Drone Kullanımına Bir Örnek (2013)..... | 17 |
| Görsel 15 DJI’nın Üç Akslı Gimbal’a Sahip Drone’u Phantom 2 Vision Plus (2014)..... | 18 |
| Görsel 16 DJI İmpire 2 (2017)..... | 20 |
| Görsel 17 Shotover U-1 Marka Drone, Alexa Mini Ve Canon Zoom Objektif İle..... | 20 |
| Görsel 18 James Wallaceblack’in 1860 Yılında Balondan Çektiği Fotoğraf..... | 22 |

| | |
|--|----|
| Görsel 19 Tayyarenin Arka Koltuğundan Elle Tutularak Hava Fotoğraflaması Uygulaması..... | 24 |
| Görsel 20 Tayyareye Monte Edilmiş Şekilde Fotoğraf Çekimi Uygulaması..... | 24 |
| Görsel 21 Sina Çölü'nde bir İngiliz Treninin Havadan Görünümü (1916)..... | 25 |
| Görsel 22 Kurtuluş Savaşı Yıllarında Tayyareden Çekilen Bir Hava Fotoğrafı Bursa - Mudanya Yolu..... | 25 |
| Görsel 23 Çatalhöyük Haritası (M.Ö. 6200)..... | 27 |
| Görsel 24 Çatalhöyük Haritasından Yola Çıkılarak Elde Edilen Temsili Resim..... | 28 |
| Görsel 25 Dünyanın Uzaydan Çekilen İlk Fotoğrafı..... | 29 |
| Görsel 26-27 Drone İle Haritalandırma Yöntemleri..... | 30 |
| Görsel 28 3.Murat Dönemin'de Binalarıyla Gösterilen İstanbul Planı, Nakş Velican,16.yy)..... | 32 |
| Görsel 29 Halep Minyatürü, Matrakçı Nasuh, 16.yy..... | 32 |
| Görsel 30 İstanbul Tutkusu Üzerine Çeşitlemeler, Devrim Erbil, Tuval Üzerine Yağlı Boya, 2018, 110x110..... | 33 |
| Görsel 31 Bir Metropolün Anatomisi, Kadir Ablak, 2019, Tuval Üzerine Yağlı Boya, 50x50..... | 34 |
| Görsel 32 Elle Atılan Sabit Kanatlı Bir Askeri Drone..... | 36 |
| Görsel 33 Fırçasız Motorun Çalışma Prensiğini Gösteren Bir Grafik..... | 37 |
| Görsel 34 Tricopter..... | 38 |
| Görsel 35 Dji Inspire 1 Pro Marka Bir Quadcopter..... | 39 |
| Görsel 36 Faydalı Yük Olarak Altına Bir Kamera Monte Edilmiş Bir Hexacopter..... | 40 |
| Görsel 37 Dji Agras T16 İlaçlama Drone'u. Faydalı Yük Bölümünde Kamera Yerine İlaç Tankı bulunmakta..... | 41 |
| Görsel 38 Drone Parçalarının Drone'daki Dizilimine Bir Örnek..... | 43 |
| Görsel 39 Gimbal'a Bağlı Aselsan Üretimi Akkor Aktif Koruma Sistemi..... | 45 |

| | |
|---|----|
| Görsel 40 Bayraktar Mini İHA'da Kullanılan Kamera ve Gimbal..... | 46 |
| Görsel 41 Phantom 2 Vision Plus (2014)..... | 47 |
| Görsel 42 Yönetmen Nuri Bilge Ceylan, Ahlat Ağacı Filminin Çekimleri Sırasında Gimbal'a Bağlı Bir Kamerayı Kullanırken..... | 48 |
| Görsel 43 Setin Hazırlık Sürecinde Hazırda Bekleyen Bir Gimbal Sistemi..... | 48 |
| Görsel 44 FPV Gözlük Yoluyla FPV Drone kullanımı..... | 50 |
| Görsel 45 İnsansız Hava Aracı Ticari Pilot Sertifikası (İHA-1 için)..... | 52 |
| Görsel 46 Panorama Pris D'un Ballon Captif (1897 veya Aralık 1898)..... | 55 |
| Görsel 47 Lumiere Kameramanlarından Felix Mesquich'in Çektiği ABD Başkanı William Mckinley'in Konuşması (4 Mart 1897)..... | 56 |
| Görsel 48 Sultanahmet Mitingi (1919)..... | 57 |
| Görsel 49 Film Kameralı Adam (1927)..... | 57 |
| Görsel 50-51 Wings (1927)..... | 58 |
| Görsel 52 Picnic (1955)..... | 59 |
| Görsel 53 Tyler Helikopter Maunt..... | 60 |
| Görsel 54 Funny Girl Filminin Final Sahnesinin Planı..... | 62 |
| Görsel 55 Funny Girl Filminin Final Sahnesinin Planı..... | 62 |
| Görsel 56 Funny Girl Filminin Final Sahnesinin Planı..... | 62 |
| Görsel 57 Funny Girl Filminin Final Sahnesinin Planı..... | 62 |
| Görsel 58 The Longest Day (1962)..... | 63 |
| Görsel 59 The Longest Day (1962)..... | 63 |
| Görsel 60 The Longest Day (1962)..... | 63 |
| Görsel 61 Kameramanın Helikopterin Altına Yatar Pozisyonda Yapılan Hava Çekimleri..... | 65 |
| Görsel 62 Kameramanın Helikopterin Altına Yatar Pozisyonda Yapılan | |

| | |
|---|----|
| Hava Çekimleri..... | 65 |
| Görsel 63 Kameramanın Helikopterin Altına Yatar Pozisyonda Yapılan | |
| Hava Çekimleri..... | 65 |
| Görsel 64 Apocalypse Now Setinden Bu Kare İlkel Helikopter Çekimine | |
| En İyi Örneklerden Biridir..... | 66 |
| Görsel 65 Apocalypse Now Setinden Bu Kare İlkel Helikopter Çekimine | |
| En İyi Örneklerden Biridir..... | 66 |
| Görsel 66 Görüntü Yönetmeni Selçuk Taylaner'in Helikopterin Burun | |
| Kısımında Yaptığı Bir Hava Çekimi..... | 67 |
| Görsel: 67 Organize İşler Filminde Kullanılan Elektronik Gyro Sistemi..... | 69 |
| Görsel 68 Organize İşler Filminde Kullanılan Elektronik Gyro Sistemi..... | 69 |
| Görsel 69 Günümüz İtibariyle Dünya'nın En Gelişmiş Hava Çekim | |
| Ekipmanı Shotover K-1..... | 70 |
| Görsel 70 Günümüz İtibariyle Dünya'nın En Gelişmiş Hava Çekim | |
| Ekipmanı Shotover K-1..... | 70 |
| Görsel 71: Günümüz İtibariyle Dünya'nın En Gelişmiş Hava Çekim | |
| Ekipmanı Shotover K-1..... | 70 |
| Görsel 72 Gökyüzü Filminde Yer Alan Hava Çekimleri (1986)..... | 71 |
| Görsel 73 Gökyüzü Filminin Setinden Bir Kare Hava Çekimi Öncesi Hazırlıklar ve | |
| Kullanılan Sistem..... | 71 |
| Görsel 74 Gökyüzü Filminin Setinden Bir Kare Hava Çekimi Öncesi Hazırlıklar ve | |
| Kullanılan Sistem..... | 71 |
| Görsel 75 Basın Yayın Ve Enformasyon Genel Müdürlüğü'nün Anıtkabirin | |
| Yapımına Başlamadan Önce Tayyare Kullanarak Ankara'da Yaptığı Yer | |
| Tespit Film Çalışması ve Anıtkabir'in İnşası Sonrasında Çekilen Hava | |
| Görüntüleri..... | 73 |

| | |
|---|----|
| Görsel 76 Basın Yayın Ve Enformasyon Genel Müdürlüğünün Anıtkabirin Yapımına Başlamadan Önce Tayyare Kullanarak Ankara’da Yaptığı Yer Tespit Film Çalışması ve Anıtkabir’in İnşası Sonrasında Çekilen Hava Görüntüleri..... | 73 |
|---|----|



ÖZGEÇMİŞ

Serdar Keskiner

Güzel Sanatlar Anasanat Dalı

Film Tasarımı Yüksek Lisans Programı

Eğitim

| | |
|-------------------|--|
| <i>Derece/Yıl</i> | <i>Üniversite, Enstitü, Anabilim/Anasanat Dalı</i> |
| Ls. | 2016 MSGSÜ, Güzel Sanatlar Fakültesi, Sinema ve Televizyon |
| Lise | 2009 Köksal Toptan Lisesi |

İş/İstihdam

| <i>Yıl</i> | <i>Görev</i> |
|------------|---|
| 2015 | - Araştırma Görevlisi. Maltepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi |
| 2019 | - Kamera Operatörü, Benim Tatlı Yalanım (TV Dizisi), O3 Medya |
| 2018 | - Focus Puller, Çarpışma (TV Dizisi), Ay Yapım |
| 2017 | - Focus Puller, Savaşçı (TV Dizisi), Limon Yapım |
| 2017 | - Focus Puller, İyi Oyun (Sinema Filmi), Eludis Yapım |
| 2017 | - Focus Puller, Meteler (Sinema Filmi), Jineps Yapım |
| 2017 | - Focus Puller, Bahtiyar Ölmez (TV Dizisi), Baba Yapım |
| 2017 | - Focus Puller, Meryem (TV Dizisi), TMC Yapım |
| 2017 | - Focus Puller, Anne (TV Dizisi), Med Yapım |
| 2017 | - Focus Puller, Cesur Yürek (TV Dizisi), Fark Film |
| 2016 | - Focus Puller, Altınsoylar(TV Dizisi), O3 Medya |
| 2016 | - Focus Puller, İ.B.B. Kiptaş Reklam Filmi, Reklam Arası Yapım |
| 2016 | - Yönetmen, Dest-i İzdivaç (Kısa Film), Diploma Projesi, 27 dk. |
| 2016 | - Focus Puller, Kurtlar Vadisi Pusu (TV Dizisi), Pana Film |
| 2015 | - Focus Puller, Acı Aşk (TV Dizisi), TMC Yapım |
| 2015 | - Yönetmen, Meryem (Kısa Film), Diploma Ön Koşulu Projesi, 20 dk. |
| 2015 | - Focus Puller, Kolpaçino 3.Devre (Sinema Filmi), DD Yapım |
| 2015 | - Focus Puller, Milat (TV Dizisi), Miray Yapım |
| 2015 | - Focus Puller, Gönül İşleri (TV Dizisi), TMC Yapım |
| 2014 | - Focus Puller, Ankara'nın Dikmeni (TV Dizisi), T.K. Yapım |
| 2014 | - Focus Puller, Beyaz Karanfil (TV Dizisi), Fark Film |
| 2014 | - Focus Puller, Rüya (Sinema Filmi), Yönetmen: Derviş Zaim, İFP Film |
| 2014 | - Kamera Asistanı, Güllerin Savaşı (TV Dizisi), Med Yapım |
| 2013 | - Kamera Asistanı, Umutsuz Ev Kadınları (TV Dizisi), Med Yapım |
| 2013 | - Yönetmen, Aşk Pişmanlığı (Kısa Film), Diploma Ön Koşul Projesi 13 dk. |
| 2013 | - D.I.T. Operatörü , Kara Para Aşk (TV Dizisi), Ay Yapım |
| 2013 | - Focus Puller, Ebru Şallı ile Pilates (DVD) |
| 2013 | - Focus Puller, Grup Atlas – Tabanca (Video Klip) |
| 2013 | - 3.Kamera Asistanı, Cif Reklam Filmi, Böcek Yapım |
| 2013 | - Kamera Asistanı, Güzel Çirkin (TV Dizisi), Erler Film |
| 2013 | - Kamera Asistanı, Osmanlı'da Derin Devlet (TV Dizisi), Her Şey Film |

2013 – Yönetmen, Karşılıksız Sevgi (Kısa Film), 6.Sömestr Projesi, 13 dk.
2012 – Kamera Asistanı, Böyle Bitmesin (TV Dizisi), A.T. Yapım
2012 - Kamera Asistanı, Eve Düşen Yıldırım (TV Dizisi), Med Yapım
2012 – Kamera Asistanı , Sultan (TV Dizisi), İstanbul Mass Media
2012 – Kamera Asistanı, Dedemin Dolabı (TV Dizisi), Düş Gezginleri Yapım
2012 – Kamera Asistanı, Öyle Bir Geçer Zaman ki (TV Dizisi), Kanal D İç Yapımlar
2012 – Kamera Asistanı, Sende Gitme (TV Dizisi), NTC Medya
2011 – Kamera Asistanı, Bizim Yenge (TV Dizisi), TMC Yapım
2011 – Kamera Asistanı, Yahşi Cazibe (TV Dizisi), Süreç Filmcilik
2011 – Kamera Asistanı, Sihirli Annem (TV Dizisi), Süreç Filmcilik
2011 – Kamera Asistanı, Kız Annesi (TV Dizisi), Halk Film
2010 – Kamera Asistanı, Esmâ (TV Film), Halk Film
2009 – Stajer – Naklen Yayın Ekibi, Bartın TV – Aba TV

Mesleki Birlik/Dernek Üyelikleri

Yıl Kurum

Alınan Burs ve Ödüller

Yıl Burs/Ödül

Yayımlar ve Diğer Bilimsel/Sanatsal Faaliyetler

Kişisel Bilgiler

Doğum yeri ve yılı : İstanbul, 1991 Cinsiyet: E
Yabancı diller : İngilizce (orta)
e-posta : serdar.keskiner91@gmail.com

BÖLÜM 1. GİRİŞ

Sinema Lumiere'lerden günümüze arayışını sürdürmekte, bu arayışla beraber gelişimine devam etmekte, sinemanın dilini oluşturan D.W. Griffid'ten günümüze kadar her gün yeniden "sinema" olma yolunda ilerlemektedir. Geçmişte film partiküllerine neşredilen, dolayısıyla da kimya bilimiyle çok yakın ilişki içerisinde olan sinema, bugün teknolojinin yön değiştirmesiyle beraber sayısal bir teknolojiye ve dolayısıyla da yazılım teknolojisine yönelmiş ve yoluna yazılım teknolojisi ile devam etmektedir.

Kameralar vasıtasıyla görüntülerin "yansıdığı" ışığa duyarlı alanlar değişirken kameralar da, sinemanın ilk yıllarında olduğu gibi sadece sabit planlar çekmemekte, gözün harekette toplanması prensibinden dolayı yeni ufuklara yelken açmaktadır. Bu ufuklardan en dikkat çekici olanı ise 1895'te doğan ve en genç sanat olan sinemanın kendisinden de genç, 1903 doğumlu olan motorlu hava taşıtlarıyla olan tanışmasıdır.

Fotoğraf sanatındaki gelişmelerin ardından, balonlar vasıtasıyla havadan fotoğraf çekimleri yapıldığını biliyoruz. Hareketli görüntü, yani kameranın "yer çekimini yenmesi" sanatsal kaygılarla değil askeri ihtiyaçlar doğrultusunda ortaya çıkmıştır ve kamera çeşitli disiplinlere hizmet etmeye başlamıştır. Sinema sanatına hizmet etmeye başlaması biraz daha zaman almış, sonrasında ise sinema alanında ki en önemli öğelerden birisi haline gelmiş ve "Helikopter", yeni bir sinema ekipmanı olarak sinemaya girmiş ve günümüzde de en ileri teknolojiyle kullanılmaya devam edilmektedir.

Bugün farklı disiplinlerdeki gelişmeler sinemayı da etkilemektedir. Hatta bu gelişmeler sinemanın çalışma sistemi içerisindeki bütün ezberleri bozmaktadır. Havacılıktaki en yeni gelişmelerden biri olan Drone teknolojisi (İnsansız Hava Araçları) ile askeri keşif ve operasyon kabiliyetlerinin gelişimi devam ederken bu teknoloji sivilleşme sürecine de girmiş ve önce hobi-oyuncak olarak kullanılmaya başlanmış, sonrasında ise profesyonel bir sinema ekipmanı haline gelmiştir.

Henüz çok yeni olan, ancak her alana olduğu gibi sinemaya da hızla adapte olan sivil Drone teknolojisi kuşkusuz bugün ki haliyle kalmayacak, gelişimini sürdürecektir ve sinemaya katkı verme yolunda üstüne düşeni yapmaya devam edecektir.

1. 1. Konu

1897'den beri sinemada var olan hava çekimleri, maliyetleri dolayısıyla çok sınırlı sayıda sinemacının ulaşabileceği bir çekim tekniği iken, bugün yeni bir teknoloji olan Drone teknoloji sayesinde en küçük bütçeli yapımlarda dahi yer alabilmektedir. Bu büyük değişim bugün sinemanın her türünde etkisini göstermektedir. Bu çalışma, gerek hava çekimlerinin sinemadaki serüvenini, gerekse Drone teknolojisinin sinemaya girmesiyle sinemadaki etkilerini incelemek adına belirlenmiş bir konudur.

1. 2. Sorunsal

Bir sanat eseri tasarlanmaya başladığında eserde, sanatçının yaratıcı dünyasına hizmet edecek hangi araç ve gereçlerin kullanılması gerektiği tüm sanat dalları için en önemli problemlerin başında gelmektedir.

Teknolojiyle iç içe olan sinemada bu durum bir kat daha önem teşkil etmektedir. Sinematografi, yönetmenin üç boyutlu gerçek dünyada sahnelediği hikâyenin, bir alıcı (kamera) vasıtasıyla iki boyutlu bir düzlem üzerine aktarılmasının ifadesidir. Sinematografiyi oluşturan görüntü yönetmeni, kamera, ışık ve çeşitli ekipmanlar (crane, dolly vs.) kullanır.

Drone veya İHA (İnsansız Hava Aracı), halihazırda savunma sanayisinde hali hazırda kullanılırken sinemacıların hayal güçlerini sınırlarını genişletmek adına sinema alanınada adapte olmuştur. 1974 yılında Stediacam'ın icadı yönetmenlere bir özgürlük alanı daha kazandırdıysa, Dronelerin sinematografide kullanılmaya başlanması da sinemaya yeni bir özgürlük alanı, hayal gücü ve sinema dili kazandırmasıyla beraber akademik düzeyde de Drone ile ilgili bir çalışma yapılması ihtiyacını doğurmuştur.¹

1. 3. Amaç

1. Helikopterler vasıtasıyla yapılan hava çekimlerinin, Drone ile yapılmaya başladıktan sonraki sürecin hukuki, estetik ve teknik durumun incelenmesi.

¹Garrett Brown, Inventor of Steadicam and Skycam
https://www.egconf.com/videos/garrett-brown-inventor-steadicam-and-skycam-eg10_
Erişim:25 Nisan 2020

2. Drone'ların yönetmenlerin hizmetine sunulduktan sonraki süreçte "havadan çekim tekniği" yönteminin sinemaya getirdikleri.
3. Sinema'nın dışında olmakta beraber sinematografik öğelerin yer aldığı haberciliğin, sosyal medyadaki kullanımı sonrası insan üzerindeki algısı.

1. 4. Önem

Araştırmanın önemi; yeni bir görüntüleme tekniğinin sinema ve görsel medyaya neleri getirip, bu alanlardan neleri götürdüğünü ve gelecekteki olası yeni görüntüleme sistemlerinin neler olabileceği yahut nelere ihtiyaç duyulduğunu belirleme hususunda karşımıza çıkarmaktır. Teknik bir gelişmenin ortaya çıkmasından sonra bir sahnenin daha önce nasıl çekildiği ve sonrasında nasıl çekilebileceğinin önemi bu tezin ana sorunsalıdır.

1. 5. Yöntem

Bu araştırmanın yöntemi bir belgesel film oluşturularak ele alınacaktır. Belgeselde etik açıdan konuyla alakalı çeşitli akademisyenler ve devletin ilgili birimlerinde ki görevliler ile röportajlar, estetik açıdan sinematografiyi oluşturan, işinin ustası bir görüntü yönetmeniyle röportaj ve teknik açıdan da hem görüntü yönetmeni hem de ilgili havacılık birimlerinin akademisyen ve Drone operatörleriyle yapılacak olan röportajlara ek olarak literatür taraması da yapılacaktır. Belgesel içinde bilgilendirmeyle "havadan görüntüleme" yöntemi detaylı şekilde incelenecektir.

BÖLÜM 2. BULGULAR VE YORUMLAR

2. 1. Tarihsel Süreç İçerisinde Drone Teknolojisinin Gelişimi

Drone teknolojisinin temeli, robotiğe ve otonom sistemlere dayanmaktadır. Bu teknoloji sadece Drone teknolojisi alanı içine değil; otomobiller, uçaklar, İHA'lar gibi günümüzde insanlığa hizmet eden ve hayatı kolaylaştıran birçok araçta kullanılan otomatik sistemler, otonom sistemler ve robotik biliminin çalışma alanı içerisine girmektedir².

Robotik biliminin kurucusu Müslüman bir Arap olan El-Cezeri'dir. Dolayısıyla Drone tarihini incelemeyen önce El-Cezeri'yi tanımak, bu konuda daha doğru bir temel üzerinde ilerlemek adına önem arz etmektedir.

El-Cezeri 1136 yılında günümüzde Şırnak-Cizre sınırlarına tekabül eden coğrafyada doğmuştur. 11. yüzyıl gibi erken bir tarihte elektrik kullanmadan “Otomatik Çalışan Su Saati”, “Otomatik Abdest Makinesi”, “Saz Çalan Robot” gibi döneminin çok ilerisinde birçok eser veren, ilk robotu yapan ve çalıştırdığı kabul edilen bilim insanıdır. Günümüzdeki hesap makinesinin çalışma prensibine çok yakın bir hesap makinesi yapan El-Cezeri, bir mucit veya mühendis olarak tanımlansa da, El-Cezeri çalışmalarını akademik düzlemde ilerleterek kendinden öncekileri takip etmiştir. Kendisinin, çalışmalarını bu temel üzerinde ilerletmiş bir bilim insanı olduğunu söylenebilir.

Günümüz robotik ve mekanik biliminin kurucusudur. Eserlerini “Mekanik Hareketlerden Mühendislikte Faydalanmayı İçeren Kitap” isimli eserinde ortaya koymuştur. Bugünkü Uçak ve Drone teknolojisinin içinde barındıran otopilot sistemler gibi birçok hayati öge varlığını, El-Cezeri'nin temelini attığı robotik bilimine borçludur.³

² Dr. Öğretim Üyesi Emre Koyuncu ile Görüşme, 06.02.2020, İTÜ-Maslak

³ Prof.Dr. Atilla Bir'in Teke Tek Programındaki Röportajı, 10 Şubat 2019



Görsel 1: Saz Çalan Robot, El-Cezeri, 11.Yüzyıl

https://tr.wikipedia.org/wiki/El-Cezeri#/media/Dosya:Al-jazari_robots.jpg



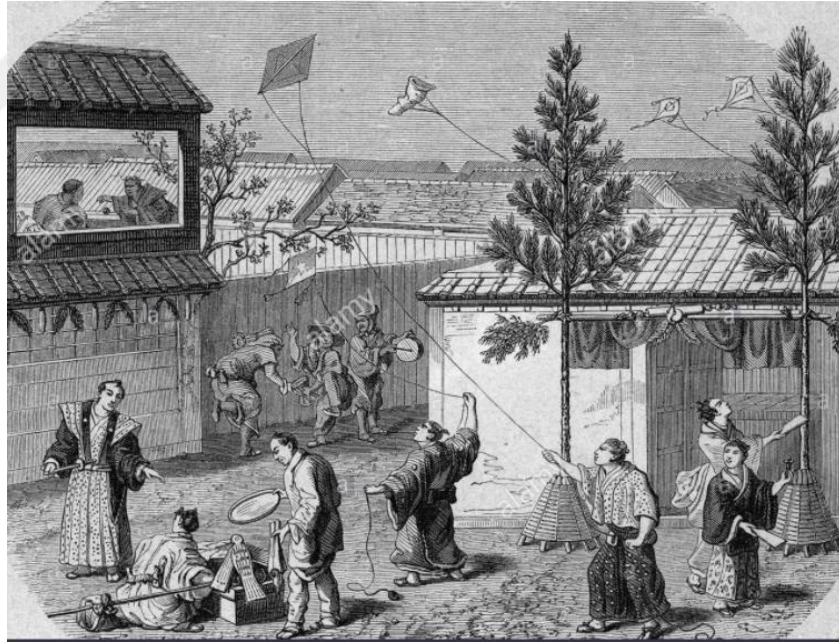
Görsel 2: Otomatik Abdest Makinası, El - Cezeri, 11.Yüzyıl

https://tr.wikipedia.org/wiki/El-Cezeri#/media/Dosya:Al-Jazari_-_The_Basin.jpg

Drone, yani insansız hava araçları, günümüzde gerek askeri alanda gerekse sinema alanında etkisini yeni yeni göstermesine karşın, temelleri çok eski tarihlere ve ilginç bir tarihi arka plana, kağıdın icadına dayanmaktadır.

Kâğıdın M.Ö. 2. veya 3. yüzyılda icat edildiği düşünülmektedir. Kâğıdın konuyla ilgisinin ne olduğu sorusu, uçurtmaların ilk insansız hava araçları olduğu ve günümüzdeki Dronelerin da modern birer uçurtma olduğu gerçeğinden yola çıkılarak cevaplandırılabilir.

İlk uçurtmanın 2000 yıl önce Çin’de yapıldığı sanılmaktadır. Sonrasında tüccarlar vasıtasıyla Kore ve Hindistan’a yayıldığı düşünülmektedir. Çinli devlet adamı Zhude Liang (M.S. 180-234), ışık saçan ufak kağıt balonlar yaparak kullanmaya çalışmıştır. Bu ilginç çalışmasıyla, ilk insansız hava aracı denemeleri yapmış sayılabilir. (Jarnot, 2012: 1-16) M.Ö. 5. yüzyılda kuş şeklinde 3 gün uçabilen uçurtmalar yapan Kungshu Pan geleneksel Çin hikayelerinde mevcuttur.



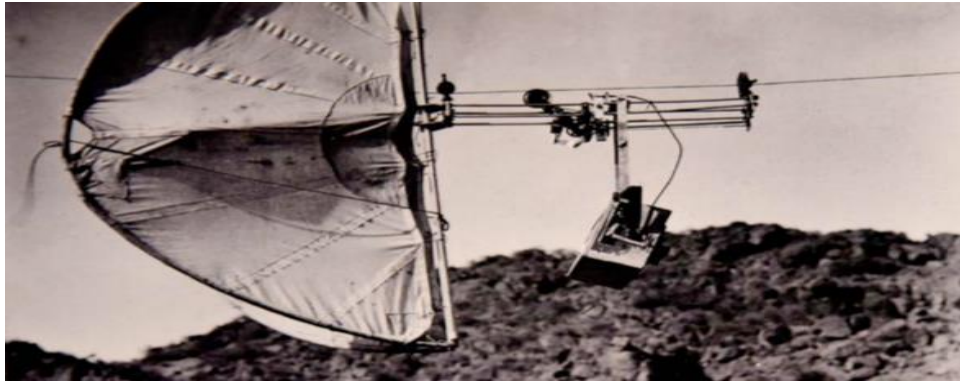
Görsel 3: Çin’de Erken Dönem Uçurtma Kullanımını Gösteren Bir Görsel

<http://www.zahitmungan.com/ucurtmanin-tarihi>

Fotoğrafın icadından sonra, fotoğraf teknolojisi ve uçurtma tekniği birleştirilmeye çalışılmıştır. Bu teşebbüslerin en önemli örneklerinden biri Samuel Franklin Cody tarafından 1900'lerin başında gerçekleştirilen insanlı uçurtmasıdır. (Güvenbaş, 2019: 35) Uçurtmanın havadan görüntülemesiyle ilgili en önemli örneği ise George Lawrence'ın 1906 yılında 17 uçurtmayla kamerayı 2000 fit'e sabitleyerek çektiği panoramik bir fotoğraf olan San Francisco depremi sonrası çekilen fotoğraftır.



Görsel 4: San Francisco'nun Uçurtma ile Çekilen Deprem Sonrası Havadan Görünümü G.R. Lawrence (1906)
(<http://northstargallery.com/aerialphotography/history%20aerial%20photography/history.htm>)



Görsel 5: Üstünde Fotoğraf Makinesi Bulunan Bir Uçurtma (1912)

Uçurtmadan sonra havadan görüntüleme alanında balonlar kullanılmıştır. Her ne kadar balonların “insansız” formuna uçurtma kadar fazla rastlanmasa da havadan görüntülemenin ilk örnekleri balonlar vasıtasıyla ortaya çıkmıştır.

1783'te Joseph ve Jacques Montgolfier tarafından Fransa'da sıcak hava balonları kullanılmaya başlanmıştır. (Kayhan, 2014: 5) 18. yüzyıl'ın sonları ile 19. yüzyıl başlarındaki savaşlarda balon, keşif ve taşıma aracı olarak aktif şekilde kullanılmıştır. İlk askeri balon, 2 Haziran 1794'te Fransız ihtilal orduları ile Avusturya karşı karşıya geldiğinde bilgi toplamak ve moral bozmak amaçlı kullanılmıştır. Tayyare'nin icadına 2 yıl kala 1901'de balonlar en mükemmel hale gelmiş ve yaygınlaşmıştır. (Güvenbaş, 2019: s.9)

İnsansız balon kullanımına verebileceğimiz en iyi örnek, birçok kaynakta bahsi geçen ve ilk İHA saldırısı olarak da literatürde yer alan, Avusturyalıların 22 Ağustos 1849'da, içinde zaman fitili bulunan 200 balonu düşman saflarına göndermesidir. (Yardımcı, 2019: 64) Bu saldırı kısmen başarılı olsa da, rüzgârın ters etkisiyle geri dönüp bazı bombaların Avusturya saflarına düştüğü de bilinmektedir. Amerikan iç savaşında ise insansız balon sadece keşif amacıyla kullanılmıştır. İnsanlı balon, telgraf tellerinin balondan balona tutturulup iletişim kurulmasına kadar bir çok işlevsel amaçla kullanılmıştır. (Monash University, 2003)



Görsel 6: Avusturyalıların İtalyanlara Karşı Denediği Sistem (1849)

http://www.ctie.monash.edu/hargrave/rpav_home.html#Beginnings.

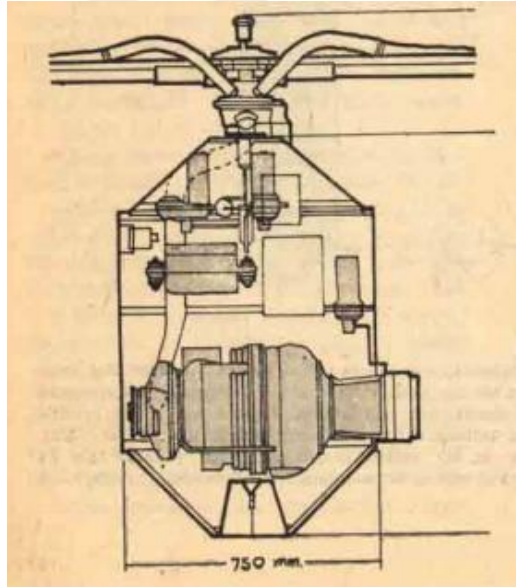
Askeri alanda balonların kullanımı 1901'de yaygınlaşmış ve işlevselleşmiştir. Öyle ki Osmanlı Devleti'nde bir balon birliği kurulması gündeme gelmiştir. 1909 yılında balonlar hakkında ciddi anlamda araştırma yapan Osmanlı Devleti, sonrasında

tayyare'nin hızlı gelişimiyle hava sahasındaki tercihini tayyareden yana kullanmıştır. (Güvenbaş, 2019: 19)

Vikipedia literatüründe ise, Alman bilim insanı Prof.Low 'ün ilk kanatlı İHA'sı ve 1916 yılında 1.Dünya Savaşı'nda (Ruston Proctor Aerial Targer tarafında) kullanılan ilk insansız uçak çalışmaları yer almaktadır.

1960'lı yılların ortalarında Almanya'nın "Pilotsuz Helikopter" şeklinde çeşitli çalışmaları olduğu bilinmektedir. Bu çalışmanın, pilota ihtiyaç duymayan ve uç kısımlarındaki hava jetleri ile çalışan bir rötörle donatılmış bir hava aracı olduğu belirtilmektedir.

Pilotsuz helikopter, çeşitli gözlem araçlarını taşımakta ve yeryüzünde gözlem yapabilme yeteceği bulunmaktadır. Pilotsuz helikopter ile aşağıdan bağlantı telefon hatlarıyla sağlanabilmekte ve 24 saat havada kalabilme yeteneğine sahip olduğu belirtilmektedir. Günümüzdeki döner kanatlı Drone'lara bir çok açıdan benzer bir yapısı olan pilotsuz helikopterin gövdesi hafif bir alaşımdan yapılmıştır. 160 kilogram ağırlığında ve 300 metre irtifaya ulaşabildiği söylenmektedir.⁴



Görsel:7 Pilotsuz Helikopterin Bir Çizimi

(Bilim Ve Teknik Dergisi, Nisan 1968, Sayı:6, Sayfa:20)

⁴ Tübitak Bilim ve Teknik Dergisi, Nisan 1968, Sayı:6 , Sayfa No:20

1990'lara kadar gerek uçak ve helikopter teknolojisine ağırlık verilmesi, gerekte teknolojinin henüz yetersiz olmasından dolayı havacılık alanında insansız hava aracı çalışmaları son derece sınırlı kalmıştır.

1990'ların başına gelindiğinde Drone konusunda önemli gelişmeler yaşanmıştır. Ortadoğu coğrafyasında yaşanan siyasi ve askeri gelişmelerin ardından İsrail "Heron", ABD ise "Predator" isimli insansız hava araçlarını sahada kullanmaya başlayarak özellikle Ortadoğu siyasetine yön vermeye başlamışlardır. Askeri alanda bir ülkenin Drone kullanımı, bir ülkenin başka bir ülke ile savaşından daha çok ülkelerin terör örgütlerine yönelik müdahalelerde ki kullanımlarında yoğunluk kazanmıştır.⁵

ABD Predator isimli Drone'unun Sovyet'lere karşı geliştirmesine karşın, terör örgütlerine karşı kullanmıştır. İlk aşamada keşif amaçlı kullanım için tasarlanan Predator, üzerine yapılan faydalı yük modifiyelerinden sonra silahlandırıldı ve Afganistan'daki operasyonlarda Taliban'a karşı kullanılmıştır. Molla Ömer hedef alınmış ancak vurulamamıştır. Sonrasında El Kaidenin önde gelen isimlerinden Muhammed Atıf ve El Masri, Predator Drone ile vurulmuş ve bu operasyon o tarihin kadar ki askeri tarihte Drone ile yapılan öncü ve en başarılı operasyonlardan biri olarak literatürdeki yerini almıştır.⁶



Görsel 8: Predator RQ-1 ABD yapımı Drone

<https://www.airforce-technology.com/projects/predator-uav/>

⁵ İHA Uzmanı Haluk BAYRAKTAR, TRT Haber "Milli Teknoloji Hamlesi" Özel Yayını, 09.03.2018

⁶ ABD Drone Operasyonlarının Kısa Tarihi, Habertürk Gazetesi, 05.01.2020

Çalışmanın bu bölümüne kadarki kısmında, balonlar da dahil olmak üzere askeri amaçlarla üretilen cihazlara değinilmeye çalışılmıştır. Askeri amaçlarla üretilen Dronelerde, irtifa ve havada kalış sürelerinin olabildiğince yüksek olması amaçlandığından; “sabit kanatlı” uçak prototipi şeklinde de tanımlayabileceğimiz Dronelere değinilmeye çalışılmıştır.

Dünyada askeri Drone teknolojisinin gelişimi devam ederken, ülkemizde de ilk yerli Drone olan Bayraktar Mini İHA, İHA uzmanı Selçuk BAYRAKTAR ve ekini tarafından ilk uçuşunu 2005 yılında gerçekleştirmiş ve 2007 yılında Türk Silahlı Kuvvetleri'nin envanterine girmiştir.

Sadece keşif amacıyla üretilen Bayraktar Mini İHA'nın, faydalı yükü iki akslı bir Gimbal'a monte edilmiş şekilde üzerinde bir kamera bulunmaktadır. Böylece Drone'un rüzgar gibi havada maruz kaldığı doğal etkenleri kameranın görüntüsüne iletmesi engellenmiş ve bu sayede stabil bir görüntüyle doğru keşifler yapılabilmesi amaçlanmıştır.

Dünyada ilk sivil Drone'un 2006 yılında çıkmasına karşın, ülkemiz de 2005 yılında o günün şartlarına göre sınıfının en iyi Dronelerinden biri olan Bayraktar Mini İHA'yı üretebilmiş ve üretilen bu Drone özellikle terör örgütlerine karşı Türk Silahlı Kuvvetleri'nin gözü olmuştur, bir askeri birliğin büyük riskler alarak 1-2 günde keşfedebildiği bir noktayı 15 ile 30 dakika arasında keşif yapabilmiş ve başladığı noktaya güvenle geri dönebilmiştir.



Görsel 9: Bayraktar Mini İHA (2005)

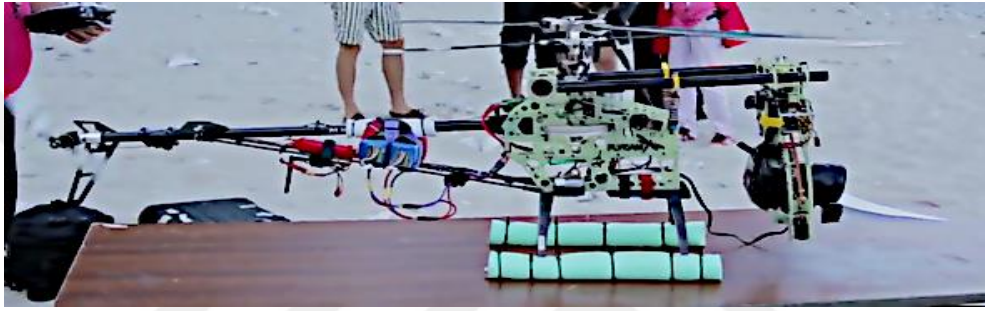
<https://www.youtube.com/watch?v=neLORP1PEbM>

2000’li yıllardaki radyo kontrollü cihazlar sonrasında yola, GPS (Global Position System) sistemlerini yardımıyla yönlendirilebilen helikopter formunda olan “Döner Kanatlı” Dronelar kategorisine giren Drone ile devam edilmiştir. Ancak şunu belirtmek gerekir ki döner kanatlı Drone formunun sivil alanda yaygınlaşmasının en önemli nedenlerinden biri, sabit kanatlıya göre daha atik, kıvrak ve işlevsel olmasıdır. Ayrıca sabit kanatlı Dronelar bir piste ihtiyaç duyarken. (Boyut ve kullanımına göre değişebilir.), döner kanatlı Dronelar bir pist kullanımı gerektirmemekte ve olduğu yerden, hatta elden atılarak havalanabilmekte, düz bir zemine de kolayca inebilmektedir.

2000’li yılların başında, sivil olarak uçuşa hazır olmayan ve parçalarının çeşitli yerlerden tedarik ederek parçaların montajlanması sonucu model helikopter oluşturulmuş ve radyo kanalları vasıtasıyla benzinle çalışan bir form olarak hobi veya sportif uçuş amacıyla sivil kullanıcıya sunulmaya başlanmıştır. Benzinli model helikopterin uçuş süreleri 8 - 10 dakika’dır.

2001 yılında model helikopterin altına harici bir kamera, kameranın görüntüsünü kullanıcıya aktarabilmek için harici bir kablosuz video aktarıcı (wireless) ve hafif olması açısından fotoğraf makinesi takılarak ve sarsıntı önleyici özel sistemler kullanılarak deneme çekimleri yapılmaya başlanmıştır. Bu tür bir model uçaklar ile ülkemizde bilinen ilk ticari anlamda uçuşu Vizontele filminde yabancı bir ekibin benzini model helikopter ile kullandığı bilinmektedir.

1990'lı yılların sonunda Drone Pilotu Mehmet Öztekin, yurt dışından getirdiği parçaları montajlayarak kendi ürettiği model helikopterini, yönetmenliğini İlker Canıklıgil'in yaptığı 2001 yılında çekilen bir reklam filminde kullanmış ve model helikopterini alçak irtifa havadan çekim ihtiyacını karşılamak üzere ticari amaçlarla kullanmaya başlamıştır. Model helikopterler radyo frekansları vasıtasıyla kullanılabilirdiğinden Drone'u uzayda bir noktada tutabilmek günümüzdeki sistemlere göre oldukça zordur, ayrıca hava şartları karşısında sabit kanatlı olan Drone'lara göre çok daha dayanıksız ve kırım riski çok daha yüksektir.⁷



Görsel 10: Mehmet Öztekin'in Kullandığı Model Helikopter (Mehmet Öztekin Arşivi)



Görsel 11: Mehmet Öztekin Model Helikopteriyle
(Mehmet Öztekin Arşivi)

2006 yılına kadar bir hobi olarak karşımıza çıkan, altına kamera monte edilerek de bir mesleğe dönüştürülmeye çalışılan model helikopterler için 2006 yılı bir milat olarak karşımıza çıkmaktadır. Uçuşa hazır, yani fabrikada üretimi yapılmış ve kullanıcıya sunulmuş ilk sivil Drone, 2006 yılında Fransız Parrot Markasının Parrot AR isimli Quadcopter formunda çıkardığı Drone'dur. Herhangi bir kumandası bulunmayan

⁷ Mehmet Öztekin ile yapılan görüşme, 11 Mart 2020, Ataköy Marina - İstanbul

ve Parrot firmasının yazılımı yardımı ile akıllı telefon teknolojilerinden yararlanılarak kullanılmaktaydı. DJI firmasının, uçuşa hazır bir Drone ile Dünya piyasasına giriş yılının 2012 olduğu düşünülürse, Parrot firması bu teknolojiyi 2006 yılında görmüş ve üretmeyi başarmıştır. Sonraki süreçte başarılı olamamasının en büyük nedenlerinden biri ürettikleri Drone'un bir film ekipmanı olarak kullanılabilmesi ön görülemediği, sadece bir "oyuncak" olarak değerlendirilmiş olmasıdır. Bu durumun en belirgin özelliği, yazılımla beraber yazılımın içinde gelen bir sanal oyunun da bulunmasıdır. Bir başka deyişle iki adet Parrot AR Drone vasıtasıyla bir sanal Drone savaşı yapabilmeleri için mümkündür. Drone'un bir kumandası olmaması ve telefonda kontrol edilmesinden dolayı 30 ile 50 metre uzaklaşabilmektedir. Dolayısıyla Drone teknolojisini çok iyi analiz edip yazılımıyla beraber başarılı bir Drone çıkaran Parrot firması bu teknolojinin ileride bir sinema ekipmanına dönüşebileceğini ön görememiştir.



Görsel 12: Parrot AR Marka Uçuşa Hazır İlk Sivil Drone (2006)

<https://www.parrot.com/global/drones/parrot-ardrone-20-elite-edition>

2012'ye kadar Parrot ve çeşitli firmaların "oyuncak" kategorisindeki Droneları dünyada belli başlı bir yaş grubundakileri veya havacılık meraklılarını kısmen tatmin ederken; 2012'de merkezi Çin'de bulunan DJİ firması, Drone teknolojisinin oyuncak kategorisinden çıkmasının ilk adımı olan ve üzerinde herhangi bir kamera bulunmayan Phantom 1 isimli ilk uçuşa hazır Quadcopteri'ni kullanıcıya sunmuştur. Phantom 1'de faydalı yük olarak, kamera bölümünde Go Pro gibi belli bir ağırlığın altındaki aksiyon kameralarının bağlanabileceği bir bölüm mevcuttur. Phantom 1 oyuncak sınıfında satışa sunulmasına kaşın, kutusunda +18 uyarısı bulunmakta ve Drone'u kullanmadan önce bir uçuş eğitimi alınması gerektiği, kullanım kılavuzunda tavsiye etmiştir. Bu durum o an için olmasa bile, ileride birçok gelişime açık olduğunun ipuçlarını vermektedir. Phantom 1'de ki en büyük dezavantaj, sistemi içerisinde görüntüyü aktaracak bir kart bulunmadığından, Phantom 1'de görüntüyü görmeden yani monitörize etmeden uçurmak durumunda kalınıyordu. Bir Başka olumsuz özelliği ise kameranın Drone'a direkt bağlı oluşunu bir başka deyişle, Drone'un havadaki yerçekimi ve rüzgâra karşı yaptığı bütün direnci görüntüye yansıttığından, profesyonel bir sinema filminin çekim aşamasında kullanılması o gün için mümkün gözüküyordu. En önemli özelliği ise GPS teknolojisini barındırmasıdır. GPS dolayısıyla pilotaj avantajları barındırmış ve Drone teknolojisinin sivil kullanım alanında çok önemli bir yerde olmasının başlıca öğelerinden biri olmuştur. Askeri kullanımda o ülkenin ordusuna ait özel uydular ya da frekanslar vasıtasıyla, sivil kullanımda ise radyo frekansları kullanılmaktaydı. DJİ Phantom 1'de GPS teknolojisi kullanılmış; Drone uzayda bir noktada asılı kalmayı başarmış ve dolayısıyla üst düzeyde bir pilotaj bilgisine gerek duymadan "herkesin kullanabileceği" bir Drone olarak kullanıcıya sunulmuştur.



Görsel 13: DJI'nin İlk Uçuşa Hazır Drone'u (2012)

http://www.dji.com/products/all-phantom?site=brandsite&from=landing_page^#phantom-1-series

Sivil Drone teknolojisinin Dünya'daki seyri devam ederken ülkemizde Dronelerin bilinirliği ulaştığı en belirgin süreç 2013 yılının yaz ayları boyunca etkisini sürdüren Taksim Gezi Parkı olayları esnasında sosyal medya ve özellikle de Twitter'ın yoğun kullanımı dikkat çekmekteydi. Twitter adresi @jenk1907 olan bir Drone kullanıcısı, olayları gün gün Drone'u ile belgelemeye ve Twitter'dan yayınlamaya başlamıştır. Bu görüntüler ülkemizde ve Dünya'da birçok yayın organında kullanılmaya başlanmış ve olayların boyutunu açık bir şekilde belgelemiştir. Bu durum yakın gelecekte, belki henüz sinema filmleri için değil, ancak habercilik alanında Drone kullanımının vazgeçilmez bir öge olacağını açık bir şekilde göstermiştir.



Görsel 14: Taksim Gezi Parkı Olayları Sırasında Drone Kullanımına Bir Örnek (2013)

Dronelarda GPS'ten sonraki en önemli gelişmelerden biri de gimbal kullanımıdır. Bu teknoloji askeri alanda uzun süredir kullanılmakta olup, ülkemizde üretilen Bayraktar Mini İHA'da da 2 akslı Gimbal ve bu Gimbal'a bağlı kamera kullanılmıştır. Gimbal'ların sivil Dronelarda kullanılmaya başlanması Drone teknolojisinin sinema alanına geçmesini hızlandırmış ve bir Drone ile çekilen bir planın çekimi çok daha kolay "operate" edilmeye başlanmıştır. Önce 2 akslı, gimbal sonrasında 3 akslı gimbal teknolojisi kullanılarak, bugün için modern Drone ve Gimbal teknolojisi sinemada önemli bir yere gelmiştir. Gimbal sayesinde sadece Drone'un değil, gimbal'in hareketi önem kazanmıştır.. Askeri amaçlarla çok daha uzun süredir kullanılan gimbal'ler önce askeri alanda Droneları hedefi sabitleme ve keşfetme, haritalandırma amacıyla büyük işlevsellik kazandırmış sonrasında sivil Dronelara da büyük bir Pazar payı vermiş yönetmen ve görüntü yönetmenlerine yeni imkânlar sunmuştur.

Günümüzde gimballer sadece Dronelar için değil, henüz Steadicam'a maddi olarak ulaşmakta zorlanan daha düşük bütçeli (öğrenci filmleri gibi) yapımlar için önemli bir kazanım halini almıştır.



image source: amazon.com

Görsel 15: DJI'nin 3 Akslı Gimbal'e Sahip Drone'u Phantom 2 Vision Plus (2014)

<https://quadcopterarena.com/dji-phantom-2-vision-plus-review/>

Dronelara önce GPS, sonrasında ise faydalı yük olarak kamera ve en son gimbal teknolojisi entegre edildikten sonra bütün şartlar olgunlaşmış ve kamera hareketlerinin daha sağlıklı olduğu, başarılı sayılabilecek çekimler yapılma başlanmıştır. Ancak Dronelerde kullanılan kameralar, o günün cep telefonlarında bulunan kamera teknolojisinden bile daha düşük düzeydeydi. Dolayısıyla standart bir sinema kamerası ile çekilen bir plan'ın hemen arkasından gelen bu görüntüler, kalite olarak düşük kalmakta ve dikkat dağıtıcı şekilde kalite sıçramaları yaratmıştır. Dronelerin faydalı yük kapasitelerini aştığından dolayı büyük kameralar da kullanılamamıştır. Bu noktada Dronelar günümüz sinema, film ve TV dizilerinin çekildiği sinema kameralarını faydalı yük kapsamında taşıyabilecek Dronelar ve kendi kamera teknolojisinin gelişmesi sonucu zoom objektif takılamayan, ancak 4K RAW kayıt yapabilen kameraları içinde barındıran Dronelar olarak ikiye ayrılmışlardır.

Bir sinema kamerası, objektif hariç 50.000 USD civarındadır.⁸ Profesyonel bir sinema objektifi ise kalitesine göre 20.000 USD ile 30.000 USD dolaylarındadır⁹

⁸ RED – ScarledW Profesyonel Sinema Kamerası, <https://www.red.com/upgrade-eligibility>

Dolayısıyla ortalama 75.000 USD değerinde bir ekipmanı Drone ile uçurmak, kullanıcısı ne kadar profesyonel olursa olsun, son derece riskli bir durumdur. Dünya'nın hemen hemen her yerinde sinema kameraları setlerde, sigorta şirketlerinin garantisi altında çalışmaktadır. Drone'a bağlı bir kamerayı uçurmak çok büyük bir risk teşkil ettiğinden özellikle ülkemizdeki birçok sigorta şirketi Drone'a bağlı bir kamerayı sigorta kapsamı içerisinde karşılamamaktadır. Bu bağlamda çok yüksek bütçeli yapımlar haricinde, çok yüksek maliyetli sinema kameralarını Drone'a bağlamak, gerek kamera kiralama şirketleri gerekse yapım firmaları tarafından onaylanmayan bir durumdur. Bu noktada Drone teknolojisinin kullanımının genişlemesi için Drone ile beraber kameralarının kalitesi de önem kazanmıştır. Bu alanda da DJI firması öne çıkarak, objektifi değişebilen, RAW kayıt yapabilen, düşük ışık koşullarında iyi sonuç veren kameralar üretmeyi başardı ve fiyatları çok yüksek ekipmanların Drone'a bağlanmasına gerek olmadan, yönetmenin yapım ekibiyle herhangi bir sorun yaşamadan, düşük maliyetlerle yüksek kalitede hava çekimi yapılabilmesinin önü açılmıştır. DJI İnspire 2, günümüzde maliyet ve performans karşılaştırması yapıldığında en uygun Dronelardan biridir. Dolayısıyla da en çok tercih edilen Drone markalarının başında gelmektedir. Quadcopter'ler pratik olduğu kadar kırıma açık olmalarından dolayı günümüzde birçok Drone'da ön ve arka sensörler bulunmakta herhangi bir engele çarpmadan durmakta veya aşarak ilerlemektedir. Drone teknolojisinin son yıllardaki bu denli gelişimine karşın 25-250 gibi büyük ve ağır; ancak alınan görüntünün etkisinin son derece yüksek olduğu objektiflerde kullanılamamakta, faydalı yük kapasitesi aşılmakta ve bu durum da sinemacıları bir sınırlama içerisine sokmaktadır.

Tüm bu gelişmelerin, Drone tarihi kısmında değinmeye çalışılan 11.yüzyıl'da yaşamış olan robotik ve otonom sistemlerin kurucusu diyebileceğimiz bilim insanı El-Cezeri'nin de önemli katkıları ile birlikte büyük gelişmeler gösterdiğini söyleyebiliriz.¹⁰

⁹ Arri Master Prime 50 mm Lens, https://www.bhphotovideo.com/product/1287743-REG/arri_k2_47608_0_master_prime_50mm_t1_3.html

¹⁰ Dr. Öğr. Üyesi Emre Koyuncu ile Görüşme, 06.02.2020, İTÜ-Maslak



Görsel 16: DJI İmpire 2 (2017)

<https://www.digitaltrends.com/drone-reviews/dji-inspire-2-review/>



Görsel 17: Shotover U-1 Marka Drone, Üzerinde Profesyonel Sinema kamerası ve Objektifi ile.

Küçülen Drone sistemleri zamanla büyümeye başlayacağı ve daha yetenekli sistemler haline geleceği düşünülmektedir. Drone'un mobil olarak kişisel kullanım olarak görülmeye başlayacağı da düşünülmekte, Drone taksi olarak bir şehirde hava alanları arasındaki havadan ulaşım günümüzde planlanmaya başlanmıştır. Askeri alanda silah ve bomba, sinema alanında kameraların faydalı yük olarak kullanıldığı Dronelar'da yeni dönemde insanın, faydalı yük olara kullanıp yıllardır düşünülen ve hayali kurulan trafik problemi olmayan uçan araçların Drone teknolojisinin temelinde yükseleceği düşünülmektedir. Droneların, insan kullanımına gerek olmayan, kendi çizerinin kurucu olan otonom sistemler vasıtasıyla kendi kendine pilotajını yapabilen sistemler halini alacağı tarihin, çok yakın gelecek olduğu düşünülmektedir. Boeing şirketi, Sao Paulo gibi şehirde iki hava alanı arasında Drone mobillerle ulaşım çalışmalarına başlamış; Türkiye ise, ortak çalışma amacıyla İstanbul Teknik Üniversitesi ile iletişime geçmiş durumdadır.¹¹

2. 2. Havadan Görme ve Görsel Oluşturmanın Tarihsel Arka Planı

2. 2. 1. Dünya Tarihinde Havadan Görünümün Yeri

Yeni gelen her teknolojik gelişmede olduğu gibi balon teknolojisi ve sonrasında tayyare vesilesiyle de havacılık teknolojisi, askeri alanda ilk yıllarda daha çok askeri keşifler yapmak amacıyla kullanılmıştır.

1903 yılında Wright kardeşler tayyareyi sembolik olarak uçurmayı başardıktan sonra, yine askeri ihtiyaçlar ve 1.Dünya Savaşı'nın patlak verdiği yıllar olması sebebiyle tayyare ve havacılık teknolojisinde baş döndüren gelişmeler yaşanmıştır. (Güvenbaş, 2019: 9)

Fotoğrafın icadı ve kullanımının kolaylaşmasının ardından hava fotoğrafçılığının ortaya çıkması hız kazanmıştır. 1783 yılında Joseph ve Etienne ısıtılmış hava ile doldurdukları balonu uçurmayı başardıktan sonra 19.yüzyılın önemli fotoğrafçılarından Gaspar-Felix Tounachon, diğer adıyla Nadar, balon ile hava fotoğrafı elde etme çalışmalarına başlamış ve sıcak hava balonunu kullanarak hava fotoğrafları çekmiştir. 1858 yılında ilk hava fotoğraflarını çekmiş, ancak bu fotoğraflar günümüze kadar

¹¹ Dr. Öğr. Üyesi Emre Koyuncu ile Görüşme, 06.02.2020, İTÜ-Maslak

ulaşamamıştır. Günümüze kadar ulaşan ilk hava fotoğrafını Amerikalı James Wallace Black çekmiştir. (Olçayto, 2019: 4)



Görsel 18: James Wallaceblack 1860 Yılında Balondan Çektiği Fotoğraf

<https://time.com/longform/aerial-photography-drones-history/>

Nobel ödüllerine de ismi verilen Alfred Nobel'in, hayatının son yıllarında bir balon, roket veya füze tarafından taşınan bir fotoğraf makinesini kullanmak amacıyla "Fotoğraf Haritalarının Elde Edilmesi" konulu bir patent başvurusu yaptığı bilinilmektedir. Alfred Nobel'in ölümünün ardından, 1897'de roketli bir kamera ile ilk kez roket vasıtasıyla hava fotoğrafları çektiği muhtemeldir.¹²

1904'te Rusya-Japonya savaşında Japon ordusu bir hava fotoğrafçılığı şubesi açmış ve balonlar yardımıyla hava fotoğrafları çekmiştir. Çekilen fotoğrafları birleştirerek bölge haritalandırması açısından önemli bilgiler elde etmişlerdir. Söz konusu savaş sırasında Rus ordusunda da hava fotoğrafı çalışmaları olduğu gözlenmiştir. Tamamen keşif amacıyla yapılan bu çalışmaların ardından, Almanya'da bazı subaylarına hava fotoğrafçılığı eğitimi aldirmaya başlamıştır. (Güvenbaş, 2019: 35)

¹² Northstar Imaging Erişim:9 Nisan 2020

<http://northstargallery.com/aerialphotography/history%20aerial%20photography/history.htm>

Tayyare teknolojisinin 1903'teki keşfinin ardından tayyareler vasıtasıyla keşif fotoğrafları çekme faaliyetleri hız kazanmış ve bu iki teknolojinin, özellikle 1.Dünya Savaşına giden dünyada askeri amaçlarla birleştirilmesi kaçınılmaz hale gelmiştir.

Tayyare ilk kez askeri faaliyetlere katıldığı sırada, sadece keşif amacıyla kullanılacağı düşünülmüşken, ileriki zamanlarda orduların “gözü” olabileceği ve bu derece fonksiyonel olarak kullanılabileceği düşünülmemiştir.¹³

Ülkeler, siyaset ortamının ısınmaya başladığı 1910'lu yılların başından itibaren askeri havacılık şubelerini oluşturmaya başladılar. 1909'da Amerika Birleşik Devletleri, ilk askeri tayyarenin sahibi olmuştur. Hemen ardından İngiltere, Almanya ve İtalya da havacılık faaliyetlerine başlamıştır.(Güvenbaş, 2019: 36)

Tayyareler Keşif amacıyla kullanılmaya başlanmış ve tayyare, ilk kez 22 Ekim 1911 günü İtalyanlar tarafından Libya'da Osmanlı Devleti'ne karşı kullanılmıştır. Tarihimizde herkesçe bilinen, Atatürk'ün de içinde bulunduğu bu savaş hakkında birçok malumatımız vardır; ancak tarihte ilk kez düşman hatları üzerinde tayyare ile keşif uçuşu gerçekleştirilen ve askeri anlamda ilk hava fotoğraflandırması tarihte ilk kez İtalyanlar tarafından Libya'da Osmanlılara karşı yapılmıştır. Aynı zamanda bir tayyareye ilk kez piyade tüfeği vasıtasıyla ateş açan ilk asker de Osmanlı askeridir. (Güvenbaş, 2019: 13)

Trablusgarp Savaşı'nda hava keşfinin anlaşılmasının ardından Balkan savaşlarında da Türkler, Yunanlılar, Romanyalılar, Sırp ve Bulgarlar, İtalya ve Fransa'dan Tayyareler satın alarak hava keşfini kullanmışlardır. (Güvenbaş, 2019: 39)

1.Dünya Savaşına gelindiğinde teknolojik olarak tam anlamıyla harbe hazır olmayan tayyareler, ağırlıklı olarak düşmanın gelmesi muhtemel yerler üzerinde keşif uçuşu yapması amacıyla kullanılmıştır. Savaşın başında sadece göz ile keşif kullanılırken, 1915'ten sonra fotoğraf makineleri kullanılmaya başlanmıştır. 1918 yılına gelindiğinde hava fotoğrafçılığında büyük gelişmeler yaşanmış 200 km ve 6000 metre irtifa ile hava fotoğraf keşifleri yapılmıştır.

¹³ Tayyareciliğin Elif Besi, Ankara: Türk Tayyare Cemiyeti, 1927, s. 24.



Görsel 19: Tayyarenin Arka Koltuğundan Elle Tutularak Hava Fotoğraflaması Uygulaması (Güvenbaş, 2019: 61)



Görsel 20: Tayyareye Monte Edilmiş Şekilde Fotoğraf Çekimi Uygulaması (Güvenbaş, 2019: 71)



Görsel 21: Sina Çölü'nde Bir İngiliz Treninin Havadan Görünümü (1916)

<https://www.awm.gov.au/collection/C975813>



Görsel 22: Kurtuluş Savaşı Yıllarında Tayyareden Çekilen Bir Hava Fotoğrafı

(Bursa - Mudanya Yolu)

(ATASE, İSH, Kutu:1188, Gömlek:66, Belge:66-2)

Uçak teknolojisindeki gelişmelerin ardından 2.Dünya Savaşı'nda uçakların sadece keşif değil silah kullanımı ve bombalama amacıyla kullanılmış ve havacılık 2.Dünya Savaşı'nda belirleyici etkenlerden biri olmuştur.

2. 2. 2. Havadan İlk Görsel Örnekler “Haritalar”

Bu tez çalışması kapsamında harita ve harita tarihini incelememizin temel sebebi; haritaların, çizim veya taşlara oyularak görsel bir hale getirilmesi, tarihi çağlar içerisinde havadan görünümün ilk örneklerinin verilmiş olması ve insanoğlunun bugün Drone veya diğer hava araçlarıyla yapmaya çalıştığı gibi yeryüzüne başka bir perspektiften bakma ihtiyacının, Orta çağa kadar uzandığı gerçeğini de ele almaktadır. İlk haritaların çizildiği dönemde hava aracı bir yana, yüksek bir yapı dahi bulunmamaktaydı. Dolayısıyla ilk harita örnekleri gerçekleştirilirken, muhtemelen imgelem ve tahmin yoluyla gerçekleştirildiği düşünülmektedir. Balon veya tayyareler askeri anlamda ilk kez, bir alanı fotoğraf vasıtasıyla haritalamak ve o alan üzerinde çeşitli çalışmalar yapmak amacıyla kullanılmıştır. Günümüzde Dronelerin yaygınlaşmasıyla beraber Dronelar yoluyla haritalandırma çalışmaları da yapılmaktadır.

Yapılan araştırmalara göre harita olarak değerlendirilebilecek ilk örnekler, M.Ö. 10.000–8.000 dolaylarına dayanmaktadır. Bu örnekler daha çok nehir ve yol gibi yerleri tasvir eden ilkel örneklerdir. Bu örnekler mağara duvarları, çanak-çömlek gibi araçların üzerlerine çizilmiş örneklerdir. Tarihte harita olarak değerlendirilebilecek ilk örnek, M.Ö. 6200 yılında yapıldığı bilinen Konya ili Çumra ilçesine 12 km uzaklıktaki Küçükköy'ün yakınındaki yeri tasvir eden Çatalhöyük haritasıdır. (Önder, 2002: 6)

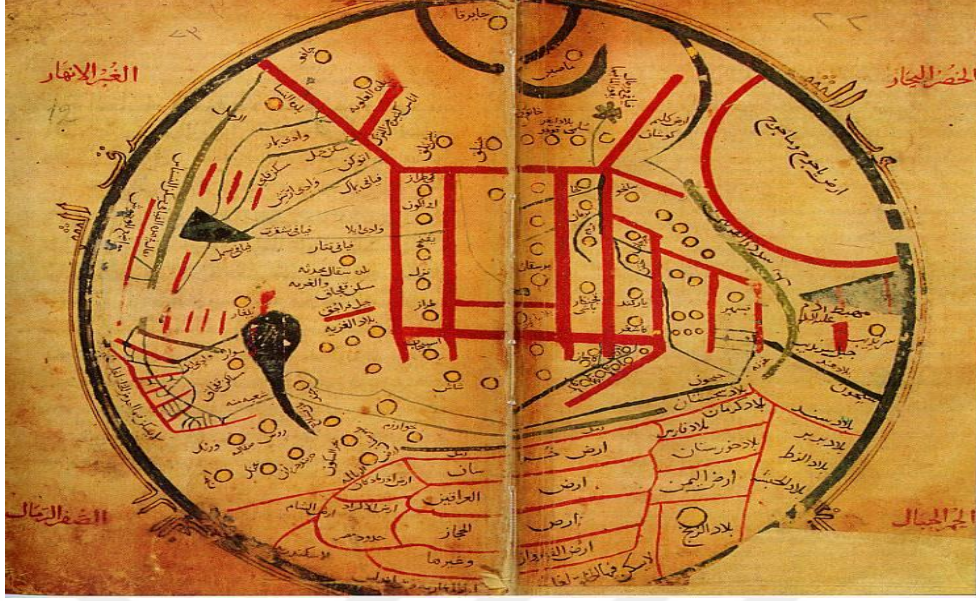


Görsel 23: Çatalhöyük Haritası (M.Ö. 6200)

<https://arkeokur.tumblr.com/post/76720542852/tarihin-en-eski-haritas%C4%B1>

Ön planda yatay olarak Çatalhöyük şehri, arka planda ise o dönemde yanardağ olduğu düşünülen Hasan dağı görülmektedir. Hasan dağının bu kadar net görülebilir olması haritanın şehrin dışından yüksek bir noktadan yapıldığını düşündürmektedir.

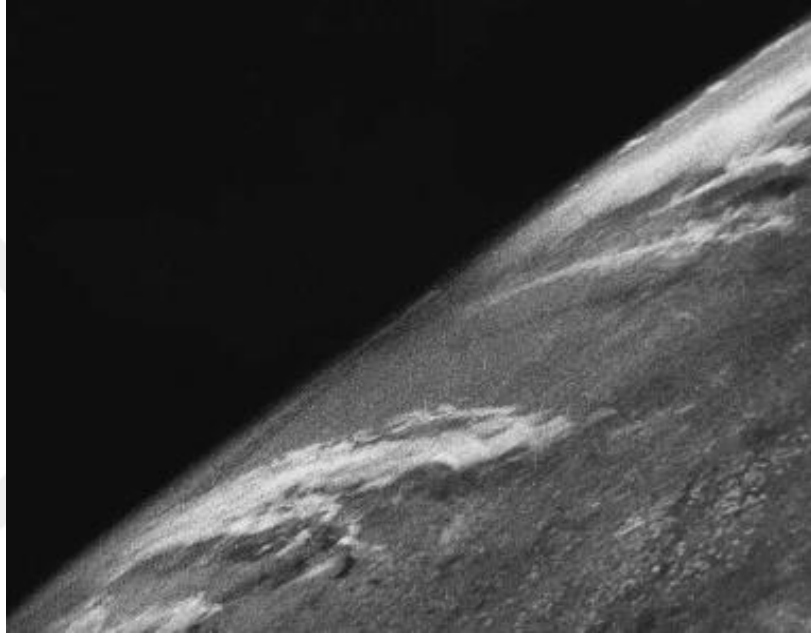
Harita tarihi kapsamında Türk dünyasını incelediğimizde, ilk Türk haritası olarak karşımıza Kaşgarlı Mahmut'un Divanü Lugati't-ı Türk'teki harita örneği karşımıza çıkmaktadır Türklerin Orta Asya'da yaşadığı bölgeler ve Türklerle ilişkisi olan toplumlar haritada belirtilmiştir. Harita batıda Volga Nehri'ne kadar uzanmaktadır. Haritada dünya tepsi gibi düz, ancak yuvarlak olduğu kabul edilen kroki şeklindeki ilk harita örneğidir.



Görsel 24: Kaşgarlı Mahmut'un Türk Dünyası Haritası (11.Yüzyıl)
(Divanü Lugati't-ı Türk)

18.yüzyıla kadar askeri sahada arazi keşfi önemli görülmemiş, yapılan müdahale ve müdafaa sonucu zapt edilen bölgenin kontrol altına alınması esastan hareket edilmeye çalışılmıştır. Sonrasında Büyük Frederick ve özellikle Napolyon ile birlikte harita önem kazanmıştır. 1858 yılında fotoğrafçı ve balon pilotu Nadar balon vasıtasıyla haritalama fikrini tasarlamış ve patent başvurusunda bulunmuştur. Ancak ne bu haritalar ne de fotoğraf günümüze ulaşabilmiştir. Haritalardan faydalanılarak savaş stratejisi belirlemek, 19. yüzyıla beraber yaygınlaşmaya başlamış, ancak haritaların hatalı oluşu subayları tereddütte bırakmıştır. Yine de tayyarelerin ortaya çıkmasıyla, bir bölgenin çeşitli noktalarından çekilen hava fotoğraflarını birleştirmek suretiyle o alanın bir haritasının belirlenmesi birçok savaşta, özellikle 1911 İtalya-Osmanlı savaşının sonuçlarına direkt etkileri gözlemlenmiştir. (Güvenbaş, 2019: 14) Bu fotoğraflar çekilirken kameranın doksan derece yere dik şekilde konumlandırıldığı gözlemlenmiştir.

2. Dünya Savaşı'ndan sonra başlayan soğuk savaş döneminde ortaya çıkan uzay savaşlarıyla başlayan süreçte, 1940'ların ortasında uzaya gönderilen bir roketten bulunan fotoğraf makinesi vasıtasıyla her bir buçuk saniyede bir fotoğraf çekerek yerden 65 mil uzaklıkta yörüngeden ilk dünya fotoğrafını çekmiştir. Dünya artık bu noktadan sonra yörünge dışından fotoğraflanacak, haritalandırma çalışmaları uydulardan devam edecektir. (Olcayto, 2019: 12)

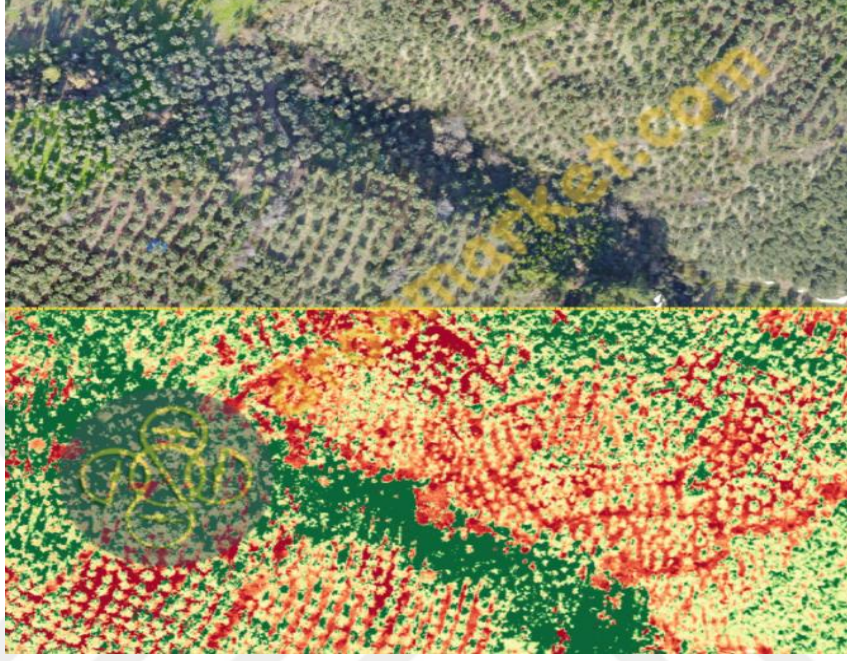


Görsel 25 : Dünyanın Uzaydan Çekilen İlk Fotoğrafı.

http://www.museoscienza.org/english/departments/air_transport_helicopter.asp

Drone teknolojisinin içerisindeki otonom ve robotik teknolojinin zemini ile birlikte Dronelar sadece hava çekimi değil, haritalama işlemlerinin de son 5 yıldaki en önemli öğelerinden biridir. Dronelar uçuş bilgisayarından girilen koordinatlara göre sıfır sapmayla belirlenen noktaları havadan fotoğraf ile belirler.

Her nokta fotoğraf ile belirlendikten sonra, özel bir program vasıtasıyla görseller analiz edilerek arazinin haritası istenilen çözünürlükte ve ölçekte elde edilebilir. Bu yöntem tapu kadastro gibi eskiden birçok karışıkların yaşandığı alanlardaki sıkıntıları da gidermiştir.



Görsel 26 - 27 : Drone İle Haritalandırma Yöntemleri

http://www.museoscienza.org/english/departments/air_transport_helicopter.asp

2. 2. 3. Resim Sanatında Havadan Görünüm “Kuş Bakışı”

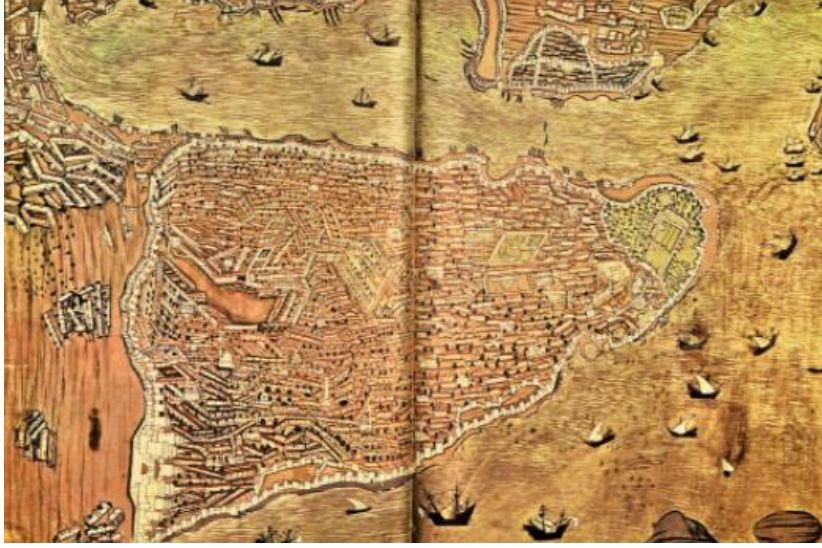
Bütün sanat disiplinlerinden beslenen sinemanın doğuşu, hareketli görüntüyü film partiküllerine işleyen sinematografin icadıyla gerçekleşmiştir. Sesin sinemaya girişine kadar sadece birtakım görüntülerin arasına giren yazılardan ibaret olan sinemanın, varlığını önce resim, sonrasında ise fotoğraf sanatına borçlu olduğunu söyleyebiliriz.

Sinematografin bir görüntüyü filme yansıtabilmesi için ihtiyaç duyduğu ışık, sinemayı sanat yapan en önemli unsurlardan olan bakış açısı ve perspektif gibi birçok temel öğe, resim sanatının bilgi birikiminin sinemaya aktarılması ve sinemanın doğuşundan çok kısa bir süre sonra sanat olarak kabul edilmeye başlanmasındaki en önemli etkenlerdendir.

Havadan görünüm, resim sanatındaki deyişle “kuş bakışı”, Rönesans ile birlikte gelişen Batı resim sanatının aksine Türk minyatür sanatında karşımıza çıkmaktadır. Özellikle İstanbul’un fethine kadar Osmanlı mimarisinde çok fazla örneği olmayan Galata Kulesi gibi yüksek yapıların Osmanlı topraklarına dâhil olmasıyla, bu tür yapıların üstüne çıkıp gözlem yapma şansı bulan Osmanlı minyatür sanatçıları, yeni bir bakış açısı kazanmış, sonrasında Osmanlı Devleti’nin topraklarının genişlemesiyle fethedilen yeni yerleri de minyatür vasıtasıyla “kuş bakışı” tekniğiyle belgelemiş ve Osmanlı minyatürü İran veya diğer Doğu minyatürlerinde olmayan başka bir bakış açısı kazanmıştır.

Osmanlı İmparatorluğu boyunca minyatür çerçevesinde devam eden kuş bakışı, 19.yüzyılda Ekspresyonizmin resim sanatına girmesine karşın kuş bakışı halen görülememekte ve bir insanın bakış açısından doğanın resmedildiğini görülmektedir.¹⁴

¹⁴ Devrim Erbil ile Görüşme, 11.02.2020, Suadiye-İstanbul



Görsel 28: 3.Murat Dönemi'nde Binalarıyla Gösterilen İstanbul Planı, Nakkaş Velican, 16.yy (TTK Kütüphanesi C/504, b)

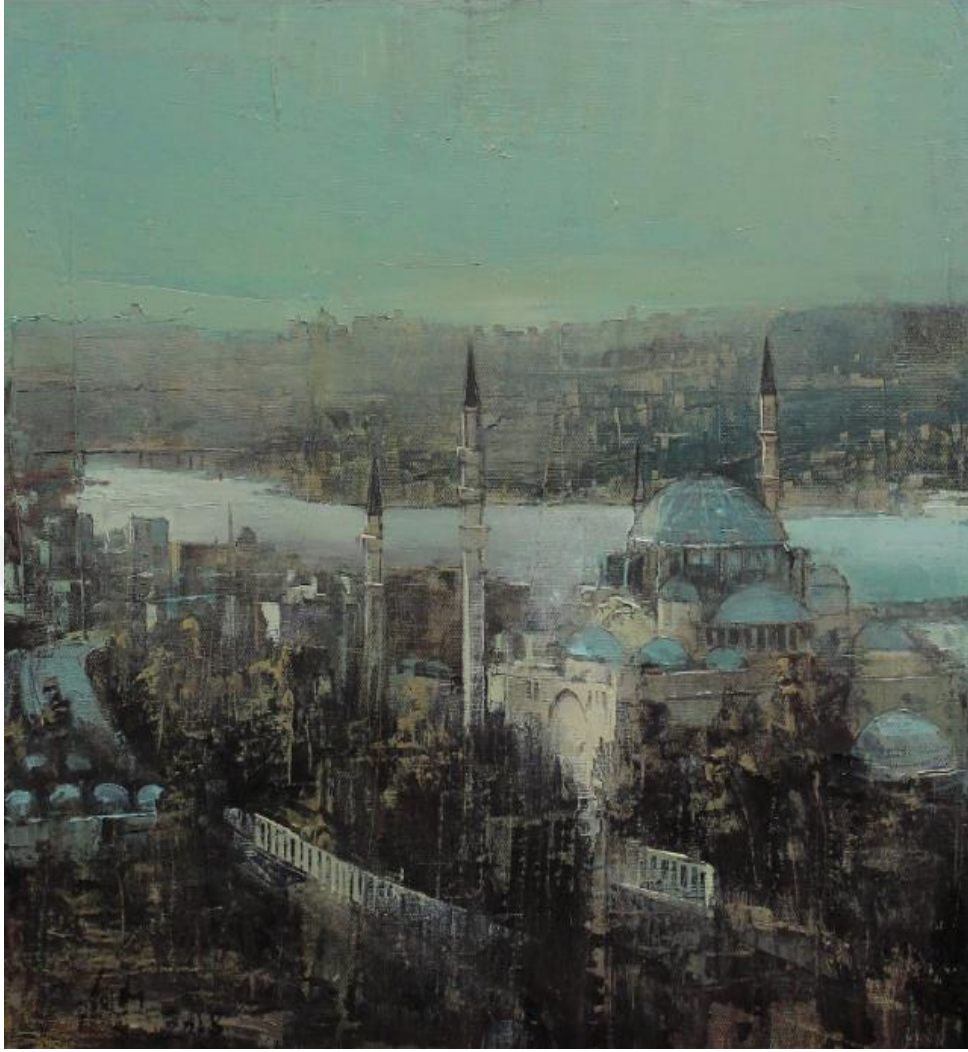


Görsel 29: Halep Minyatürü, Matrakçı Nasuh, (16.yy)
(<https://osmanliminyaturmuzesi.omeka.net/items/show/36>)



Görsel 30: İstanbul Tutkusu Üzerine Çeşitlemeler, Devrim Erbil, Tuval Üzerine Yağlı Boya, 2018, 110x110

Günümüz Türk resim sanatında kuş bakışının en iyi örneklerini 1960 sonrası Devrim Erbil ve günümüz ressamlarından Kadir Ablak vermiş halen bu çalışmalarına devam etmektedirler. Tez kapsamında çekilen belgesel film çalışmasında bu iki önemli ressamla da görüşülmüş ve resim sanatında havadan görünüm ve sinemaya yansımaları hakkında fikirleri alınıp belgelenmiştir.



Görsel 31: Bir Metropolün Anatomisi, Kadir Ablak, 2019, Tuval Üzerine
Yağlı Boya, 50x50

2. 3. Drone Teknolojisinin Yapısı

2. 3. 1. Drone Sözcüğünün Tanımı

Drone sözcüğü Oxford English Dictionary'den tarandığında; “bir pilotu olmadan yerden kontrol edilebilen hava aracı”; Cambridge Dictionary'den tarandığında, “motor gibi ses çıkarmak”; Google Translate'te aratıldığında ise “erkek arı”, “başkasının sırtından geçinmek” gibi anlamlarla karşımıza çıkmaktadır. Dolayısıyla “Drone” kelimesi anlamını kullanım alanıyla kendisi kazanmıştır.

NATO İHA dokümanında yer alan tanıma göre İnsansız Hava Araçları, “istenen aerodinamik uçuş, kuvvetlerini pilotsuz olarak destekleyen, füze rotası haricinde ölümcül veya ölümcül olmayan faydalı yükleri uzaktan kumanda veya otomatik/otonom uçuşla taşıyabilen araçlar”dır. (Altenburg, 2002)

Türkçe'de literatürde Drone'u ifade etmede sıkça kullanılan Unmanned Aerial Vehicles (UAV)'ın İngilizceden çevirisi olan “İnsansız Hava Aracı” olarak bilinir.

Türk Dil Kurumu (TDK) Drone için “uçan göz” sözcüğünü önermiştir. İHA'yı tanımlamak için ise; “içerisinde bir pilot bulunmayan, yerdeki bir komuta kontrol merkezinden radyo frekans dalgaları veya GPS (Global Position System) vasıtası ile kontrol edilen ve kullanım amacına göre üstünde bir faydalı yük olan hava araçlarına denilebilir.

2. 3. 2. Drone Türleri

Dronelerin kullanım alanlarına göre yapıları değişmektedir. Sabit kanatlı Dronelar uçak formuna yakın, yüksek irtifalı ve uzun süreli uçuşlar için son derece elverişli ancak dönüşlerde Drone gibi kendi etrafında dönmek yerine inmesi gereken alana havacılık jargonunda “sorti almak” şeklinde de tabir edilebilecek havada bir yarım çember çizerek iniş alanına yönelebilen bir yapısı veya ani manevra değişikliği gerektiğinde yetersiz kalmaktadır. Ancak motorların arıza yapması durumunda sabit kanatları sayesinde süzülerek az hasarla yere inebilmektedir. Bu tür Dronelar genellikle askeri alanda kullanılmaktadır.

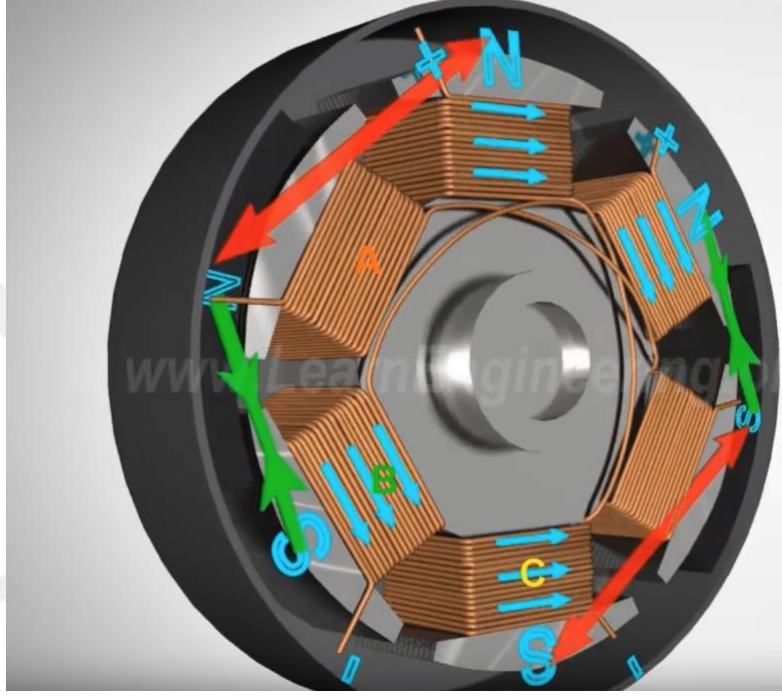


Görsel 32: Elle Atılan Sabit Kanatlı Bir Askeri Drone

<https://www.baykarsavunma.com/iha-16.html>

Bir diğer Drone formu ise döner kanatlı şeklinde tabir edilen, motor sayılarına göre isimlendirilen Dronelardır. Helikopterin teknik yapısından faydalanılarak imal edilen bu form, günümüzde fırçasız motor teknolojisini kullanan, yüksek irtifa ve çok güçlü rüzgârlarla karşılaştığında son derece zayıf kalan, motorlarının ya da pervanelerinden herhangi birinin zarar görmesi durumunda kırım yaşaması / bozulması ihtimali son derece yüksek olan Dronelardır. Ancak alçak irtifada hızlı ve atik olmak, ani dönüşler yapabilmek, hatta yapısı boyutuna göre bir arabanın altından geçip

yükselebilmeye kabiliyetlerine sahiptir. Dolayısıyla helikopter formundaki Dronelar günümüzde daha çok sinema alanında kullanılmaktadır. Drone'un motor sayısı ve boyutu arttıkça faydalı yük taşıma kapasitesi de artmakta, ancak atik ve çevik yapısından ödün vermektedir.



Görsel 33: Fırçasız Motor'un Çalışma Prensibini Gösteren Bir Grafik
<https://www.youtube.com/watch?v=6ba3ZAD9hGg>

2. 3. 2. 1. Tricopter

Üç motorlu bir Drone yapısı bulunan ve havada kaldığı süre içerisinde uçuş dengesi bakımından kullanılan motor kolları eşit uzunlukta ve aralıkta olan bu türdeki bahsi geçen aralık 120 derecedir. Ağırlık taşıma kapasitesi diğer Dronelara göre daha düşüktür. Dolayısıyla altına bir kamera bağlansa dahi kameradan sağlıklı bir görüntü alınma isteği, beklenen düzeyde bir sonuç vermeyecektir. Hedefi rahat ve sarsıntısız görebilmemiz için ekstradan Gimbal sisteminin de dahil olması durumunda daha çok ağırlık bineceğinden, üç motorun taşıma kapasitesi ve dengesinin sağlanması son derece zordur. Bu formu daha çok hobi ve amatör kullanıcılar kullanmaktadır. “Döner Kanat” formunda Dronelar ilk çıktığında sinema alanında kullanılmış, sonrasında Quadcopterlerin gelişimiyle bu Dronelara hareketli görüntü amacıyla kullanımı azalmıştır.



Görsel 34: Tricopter

<https://www.youtube.com/watch?v=UsKfRFeMzQE>

2. 3. 2. 2. Quadcopter

Dört motorlu bir yapısı olan ve ilk uçuşa hazır sivil Drone Parrot AR marka Drone'un kullanıcıya sunulmasından itibaren günümüze kadar "Döner Kanat" türünde en fazla kullanılan Drone'dur.

Günümüzde sinemada kullanımına en sık rastlanan bu form, dünyada da amatör kullanım ve hobi amacıyla Drone kullanımında başta gelmektedir. Dört motorlu yapısının verdiği olanaklarla, istenilen tarafa son derece atik ve hızlı bir şekilde gidebilmekte, boyutuna bağlı olarak birçok dar alandan kırımsız bir şekilde geçebilmekte ve bu tür çekimlerin sorunsuzca yapılabilmesini sağlamaktadır. Drone'un ileriye doğru gitmesini istediğimizde arka iki pervane öndekilerden daha fazla dönmekte ve Drone'un arkasını kaldırarak itici bir güç uygulamaktadır. Sağa doğru gidilmek istendiğinde sol pervaneler daha hızlı döner ve sağ taraf yatay düzeye geçerek Drone'u sağa doğru yönlendirir. Sağ çapraz'a gitmesi istendiğinde sol çapraz motor daha fazla döner ve sağ çapraz'a doğru dalışa geçer. Bu hareket kombinasyonu en iyi Quadcopter formunda elde edilmektedir. Motor sayısı arttıkça Drone hantallaşmakta ve hareket kabiliyeti eksilmeye başlamaktadır. Dolayısıyla Quadcopter bugün en fazla kullanılan "Döner Kanat" türündeki Drone'dur.



Görsel 35: DJI Inspire 1 Pro Marka Quadcopter (Serdar Keskiner Arşivi)

2. 3. 2. 3. Hexacopter

Altı motorlu bir yapısı olan Hexacopter'in sinema alanındaki kullanımında öne çıkan özelliği, Quadcopter'e göre faydalı yük taşıma kapasitesinin fazla olması ve dolayısıyla altındaki kameranın ağırlığının arttığı durumlarda tercih edilen Drone'lardır. Günümüzde Quadcopter Drone kullanımlarında, Drone üreticilerinin ürettiği kameraları kullanmak zorunda kalınmaktadır; ancak Hexacopter ile, Drone'un altına bir sinema kamerası ya da DSLR türde bir kamera monte edilerek görüntüden ödün vermeden çekim yapma imkanına sahip olunur. Bu Dronelerin taşıma kapasitesi daha yüksek olduğundan, A sınıf kameralar olarak adlandırdığımız Alexa Mini gibi kameraları rahatlıkla taşımaktadır. Ancak 25-250 gibi hacimli objektif kullanılması durumunda, Drone'un uçuş stabilizasyonunu bozabileceğinden büyük ve uzun odaklı objektifler kullanılamamaktadır. Bu durum Drone teknolojisinin en büyük dezavantajlarından. Helikopter sistemlerinde ise uzun odaklı büyük hacimli objektifler rahatlıkla kullanılabilir.



Görsel 36: Faydalı Yük Olarak Altına Bir Kamera Monte Edilmiş Bir Hexacopter

(https://www.123rf.com/photo_31636546_a-hexacopter-with-attached-camera-isolated-on-a-white-background.html)

2. 3. 2. 4. Octocopter

Sekiz motorlu bir yapısı vardır. Ağırlık taşıma kapasitesi yüksek olduğundan faydalı yük bölümüne yüksek ağırlıklarda yük monte edilebilir. Tarım ilaçlama, bir alanın dezenfeksiyonu, orman yangınları gibi alanında sıkça kullanılmaktadır. Faydalı yük bölümüne bir sıvı tankı ve püskürtme borusu kullanılır. Drone'a bağlı ana kollar 4 adet olup her kola ekstra bir adet rötör takviyesiyle sekiz adet rötora çıkılmakta ve yüksek yük taşıma kapasitesi ve hava muhalefeti gibi durumlarda, diğer Drone türlerine göre son derece dayanıklıdır. Sıvı tankı gibi faydalı yük kullanımında kullanılacağı gibi ağır sinema kameralarını taşımakta da kullanılabilir.



Görsel 37: DJI Agras T16 İlaçlama Drone'u. Faydalı Yük Bölümünde Kamera Yerine İlaç Tankı Bulunmaktadır.

(<https://www.dji.com/t16?site=brandsite&from=nav>)

2. 3. 3. Drone'un Yapısı

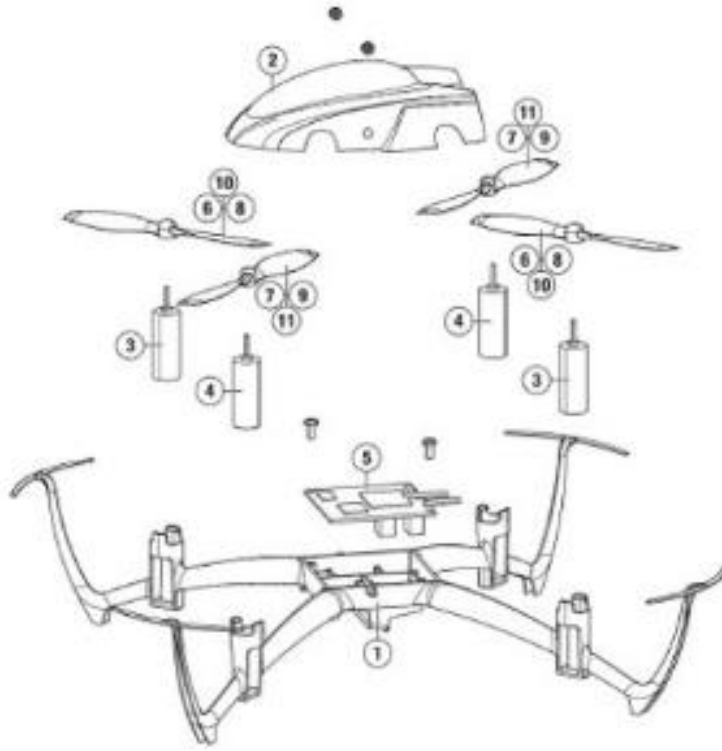
Drone teknolojisinin yapısı, kullanımına göre birçok değişiklik gösterebilir. Bir insanın avucunun içi boyutunda döner kanatlı Dronelar olduğu gibi, 10 tonluk sabit kanatlı Dronelar da bulunmaktadır.

Bu tez çalışması kapsamında Drone'un yapısı bölümünde, Droneların sinema alanında en sık kullanılan türü olan Quadcopter'in yapısına değinilmeye çalışılacaktır. Quadcopterler yerçekimine karşı yapıları gereği hafiftir ve daha çok karbon fiber malzemelerden yapılmaktadır.

Gövde; iniş takımları, isimlerini aldığı kendi içerisindeki kollar, rötörler, pervaneler, Drone pili, faydalı yük, kontrolcü sistemine dahil olarak gimbal'a bağlıdır. Kontrolcü sistem RF radyoya ve yerdeki kumandaya bağlıdır; komutları da kumandadan alır. Global pozisyonlarını belirlemesi açısından bir GPS ve ona bağlı olarak anten bulunmaktadır.

Son yıllarda sistemlerin güvenliği açısından çeşitli sensörler de bulunmaktadır. Bu sensörler Drone'un, iniş sırasında doğru anda iniş takımlarını açabilmesi için alt tarafta bulunur, ileri ve geri hareketler sebebiyle pilotaj hatalarında kırımını önlemesi açısından tıpkı bugün otomobillerde bulunan park sensörlerine benzer ön ve arka sensörler bulunmaktadır. Drone'un alt bölümündeki sensör, yarasalarda da bulunan doğal bir özellikten yola çıkılarak tasarlanmış olup, rüzgarı ve mesafeyi hesaplayarak inişe geçildiğini anlar ve iniş takımlarını açar. Drone'un yerini sadece kullanıcıya değil, uçaklarda bulunan radar sistemine benzer bir sistem Dronelara eklenmeye başlanmakta ve Droneların diğer hava araçları tarafından görülmesi sağlanarak hava trafiğine katılımının temelleri atılmaktadır.¹⁵

¹⁵ Dr. Öğretim Üyesi Emre Koyuncu ile Görüşme, 06.02.2020, İTÜ-Maslak



| No | Name | Adet |
|--------|-------------|------|
| 1 | Gövde | 1 |
| 2 | Üst koruma | 1 |
| 3 | Sağ motor | 2 |
| 4 | Sol Motor | 2 |
| 5 | Devre Kartı | 1 |
| 6-8-10 | Sağ Pervane | 2 |
| 7-9-11 | Sol Pervane | 2 |

Görsel 38: Drone Parçalarının Drone'daki Dizilimine Bir Örnek
(Korkmaz, İyibilgin, Fındık, 2016: 105)

2. 3. 4. Drone ile Beraber Gelen “GİMBAL” Teknolojisi

Gimbal'in sözlük anlamı Cambridge Dictionary'de “hareketli bir araç veya nesnenin içindeyken pusulayı, bir kamerayı veya başka bir ekipmanı yerinde tutmak için kullanılan”, “sabit merkezi eksen”, “etrafında dönen”, ifadeleriyle karşımıza çıkmaktadır. Gimbal, özellikle uzaktan kontrollü araçlara bağlı kamera sistemlerinin geniş bir görüş açısından sağlıklı bir şekilde görüntü alınabilmesi amacıyla veya sabit bir yer aracındaki bir radar veya silah sisteminin aracı hareket ettirmeye gerek duymadan sağlıklı ve sarsınsız bir şekilde kullanımına kolaylık sağlayan sistemler olarak ortaya çıkan, son yılların en popüler çalışma alanlarından biri haline gelmiştir.

Tarih boyunca ortaya çıkan çoğu teknolojiye olduğu gibi Gimbal teknolojisi de ilk olarak askeri alanda karşımıza çıkmaktadır. Askeri anlamda ilk örneklere göz attığımızda tank koruma sistemleri üzerinde kullanımları dikkat çekmektedir.

Sovyet-Afganistan savaşında kullanılan tank koruma sistemleri tek bir yönde sabit bir platform üzerinde bulunmakta, Dolayısıyla başka yönden gelen bir tehlikeyi tespit edememekteydi. Sonraki dönemlerde piyadenin bir nevi güvencesi olan tankları korumak için tank koruma sistemlerini Gimbal'e bağlanmış ve 360 derece hareket edebilen yapısıyla tank, Gimbal sayesinde zırhlı'yı her yönden gelen tehlikelere karşı korumaktadır.

Tank koruma sistemlerinde kullanıldığı gibi, lazerli mesafe bulucularda, toplar ve balistik silahlarda, radar ve teleskoplarda da Gimbal gerek sabitlemenin kolay ve etkili olması gerek de hareket kabiliyetinin yüksek olmasından dolayı askeri alandaki kullanımına sıkça rastlanmaktadır.(Fazlıoğlu, 2019: 3)



Görsel 39: Gimbal'e Bağlı Aselsan Üretimi Akkor Aktif Koruma Sistemi

<https://www.aselsan.com.tr/456db1db-e35c-4c89-bc7e-e29e6db3e07a.pdf>

Askeri alanda Dronelerin kullanılmaya başlanmasının ardından, gimbal ihtiyacı da hissedilmeye başlanmıştır. Yer araçlarının sadece yol ve kullanıma bağlı sarsılma faktörleri söz konusuysen, bu durum Dronelerde çok daha fazla parametreye tekabül etmektedir. Dronelar askeri anlamda etkili bir şekilde kullanılmaya başlandığında çeşitli silah modifikasyonları yapılsa da ilk aşamada ağırlıklı olarak keşif amaçlı kullanılmıştır.

Bir hava aracı seyir sırasında yer çekimi, şiddetli rüzgâr gibi birçok faktörün etkisinde uçuşunu sürdürmeye çalışmaktadır. Zaman zaman şiddetli sarsıntı ve çeşitli yalpalamalara da maruz kalmaktadır. Dolayısıyla Drone'a monteli halde bulunan bir kameraya, gerek Drone'un dış etkenlerle yaşadığı sarsılmalar yüzünden, gerekse Drone'un kendi hareketlerinin kameraya yansması durumunda sağlıklı görüntüler alınması son derece zor bir durum olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu durumun sivil alanda kullanımına iyi bir örnek olan ve herhangi bir Gimbal sistemi bulunmayan DJI Phantom 1'de, incelenmiştir. Dolayısıyla günümüzde sinema alanında bulunan hemen hemen herkesin, hatta amatör kullanıcının cep telefonlarında kullanması için tasarlanan Gimbal sistemleri, askeri alanda uzun yıllardır kullanılmaktadır. Ülkemizde ise, 2005'te ilk uçuşunu yapan ve 2007'de TSK envanterine giren Bayraktar Mini İHA'da iki eksenli bir gimbal bulunmaktadır.



Görsel 40: Bayraktar Mini İHA’da Kullanılan Kamera ve Gimbal

<https://www.youtube.com/watch?v=neLORP1PEbM&t=28s>

Sivil Dronelerde ilk gimbal kullanımları DJI’nın 2014 yılında kullanıcıya sunduğu Phantom 2 Vision Plus isimli Drone vasıtasıyla başlamıştır. Gimbal kullanımıyla beraber, Drone’daki uçuş dinamikleri ve sarsıntılar görüntüye yansımamış ve akıcı bir görüntü elde edilmeye başlanmıştır; Droneler sinema ve TV dizisi gibi prodüksiyonlarda yer almaya başlamış ve hava çekimi artık her yönetmenin, yapım ekibinden talep edebileceği bir imkân haline gelmiştir. Dronelerin sinema sektörüne girmesiyle, yeni bir iş kolu haline geldiği açıkça belli olmuştur. Dronelerin ilk kullanılmaya başladığı süreçte model uçak ve model helikopter kullanıcılarını görülmekteyken, sonrasında Dronelere çeşitli sensörler konarak kırımın azalması ve GPS vasıtasıyla sağlanan “Safe to Fly” ile pilotaj bilgisinin daha geri planda kaldığı; resim ve resimde kompozisyon bilgisinin önem kazandığı gözlenmiştir. Phantom 2 Vision Plus’un Gimbal barındırması ve teknolojisinin gelişmesine karşın 1080p 30 & 720 çözünürlüğe çıkabiliyor olması, Televizyonlarda yayınlanan yapımlar için hazır olduğu gözlene de perdede gösterilecek bir sinema filmi için halen hazır olmadığı, kamera teknolojisi açısından rahatça söylenilebilir.



Görsel 41: Phantom 2 Vision Plus (2014)

https://www.dji.com/phantom-2-vision-plus?site=brandsite&from=insite_search

Günümüzde halen 3 akslı gimbal'ın kullanımı devam etmektedir. Ancak gimbal Dronelerde yaptığı devrimi bir başka alanda da yapma konusunda günümüzde tam anlamıyla olmasada yakın gelecekte gerçekleştireceği aşikârdır.

1976 yılında Steadicam'i bulan ABD'li görüntü yönetmeni G. Brown kuşkusuz ki sinemada yeni bir sayfa açmıştır. Dünya sinemasının önemli yönetmenlerinde S.Kubrick'in Shining filmindeki kullanımıyla dikkat çeken Steadiacam, sadece sinemada değil TV programları ve maç yayınlarındaki kullanımıyla tüm dünyada en çok tercih edilen ekipman halini almıştır. Günümüzde halen kullanılan ve geliştirilen Steadiacam'ın henüz alternatifi olmasa da Gimbal'in Drone dışında da kullanılmaya başlaması ile yakın gelecekte Steadiacam'e bir rakip olarak karşımıza çıkması muhtemeldir. Türk sinemasının en önemli yönetmenlerinden biri olan Nuri Bilge Ceylan'ın 2018 yapımı Ahlât Ağacı filmindeki bir çok hareketli plan ve bazı tekli resimler, DJI Osmo 4K RAW isimli Gimbal'a bağlı bir kamerayla çekilmiş ve sonuçları gayet başarılı bulunmuştur.



Görsel 42: Yönetmen Nuri Bilge Ceylan Ahlat Ağacı Filminin Çekimleri Sırasında Gimbal'a Bağlı Bir kamerayı Kullanırken.



Görsel 43: Setin Hazırlık Sürecinde Hazırda Bekleyen Bir Gimbal Sistemi
(Serdar Keskiner Arşivi)

2. 3. 5. FPV Drone

FPV (First Person View) tabiri daha çok bir Drone'u gözlükle uçuşma eyleminde kullanılan gözlüğü tanımlarken kullanılmaktadır. Ancak son 10 yılda Drone teknolojisindeki gelişmelerin ardından boyutları çok küçük olan, fakat döner kanatlı hava araçların atik ve hızlı olmasından yararlanılarak üretilmiş, kullanıcısının dahi gözle takip edemeyeceği kadar hızlı hareket edebilen bir Drone türü ortaya çıkmıştır.

FPV Dronelar genelde uçuşa hazır olmayan Drone türleridir. Bu durumda her kullanıcının kendine özgü, farklı hız ve atiklikte Dronelara sahip olmalarına sebep olmuştur. Herkesin farklı hızda ve atiklikte ve bir parça değişikliği ile bile birçok özelliğinin değişmesini sağlamasından dolayı eskiden beri var olan uçak, helikopter gibi hava araçlarıyla icra edilen hava sporlarına bir yenisi eklenmiş ve "Drone Sporları" şeklinde yeni bir kavram ortaya çıkmıştır.

Bir FPV Drone, yarıştırlacağı için hızlı ve atik olduğu kadar hafif de olmalıdır; bu FPV Drone'un en önemli özelliklerinden biridir. FPV Dronelerde kamera, sadece kullanıcının Drone'un önünde ne tür engeller olduğunu belirleyip elindeki kumandayla anlık müdahale edebilmesi için kullanılmaktadır. Dolayısıyla kameranın kalitesi veya lens özelliklerinin hiç bir önemi bulunmamaktadır. FPV Dronelerde GPS bulunmamakta ve bu Dronelar uzayda bir noktada sabit kalamadığından, motorlarının çalıştığı andan itibaren RC Pilot'unun kontrolünde uçmaktadır. Dolayısıyla yüksek bir Drone pilotaj bilgisi gerekmektedir.

Bir FPV Drone ile bir evin camından içeri girilip, odaları içerisinde dolaşılıp, yemek masasının altından çıkılarak tekrar başka bir camdan dışarı çıkılabilir. Uçuşa hazır Dronelerde bulunan Gimbal sisteminden dolayı görüntü hiçbir zaman eğik (dutch) duruma gelemmez. Ancak FPV Dronelerde kamera Drone'a sabit olduğu için Drone'un sağa veya sola gitmesi gerektiği durumlarda görüntüde sağa veya sola doğru yatmaya başlar. FPV Dronelerin bir başka önemli özelliği geriye doğru gidememektir. Bunun nedeni, kullanıcısının bir gözlük yardımıyla pilotaj uygulaması ve sadece Drone'un ön tarafındaki kamera yardımıyla gözlem yapabilmesidir; bu yüzden de FPV Drone'un geriye doğru gitme seçeneği genelde tercih edilmemektedir.

FPV Drone, henüz çok kullanılmasa da helikopter ve uçuşa hazır Gimbal bulunan Drone'lardan çok farklı bir kategoride değerlendirilmelidir. Şuan elimizde var

olan hiçbir sinema ekipmanıyla yapılamayacak kamera hareketlerini FPV Drone ile kolayca yapılabilir. FPV Dronelar diğer Dronelara göre küçük ve atik olduklarından, pilotaj becerisine göre takla atabilmekte ve duraksamadan yoluna devam edebilmektedir.

Dronelar, bir film vb. çekimi, bahçe ilaçlama gibi işlemler dışında bir spor dalı olarak da değerlendirilmekte, Drone yarış şampiyonaları düzenlenmektedir. Ülkemizde de Drone yarışçıları derneği bulunmakta olup Türkiye ve Dünyadaki çeşitli şampiyonalara katılım sağlanmaktadır. Yeni bir meslek olarak Drone yarış pilotluğu, geleceğin önemli motor sporlarından biri olma yolunda hızla ilerlemektedir.



Görsel 44: FPV Gözlük İle Kullanılan Bir FPV Drone .

<https://oscarliang.com/mini-quad-racing-guide/>

2. 4. Drone Kullanımındaki Hukuki Prosedür ve Etik

Drone'un sivil kullanımının, uçuşa hazır olmayan (parçaların çeşitli yerlerden temin edilip, montajının Drone'un sahibi veya bir teknisyen aracılığıyla yapılıp uçuşa hazır hale gelmesi) 1990'ların sonu, uçuşa hazır hali ise 2006 yılı (Parrot AR Drone'un çıkışı) olarak değerlendirilmesine karşın, dünyada sivil havacılık çok daha eskiye dayanmaktadır. 1903'te ilk defa motorlu bir hava aracını uçuran Wright kardeşlerin birer sivil olmasına karşın, her teknoloji gibi uçak teknolojisi de önce askeri sonra sivil alanda kullanılmaya başlanmıştır.

İçlerinde Türkiye'nin de olduğu 52 ülkenin katılımıyla gerçekleşen Chicago Konvansiyonu ile 1944 yılında Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü kurulmuş olup bu sözleşme sivil havacılıkla ilgili ilk hukuki gelişmedir; Türkiye tarafında da kabul edilmiştir.

Türkiye'de Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü önce 1954 yılında Ulaştırma Bakanlığı'na bağlı bir müdürlük olarak kurulmuş, sonrasında 1987 yılında bir genel müdürlük olarak sivil havacılık alanında düzenlemeler yapmaya yetkili bir kurum olarak faaliyetlerine başlamıştır.¹⁶

SHGM bünyesinde İnsansız Hava Araçları Koordinatörlüğü, 2016 yılında kurulmuş ve düzenlemeler yapmaya başlamıştır.

2. 4. 1.Hukuki Zeminde Drone'un Sınıflandırılması

Ülkemizde Drone teknolojisinin hukuki açıdan denetimi, Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü (SHGM) tarafından yapılmaktadır. Teknolojik yapısı açısından Drone türleri bölümünde değinildiği gibi motor sayısı baz alınarak sınıflandırılmasına karşın, SHGM tarafından kullanımına göre ağırlık bakımından sınıflandırılmıştır. (faydalı yük dahil olmak üzere) Bu sınıflandırma: İHA-0, İHA-1, İHA-2, İHA-3 olarak 4'e ayrılır.

Yurt dışından ülkemize gelen uçuşa hazır bir İHA'nın yurt dışından geldiği andan itibaren 3 gün içerisinde SHGM sistemine kayıt olması gerekmektedir. Uçuşa hazır olmayan bir İHA'nın parçalarının birleştirilip uçuşa hazır bir hale getirildiği anda

¹⁶ Av. Gizem Yardımcı ile görüşme, 18.02.2020, Bahçeli-Ankara

SHGM sistemine bir insansız hava aracı olarak kayıt ettirilmesi gerekmektedir. (SHGM, İHA Talimatnamesi)

İnsansız hava aracını amatör olarak ve sportif veya hobi olarak kullanacak olan bireylerin de SHGM sistemine kayıt yaptırmaları gerekmektedir. Ticari uçuş yapacak olan kullanıcıların ise kullanacakları İHA'nın kategorisine göre, SHGM'nin yetki verdiği bir kurumlardan İnsansız Hava Aracı Ticari Pilot Sertifikası almaları gerekmektedir.¹⁷



Görsel 45: İnsansız Hava Aracı Ticari Pilot Sertifikası (İHA-1 için)

¹⁷ Av. Gizem Yardımcı ile görüşme, 18.02.2020, Bahçeli-Ankara

2. 4. 1. 1. İHA-1

Kalkış ağırlığı, faydalı yükü dahil olmak üzere 500 gr ile 4 kg arası olan Dronelar İHA-0 olarak sınıflandırılır. İHA-0 eğer sportif veya amatör amaçlarla kullanılıyorsa, lisans veya eğitim zorunluluğu yoktur. İHA-0 insansız hava aracıyla ticari uçuş yapmak isteyen kullanıcıların ise, SHGM'nin yetkilendirdiği bir kurumdan İnsansız Hava Aracı Ticari Pilot Sertifikası almaları gerekmektedir. (SHGM, İHA Talimatnamesi)

2. 4. 1. 2. İHA-1

Kalkış ağırlığı, faydalı yükü dahil olmak üzere 4 kg ile 25 kg arasındaki olan Dronelar İHA-1 olarak sınıflandırılır.

İHA-1 kullanımı eğer sportif veya amatör amaçlarla kullanılıyorsa, lisans veya eğitim zorunluluğu yoktur. İHA-1 insansız hava aracıyla ticari uçuş yapmak isteyen kullanıcılar SHGM'nin yetkilendirdiği bir kurumdan İnsansız Hava Aracı Ticari Pilot Sertifikası almaları gerekmektedir. (SHGM, İHA Talimatnamesi)

2. 4. 1. 3. İHA-2

Kalkış ağırlığı, faydalı yükü dahil olmak üzere 25 kg - 150 kg arasında olan Dronelar İHA-2 olarak sınıflandırılmaktadır. (SHGM, İHA Talimatnamesi)

2. 4. 1. 4. İHA-3

Kalkış ağırlığı, faydalı yükü dahil olmak üzere 150 kg ve üzeri ağırlığa sahip Dronelar İHA-3 olarak sınıflandırılmaktadır.(SHGM, İHA Talimatnamesi)

“İHA-2 ve İHA-3'ün ticari pilot sertifika programları İHA-0 ve İHA-1'e göre çok daha farklı ve kapsamlıdır. R/T telsizle haberleşme, İHA ve sistemlerinin üreticisinden uçuş kursu, bakım onarımı, İHA-2 ve İHA-3 kurslarının eğitimcilerinin niteliklerine kadar birçok fark bulunmaktadır. Bu kurallar Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü, İnsansız Hava Aracı Sistemleri

Talimatnamesi (SHT-İHA) ile belirlenmiş ve kuralların çerçeveleri çizilmiştir. (SHGM İHA Talimatnamesi)”

2. 5. Drone Teknolojisinin Sinematografideki Yeri

2. 5. 1. Sinematografi Nedir?

“Sinematografi sözünü oluşturan sözcüklerin kökü Yunancadır ve bu bileşik sözcük “hareketle yazı yazmak” anlamına gelir. İşin özünde film yapmak, çekim yapmaktır; ama sinematografi basit bir görüntüleme işinden çok ötesidir. Düşünce, hareket, duygusal ifade, ton ve iletişimin söze gelmeyen tüm diğer biçimlerini alıp onları görsel terimler haline getirme sürecidir.”(Brown, 2011, s.8)

Sinematografi'nin birçok tanımı yapılabilir ancak Blain Brown'un tanımının en doğru olacağı düşünülmüştür. Ek olarak sinematografinin sinema'nın bir nevi alt dallarından biri olduğunu söylemek yanlış olmayacaktır.

2. 5. 2. Sinematografi Kapsamında Hava Çekimleri

İnsanı ve insani durumların sinema yoluyla anlatılabildiğini keşfeden D. W. Griffid ya da Melies gibi sinemacılar, sinema için birçok yeni kapı açmış; Griffid sinemada geniş plan, yakın plan gibi sinemanın “ABC'si” diyebileceğimiz sinema gramerlerini keşfederken, Melies ise sinemanın ilk yıllarında, ilk özel efekt örneklerini kullanarak sinema yoluyla “Ay'a Seyahat” edilebileceğini göstermiştir.

6 sanattı içinde barındırabilen ve her türden insana hitap edebilen bir sanat olan sinema sanatında, resim veya fotoğraftaki üçüncü boyut ve perspektif algısının olmasının yanında hareket de olmasından dolayı, harekette de bir üçüncü boyut algısının yıllardır arayışı yıllardır sürmektedir.

İnsanoğlu, hayatını üç boyutlu bir evrende geçirse de iki boyutlu hareket edebildiği bir hareket algısıyla yaşamaktadır. İleri geri veya sağa sola hareket edebilmemize karşın, yukarı aşağı (havacılıkta yunusluma diye tabir edilecek olan) bir hareketimiz bulunmamaktadır. Dolayısıyla insanoğlu bu üçüncü hareketin arayışına girmiş; zaman zaman kanat takıp Galata'dan Üsküdar'a uçmaya çalışmış, zaman zaman paraşütle atlamış, zaman zaman havacılıkla uğraşmış, balonla havalanmış ve üçüncü boyutun adrenalini yaşamaya çalışmıştır. İnsanı ve insani durumu en iyi anlatan

sinema, sinematografisi ile insandaki bu üçüncü boyuttaki hareket algısının arayışına girilmiş; kameraları tayyarelerde, uçaklarda, helikopterlerde ve en nihayetinde insansız hava araçlarında görmeye başlamamızı sağlamıştır.

Lumiere kardeşler sinematografin icadından sonra dünyanın dört bir yanına sinematograf aletiyle beraber kameramanlarını göndermişlerdir. Gidilen yerlerde sinematografin tanıtımı gerçekleştirilip çeşitli gösterimler yapılırken, o yerlerde çeşitli belge filmleri çekilmiştir. Her biri 1 veya 2 dk uzunluğundaki bu filmlerin yer aldığı 500 dakikalık bir arşiv olan Lumiere film kataloğunda 1896 veya 1897 yılında çekildiği varsayılan, ancak Lumiere'lere bağlı hangi kameramanın çektiği belli olmayan 49 saniye uzunluğundaki “Panorama Pris D’un Ballon Captif”, “Bağlı Bir Balondan Alınan Panorama” isimli film, muhtemelen günümüze ulaşan ilk hareketli hava çekimidir.¹⁸



Görsel 46: Panorama Pris D’un Ballon Captif (1896 veya Aralık 1897)

<https://catalogue-lumiere.com/panorama-pris-dun-ballon-captif/>

Tayyarenin 1903 yılında icat edildiği düşünülürse, hava çekimlerinin uçak ve helikopterin icadından önce gerçekleşmesiyle, insandaki uçuş içgüdü ve bunun kameraya yansması merak uyandırmış ve harekette üçüncü boyutun arayış çalışmaları sinematografin icadıyla başlamış olduğu söylenebilir.

¹⁸ Lumiere Kataloğunda Yapılan Tarama, <https://catalogue-lumiere.com/panorama-pris-dun-ballon-captif/>, Erişim, 17 Nisan 2020.

1900'lü yıllarla beraber, sinematografin yaygınlaşması ve Lumiere kameramanları tarafından tüm Dünyanın belgelenme çalışmaları devam etmiş; hava araçlarının yaygın olmamasından dolayı hava çekimleri sınırlı kalmış, ancak gerek Lumiere kameramanlarının yaptığı çekimler gerek diğer sinemacıların yaptığı çekimlerde kameranın genelde yüksek bir yere yerleştirilmesine sıkça rastlanmıştır. Kameranın yaygınlaşmaya başladığı yılların aynı zamanda Dünya tarihinin en hareketli yılları olduğunda, bir çok miting, gösteri, propaganda gibi etkinliklerin çekimlerinin genelde yüksek bir noktadan yapıldığı gözlenmiştir.



Görsel 47: Lumiere Kameramanlarından Felix Mesquich'in Çektiği ABD Başkanı William Mckinley'in Konuşması (4 Mart 1897)
<https://catalogue-lumiere.com/?s=mckinley>



Görsel 48: Sultanahmet Mitingi (1919)

<https://www.youtube.com/watch?v=ECH8H-rtIXU>



Görsel 49: Film Kameralı Adam (1927)

1.Dünya Savaşı'nın bitmesinin ardından geriye kalan dramatik insani durumları sergileme adına sinemada savaş filmleri de yer almaya başlamış ve filmlerde uçak kullanımı ya da uçan uçakların görüntüsünü yakalama adına yapılan çalışmalar görülmeye başlanmıştır. Bunun en örneği, uçakların çok fazla yaygın olmadığı, hatta helikopterin 1957 yılında ABD'de dahi henüz sivil kullanımına rastlamanın güç olduğu yıllarda, sinemada hava çekimleri için çok erken bir dönem olan 1927 yılında, William A. Wellman ve Harry D'Arrast tarafından çekilmiş olan, görüntü yönetmenliğini ise Harry Perry'nin yapmış olduğu *Wings - Kanatlar* filmidir; bu filmde sinemadaki ilk uçakların it dalaşı ve o dönem yapması çok güç ve tehlikeli olan hava çekimleri bulunmaktadır. O döneme göre tekniği son derece ileride olan bu film, aynı yıl "En İyi Resim" kategorisinde ilk Oscar'ı kazanmıştır. Bu filmin çekimleri sırasında bir pilotun öldüğü, diğer pilotun ise hastaneye kaldırıldığı bilinilmektedir.



Görsel 50, 51: Wings (1927)

Tayyarelerin yapıları gereği çekime elverişli olmaması, hava çekimi talep eden yönetmenleri ve hava çekimlerini kısmen sekteye uğratmıştır. Çekilen görüntüler, kamera ve kameramanın rüzgara maruz kalması, hava aracının motor sarsıntısı ve yer çekimini direncinden dolayı aşırı sarsıntılı görünmekte; sinemanın durağan bir sanat olduğu 1900'lerin başında yönetmenler tarafından kabul görmemekteydi. Helikopterlerin sivil kullanımda henüz yaygın olmadığı 1945 yılında, The Hollywood Reporter isimli derginin 1945 yılına ait bir sayısında 1946 yılında gösterime girecek olan “*Sherwood Ormanı Haydudu*” adlı filmde kamera bağlı bir helikopter kullanıldığı belirtilmektedir, ancak çekilen görüntülerin filmde kullanılmamıştır.¹⁹

Hava çekiminde ilk ve önemli Hollywood örneklerinden biri Picnic filmidir. IMDB (Internet Movie DataBase) verilerine göre 1955 yılında çekilen Piknik isimli filmin final planında bulunan ve bir helikopter vasıtasıyla çekilen hava çekimi, B kamera operatörü Haskell Wexler'e göre bir Hollywood filminde gerçekleştirilen ilk hava çekimi örneğidir. Sivil alanda helikopter kullanılmadığından, çekimler sırasında kullanılan Helikopterin ordudan, muhtemelen de donanmadan geldiği belirtilmektedir.²⁰



Görsel 52: Picnic (1955)

¹⁹ No Film School, <https://nofilmschool.com/2018/05/planes-helis-and-drones-how-view-above-changed-cinema>, Erişim:18 Nisan 2020

²⁰ Visions Of Light - The Art Of Cinematography, Haskell Wexler Röportajı (1992)

1961 yapımı, yönetmenliğini J.Robbins ve R.Wise'in yaptığı Batı Yakası'nın Hikâyesinin filmindeki çok sarsıntı helikopter planını fark eden mühendis Nelson Tyler, helikopter çekimlerinde kullanılacak ve kameranın sarsıntısını alan yaylı bir sistem ile kamerayı helikopterin bir noktasını bağlar ve kameramanın da oturabileceği yaylı bir koltuk tasarlamıştır. Bugün halen helikopterlerde mekanik sistemler sınıfında Tyler helikopter mauntları kullanılmaktadır.²¹



Görsel 53: Tyler Helikopter Maunt

<http://www.tylermount.com/middle.html>

Wings - Kanatlar filminde başarılı hava çekimleri elde edilmesine karşın; 1960'lı yıllara kadar olan süre zarfında uygulanmaya çalışılan hava çekimleri kısmen deneysel kalmış ve filmlerin sinematografisine hizmet etmekten çok, “Yapılabilir mi? Sorusunun cevabını aramak üzere çekilen planlar olarak kalmış olduklarını söylenebilir.

Nelson Tyler'in çalışmaları sonucunda 1968 yılında sinema dünyasında çok ses getiren Funny Girl isimli filmin final sahnesi için gerçekleştirilen tek plan bir helikopter planının ardında kendisi ve aparatlarının bilinirliği ve neler yapabileceği fark edilmiş ve bu tarihten sonra bir çok filmde hava çekimlerini gerçekleştirmiş ve sinema

²¹ Uğur İçbak ile Yapılan Görüşme, 29 Şubat 2020, Suadiye - İstanbul

literatürüne yeni bir meslek ekleyerek jeneriklerde “Aerial Photographer” olarak yer almaya başlamıştır.

Sinema tarihindeki bir başka dikkat çekici hava planı ise The Longest Day - En Uzun Gün filminde karşımıza çıkmaktadır. Yine başarılı bir tek plan olan ancak bu defa bir savaş atmosferi içerisindeki bir grup askerin hücumunu seyirciye kameranın bir helikopter vasıtasıyla takibi sonucu yansıtan yönetmen Ken Akkanin ve Andrew Marton'ın 1962 yılına kadar olan süreçteki belki de sinema tarihinin en iddali planlarından birini çektiğini söyleyebiliriz. 1 dakika otuz 36 saniyelik bir plan sekans şeklinde kullanılan bu hava planı, şehrin karşı tarafını ele geçirmeye çalışan askerleri ve düşmanın durumunu gördüğümüz son derece geniş bir plandır. Plan sarsıntılıdır, ancak savaş atmosferinde olan bir sahne için o sarsıntının sahneye hizmet ettiği bile söylenebilir.



Görsel 54, 55, 56, 57 : Funny Girl (1968) Filmindeki Tek Plandan Oluşan Final Sahnesi



Görsel 58, 59, 60: Longest Day (1961)

Hava çekimlerinin, helikopter teknolojisinin gelişmesiyle beraber başta Hollywood'da olmak üzere kullanımı yaygınlaşmış, ancak dünyada çok sınırlı kalmıştır. 1955 yılında ABD'de dahi bir film çekimi için helikopter ihtiyacının ordudan karşılanıyorken, dünya önce 1.Dünya savaşı sonrasında 2.Dünya savaşı olmak üzere çok büyük ekonomik darbeler almış ve film endüstrisinin bir film çekmek için helikopter kiralama imkânları kısıtlı kalmıştır.

Özellikle ABD'de de hava çekimleri yaygınlaşmış ancak tekniği sınırlı kalmıştır. Objektif'in tele objektife doğru ilerledikçe sallantıların artması, resimlerin kullanılamaz olması sinemacıları çeşitli çözümlere yöneltmiştir.

Side mount şeklinde adlandırılan helikopterin yan kapısının açılarak çekimler yapılmakta, nouse mount sisteminde ise kameranın burun kısmında veya yan tarafında kameramanın oturması veya kameranın alt kısmına çeşitli kalaslar yerleştirerek kameramanın yatar pozisyonda çekim yapması sağlanmış,. ancak bu sistemler önce kameraman sonrasında kamera ekipmanları için tehlikeli olmuş ve yönetmenin sağlıklı görüntüler almasında engel olmaktadır.



Görsel 61, 62, 63 : Kameramanın Helikopterin Altına Yatar Pozisyonda Yapılan Hava Çekimleri (Uğur İçbak Arşivi)



Görsel 64, 65: Başarılı Hava Çekimlerinin Bulunduğu Yönetmenliğini Francis Ford Coppola'nın yaptığı Apocalypse Now (1979) Filminin Setinden Bu Kare İlkel Helikopter Çekimine En İyi Örneklerden Biridir. (Uğur İçbak Arşivi)



Görsel 66: Görüntü Yönetmeni Selçuk Taylaner'in Helikopterin Burun Kısmında Yaptığı Bir Hava Çekimi (Uğur İçbak Arşivi)

Tyler sistemleri ve sette keşfedilen yöntemler ile hava çekimleri yapılmaya devam edilirken, yine bir askeri ve denizcilik teknolojisi olan “Gyro” teknolojisi sinemaya girmiş ve hava çekimlerinde devrim niteliğinde gelişmelerin önünü açmıştır. İlk helikopter çekimlerinde kamera, rüzgar ve hava muhalefeti gibi birçok etkene maruz kalırken, Gyro sistemleri sayesinde 22 bin devirde dönen ve sallantı olsa dahi kamerayı düz ve sarsıntısız tutan mekanik Gyro’lar kullanıma sunulmuş ve bu sistemler sayesinde planlar çok daha sarsıntısız şekilde çekilmeye başlamıştır. Türkiye’de Gyro sistemleri ilk kullanan görüntü yönetmeni aynı zamanda amatör bir pilot olan Uğur İçbak’tır.²²

Her teknolojide olduğu gibi askeri teknolojide de halihazırda zaten kullanılan mekanik Gyro teknolojisi, sinemada kullanılmaya başladıktan sonra hava çekimlerinin çehresi değişmiş; kameraman ve kamera için daha güvenli, görüntü aktarıcı sistemlerle daha sağlıklı görüntüler alınabilmiş ve hava çekimlerinde artık profesyonelleşmeye başlamıştır.

Mekanik Gyro teknolojisi hava çekimlerini geliştirmiş olsa bile çok daha tele objektiflerle 200-250 mm ölçeklerindeki resimleri sağlıklı bir şekilde çekmek halen sinemacıları zorlayan faktörler arasındaydı. Bu noktada elektronik Gyro teknolojisi devreye girmiş ve Wescam elektronik Gyro sistemleri kullanılmaya başlanmıştır. Elektronik Gyro teknolojisi helikopter vasıtasıyla çok tele resimlerde dahi sarsıntısız çekimler yapılmasını sağlamış ve özellikle sinema için yüksek bütçeli işlerin değişmez sinema ekipmanı olarak sinemadaki yerini almıştır. Gyro sistemlerde kamera koruyucu bir küre’nin içine yerleştirilmiş ve o küre ile, Gyro sisteme bağlı bir şekilde sarsını olmadan çekim yapılabilmektedir. Kameranın kullanımı için, Gyro’nun pozisyonunu kameraman helikopterin içerisinden pilot ile de koordine olarak belirler. Focus Puller (1.Kamera Asistanı) resim belirlendikten sonra yine helikopter içerisinden uzaktan net yapma çarkları sistem sayesinde kameranın netini tayin eder.

²² Uğur İçbak ile Yapılan Görüşme, 29 Şubat 2020, Suadiye - İstanbul



Görsel 67, 68:Organize İşler Filminde Kullanılan Elektronik Gyro Sistemi
(Uğur İçbak Arşivi)



Görsel: 69, 70, 71:Günümüz İtibariyle Dünya'nın En Gelişmiş Hava Çekim Ekipmanı Shotover K-1 (Uğur İçbak Arşivi)



Görsel 72: Gökyüzü Filminde Yer Alan Hava Çekimleri (1986)

<http://media.sinematurk.com/film/f/f0/cb26418950eb/y410pk.jpg>



Görsel 73, 74 : Gökyüzü Filminin Setinden Kareler Hava Çekimi
Öncesi Hazırlıklar Ve Kullanılan Sistem (Uğur İçbak Arşivi)

Hava çekimlerinin gelişmesiyle, sinema sektöründe yeni mesleklerde oluşmaya başlamış ve hava çekimi konusunda uzman helikopter pilotları ve kameramanlar olarak sinema için yeni çalışma ve araştırma alanları ortaya çıkarmıştır. Helikopter ile gerçekleştirilen hava çekimlerinde helikopter pilotu ile kameraman arasında tam bir koordinasyon olmalıdır. Zira bir şaryo kullanılarak çekilen bir planda kameraman ve Dolly operatörünün koordinasyonun önemi ne kadar fazlaysa hava çekimlerinde de kameraman ve helikopter pilotunun koordinasyonu aynı derecede önemlidir. Hava çekimlerindeki bütün şaryo hareketlerini helikopter pilotu gerçekleştirmektedir. Dolayısıyla resmin hareketinin ve dengesinin sorumluluğu tamamen helikopter pilotundadır. Bu durumdan dolayı helikopter pilotuda artık bir sinema çalışanı ve görüntüde direkt sorumluluk sahibi bir sinema çalışanı olarak düşünülebilir.

Türkiye’de Devlet kurumları vasıtasıyla yapılan çeşitli hava çekimleri bulunmakta ancak sinema filmi kapsamında yönetmenliğini Halit Refiğ’in yaptığı 1963 yapımı havacı bir pilotun hikayesinin anlatıldığı “Şafak Bekçileri” filminin çekildiği döneme kıyasla önemli hava planları bulunmaktadır. Bu film Türkiye için hava çekimi anlamında önemli erken dönem filmlerinden biridir. Türk Hava Kuvvetleri’nin de desteğinin bulunduğu filmde yüksek irtifalarda önemli planlar yer almaktadır.

Türk sinemasında bir diğer önemli hava planları bulunan ilk filmlerden biri de helikopter vasıtasıyla çekilen ve kısmen amatör hava çekim ekipmanlarının kullanıldığı Sinan Çetin’in yönetmenliğini yaptığı 1986 yapımı bir pilotun hikayesinin anlatıldığı “Gökyüzü” filmidir.²³

Gökyüzü filminde helikopterin yan kapısının sökülerek kamerayı Helikopter’de sağlam bir noktaya aparatlar vasıtasıyla bağlanarak askıda bırakılmış ve kamerayı aşağı doğru yönlterek çekim yapılmıştır. Aparatları ve kullanımını tasarlayan sonrasında planları çeken, görüntü yönetmeni Uğur İçbak’tır.

²³ Uğur İçbak ile Yapılan Görüşme, 29 Şubat 2020, Suadiye - İstanbul



Görsel 75, 76 : Basın Yayın Ve Enformasyon Genel Müdürlüğünün Anıtkabirin Yapımına Başlanmadan Önce Tayyare Kullanarak Ankara’da Yaptığı Yer Tespit Film Çalışması Ve Anıtkabir’in İnşaaı Sonrasında Çekilen Hava Görüntüleri²⁴

²⁴ TRT 2, Tarihin Ruhu Programı, 38.Bölüm.

2. 5. 3. Helikopter Çekimleri Ve Drone

Sinemanın ilk yıllarından itibaren, önce tayyare sonrasında helikopter ile yapılan hava çekimleri, helikoptere entegre Elektronik Gyro sistemler ile beraber mükemmel hale gelmiş ve sinemacıların kullanımına sunulmuştur. Ancak önce model helikopterlerin sivil alanda oyuncak - hobi kapsamında kullanılması, sonrasında askeri alanda kullanılan Dronelerin sivil alana geçmesi, uçuş ve kamera teknolojisinin gelişmesiyle, önce habercilik ve TV programları, sonrasında ise TV dizileri ve sinema filmlerinde kullanılmaya başlanması sinemacılar arasında çeşitli tartışmalara neden olmuştur. Bu tez filminin ve raporunun amaçlarından ve yapıma nedenlerinden biri de, bu tartışmaları akademik bir çerçevede değerlendirmeye çalışılmasını sağlamaktır.

Helikopter ve helikoptere entegre sinema ekipmanlarının teknoloji gelişmiş ve kullanımı mükemmelleşmiştir. Ancak bazı planların çekiminde helikopterin yapısından kaynaklanan bir takım durumlardan ötürü sorunlar yaşanmıştır. Bu sorunlardan belli başlıları; helikopterin çok kuvvetli bir rüzgarının olması, alçak irtifada bu rüzgarın çekilen planda görünür halde olması, gürültülü çalışmasından dolayı sesli çekim şartlarına uygun olmaması, çok büyük ve her çekim noktasına iniş veya uçuş yapamıyor oluşu... Bu sorunlar, sinemacıların hava çekimlerinde kendilerini kısıtlamaya veya çekim mekânlarında değişikliğe gitmesine neden olmuştur.

Drone teknolojisi bu noktada sinemacıların yardımına koşmuştur ve bir evin içinden çıkarak bir sokak ve caddenin genelini görülebilmiş, alçak irtifa uçuşlar veya şaryo üstü crane gereken yerlerde Drone kullanılarak hem zamandan hem maliyetten tasarruf sağlanmaya başlanmıştır.

Drone'ların sinema alanındaki kullanımıyla başlayan süreç, beraberinde belli başlı tartışma konularını da beraberinde getirmiştir. Her hava çekiminin Drone ile yapılabileceği gibi bir kanaat oluşmuş ve maliyetleri neden göstererek çoğu hava çekimi Drone ile yapılmaya başlanmıştır; ancak bir penceden geriye doğru açılıp İstanbul'daki tarihi yarım adayı genel görmek istendiğinde Drone tercih edilmeye başlanmıştır. Drone Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü'nün Talimatnamesi'ne göre, 120 metrenin üstünde yükselemez. Ancak birçok Drone teknik olarak 1-1,5 km yükselebilmektedir. Yönetmenler, görüntü yönetmenleri ve Drone operatörleri, maliyetlerin bahane edilmesi sebebiyle kanunsuz uçuşlar yapılmaya zorlanmaktadırlar. Bir diğer faktör, helikopter

200 km hıza çıkabiliyorken, sivil alandaki en gelişmiş Drone'lar henüz 100 km hıza çıkmakta zorlanmaktadır. Dolayısıyla bir araç takip sahnesinde araçların çok hızlı gitmesi durumunda Dronelerin geride kalacağı rahatlıkla söylenebilir. Yine SHGM kurallarına göre Dronelerin gece uçuş yapması yasaktır. Dolayısıyla bir gece çekimini Drone ile gerçekleştirme imkanı yoktur. Gelecekte Drone çekimi sırasında bir kaza olması durumunda set kazalarına bir yenisinin eklenmesi haricinde söz konusu ülkede Dronelerin tamamen yasaklanması ihtimaller dahilindedir.

Sinemada her ekipmanın işlevi, plan içerisinde belli bir noktada başlar ve bitmektedir. Şaryodaki kamera belli bir noktaya gelir, yükselir ve biter; belli bir noktada Crane, sonrasında Drone ve 120 metre yükseklikten sonra helikopter olmak üzere değerlendirilmelidir. Dolayısıyla ekipmanlar, kurallar çerçevesinde bir sinemacı bilinciyle kullanıldığında bu tartışmalar vuku bulamayacaktır.²⁵

2. 5. 4. Sinema Dilinde Drone

Bir sinema filmi veya TV dizisi çekerken doğa yasaları gereği oyuncumuz ve kameramız uzayda ileri geri, sağa sola, sol sağ çapraz'a gibi çeşitli hareketlerle eylemlerini gerçekleştirebilir. Bu durum hayatta da böyle olduğundan, seyirciler tarafından çok fazla hissedilmediği söylenilebilir. Ancak uzayda sınırsız bir şekilde yukarı aşağı veya kuşların hareketlerine benzer dalış hareketini kameramıza yansıttığımızda seyircideki etkisi çok daha fazla olmaktadır. Örneğin salıncakta sallandığında hissedilen değişik duygunun ve yamaç paraşütü yapıldığında insan vücudunun salgıladığı adrenalinin sebebi de, insanın doğasında olmayan bir hareketi yapması sonucudur.

Doğadaki bu üçüncü boyut kamera hareketleri sinemaya yansıdığına, dolayısıyla izleyiciye de farklı duygular hissettirebilir. Örneğin seyirci, sahne sonundaki bir açılma hareketiyle bir nevi bahsedilen dünyadan çıkıp özgürleşmektedir. Aynı şekilde filmimizin geçtiği dünyanın konumunu belirleyerek; bir araç takip sahnesindeki aracın konumu, durumunu, nereye gittiği ya da gidiyor olabileceği veya askeri içerikli bir filmde askeri radarların gözünden görmemizi sağlayarak, sinema dili vasıtasıyla verilen mesajla seyirciyle kurulan iletişimi arttırdığı ve anlatımı güçlendirebileceği düşünülmektedir. Sinema tarihine bakıldığında hava çekimlerinin yaygın olmadığı

²⁵ Uğur İçbak ile Yapılan Görüşme, 29 Şubat 2020, İstanbul - Suadiye

zamanlarda kamera, genelde yüksek bir yere konumlandırılmaya çalışılmış ve seyirciye çok daha tanımlayıcı mesajlar vermeye çalışılmıştır.

2. 5. 5. Sinemada Drone ve Hava Çekiminin Geleceği

Lumierelerin yerden bağlı bir balon ile, sinematograf vasıtasıyla zor şartlarda yaptığı çekimlerden beri, günümüz helikopter ve Drone teknolojisinin gelişimindeki hızın, gelecekte de devam edeceği şüphesizdir.

Bugün kapsamlı bir hava çekimi için hem helikopter hem Drone kullanmamız gerekmektedir. Yakın gelecekte Drone Mobil araçların kullanımının da sivil alana girmesi ve dolayısıyla herkesin bir helikopteri olmasının ardından, elektronik Gyro sistemlerini Drone Mobillerin altına eklenerek helikopter ve Drone'un birleşmesi, sinema için yeni kapılar açacak ve Drone Mobil pilotlarının da artık sinema çalışanı kategorisinde değerlendirilebileceği düşünülmektedir.

BÖLÜM 3. ESER METNİ

3. 1. Konu Özeti

Sinemada çok yeni bir teknoloji olan Drone teknolojisi, bilinenin aksine çok eski bir teknik olan hava çekimi tekniği ile günümüzde birleşmiş; ancak bu da bir karışıklığa yol açmıştır.

Bir sinema filmi setinde yönetmenin hayal dünyasını, görüntü yönetmenin o dünyayı gerçekleştirebilme yeteceği ve prodüksiyon olanakları gibi bir çok etkenden ötürü, bugün halen sinemanın her aşamasında çatışma sebebi olmaya devam etmektedir.

Hava çekimi, birçok yönetmenin bundan 15 yıl önce teknik sebeplerden gerçekleştiremediği ve “hayallerde” kalan bir olguydu. Bugün hava çekimi, günümüzde öğrenci filmlerinde dahi yer alabilmekte ve “gerçeğe” dönüşmektedir.

Drone’un sinemaya gelişi bazı kavram kargaşalarını da beraberinde getirmiştir. Örneğin hangi irtifaya kadar Drone kullanır, hangi irtifadan sonra helikopter kullanılabilir soruları, set içi maliyet durumları, set dışı hukuki ve etik durumlar; yönetmenler, yapımcılar, görüntü yönetmenleri, Drone operatörlerini, helikopter ile hava çekimi yapan ekiplerde bir kavram kargaşası ve çatışmaya sebep olmuştur.

Bu çalışma, bu çatışmaları incelemekte ve çözüm aramaya çalışmakta olup; bunu bir belgesel film vasıtasıyla yaparak sektörün önde gelen isimlerini de söz hakkı vermektedir.

3. 2. Treatman (Akış Metni)

— Siyah ekranda ses düşmeye başlar...

— Ara Güler’in hava fotoğrafının nasıl çekildiği hakkındaki konuşması ile başlarız. Sözlerin bitiminde ekran kararır ve belgesele başlarız.

— Müzik ile beraber görüntü açılır, eskiden yeniye çeşitli film ve havacılık görüntüleri akarken belgeselin “derdini” anlatan genel bir girizgâh yapmak üzere anlatıcı ses başlar.

“Sanatların en genci olan sinema, 1895’te doğmuş ve doğumundan bugüne, bir çok sanat ve bilim dalından beslenmiştir.”

“Geçmişte, görüntülerin film partiküllerine neşredilmesi dolayısıyla, kimya bilimiyle sıkı bir ilişki içerisinde olan sinema, bugün boyutları 2-3 cm olan kartlara kayıt yapma olanağını veren yazılım teknolojisiyle yoluna devam etmektedir.”

“Biz bu belgeselde, sinemanın en ilgi çekici yol arkadaşlarından birinin hikâyesini inceleyeceğiz.

“Havacılık teknolojisi ve sinemadaki yansıması olan kuş bakışı...”

— Kararma...

— Devrim Erbil’in bir bakış açısı olarak kuş bakışına değindiği konuşmayı görürüz

— İlk harita örneklerinin görselleri akmaktadır

“...kuş bakışı olarak nitelendirebileceğimiz ilk örnekler, M.Ö. 10.000’li yıllara kadar gitmekte ve daha çok nehir, yol gibi yerleri tasvir eden, plan niteliğini taşıyan görsellerdir.”

— Çatalhöyük haritasının görseli akmaya başlar..

“Günümüze ulaşabilen ilk harita örneği M.Ö. 6200 yılında yapıldığı düşünülen Çatalhöyük Haritası’dır.”

“Ön planda yatay olarak Çatalhöyük şehri, arka planda ise o dönemde yanardağ olduğu düşünülen Hasan Dağı görülmekte. Bu durumda, haritanın şehrin dışından ve yüksek bir noktadan imgelem ile de desteklenerek yapıldığını düşünmek hiçte zor değil...”

— Çatalhöyük haritasını detaylı tararız, belirtilen yerleri yakın planda görürüz.

— Sonra Kaşgarlı Mahmut’un haritası

“İmgelem yoluyla çizildiği düşünülen en iyi örnek dir.”

“Herhangi bir uydu sisteminin bulunmadığı bir dönemde, aslına yakın yapılmış olan bir Kaşgarlı Mahmut’un Türk Dünyası Haritası, o dönem geniş alanların haritasını çıkartırken imgeleme ne kadar yoğun başvurulduğu göstermektedir.”

— Devrim Erbil’in resmini tararız, sonra minyatür tararız. Devrim Erbil’in Osmanlı minyatürleri üzerine konuşmasını duymaya başlarız...

— Kadir Ablak ve Devrim Erbil’in Osmanlı minyatürü kuş bakışını ve Kuş bakışının bir tek Osmanlı minyatüründe gördüğümüzü anlatan görüşleri...

“Evet... Kuş bakışının ne olduğunu, nerden geldiğini araştırmaya başladığımızda, kendimizi Osmanlı minyatürlerinde bulduk. Görünen o ki, kuş bakışı bir dönem sadece Osmanlı topraklarındaymış. Ta ki fotoğrafın icadına kadar...”

— Ekran kararır

— Ekran açılır, önce ilk fotoğraflara ait çeşitli örnekler görürüz ve bu görüntüler eşliğinde anlatıcı ses konuşmaya başlar...

“1826’da Josept Nicephore Niepce’nin 8 saatlik bir pozlamanın sonucunda fotoğrafı bulmasının ardından, gerçekliği bir yüzeye aktarmayı başaran insanoglu, bu teknolojiyi bir hava aracına yerleştirmekte çok gecikmemiş, ve 19.yüzyılın önemli fotoğrafçılarından, balon pilotu Gaspar-Felix Tounachon ya da bilinen adıyla “Nadar”, hava fotoğrafı alanındaki ilk denemeleri gerçekleştirir.

— Nadar ve çektiği fotoğraflar ile ilgili görseller akar...

“Fotoğraf ve havacılığı birleştiren Nadar, 1858 yılında dönemin en önemli hava araçlarından sıcak hava balonu ile Paris’in dışında bir Fransız köyünü havadan fotoğraflamış, ancak bu fotoğraf günümüze ulaşamamıştır.”

“Nadar’ın denemelerinden yaklaşık 2 yıl sonra Amerikalı fotoğrafçı James Wallace Black, bir balon vasıtasıyla Boston şehrini havadan görüntülemiştir.”

— Çekilen fotoğrafları görsel olarak akmaya devam eder...

“Hava fotoğrafının işlevselliği kısa zamanda fark edilmiş ve ısınan dünya siyasetinin sonucu, askeri alanda kullanılmaya başlanmıştır.”

— 1.Dünya Savaşıyla ilgili görüntüler akar, sonrasında ses düşmeye başlar...

“Saldırı riskinin çok fazla olduğu yer keşifleri, tarih boyunca kullanılmış; ancak 1900’lü yıllarla beraber yerini havacılık yöntemlerine bırakmaya başlamıştır.”

— İlk tayyareleri, ilk uçak görüntülerini ve fotoğraflarını görmeye başlarız; anlatıcı ses başlar...

“1903 yılında Wright kardeşlerin tayyare ile sembolik olarak uçmayı başarmış ve her yeni teknoloji gibi, bu teknoloji de askeri sahada kullanılmaya başlanmıştır”

“1.Dünya savaşı’na kadar olan dönemde tayyareler pilotun gördüklerini raporlaması veya fotoğraflama yolu ile daha az riskle keşif imkanı sunmuştur.”

“Fotoğraf ve tayyare teknolojisi, bir noktanın haritalandırılması ve o bölge üzerinde askeri yetkililerin çeşitli stratejiler yapmasının da önünü açmıştır.”

“İlk askeri tayyareye Amerika Birleşik Devletleri sahip olmuş; sonrasında İngiltere, Almanya, İtalya da havacılık faaliyetlerine başlamıştır.”

— Selçuk Bayraktarın (veya Haluk Bayraktar), tarihte hava saldırılarına ilk kez Türklerin maruz kaldığını anlattığı görüntülerini görürüz...

“Sadece bombalama değil; askeri anlamda da ilk keşif uçuşu, ilk hava fotoğraflandırması da İtalyanlar tarafından Osmanlı Devleti’ne karşı yapılmış, bu durum Osmanlı Devleti’nin de havacılığa yönelmesine neden olmuştur.”

“Tayyareler ile yapılan keşif çalışmaları, 1.Dünya savaşı’nın başlarında pilot raporlaması ile yapılırken, 1915’ten sonra fotoğraf makineleri ile yapılmaya başlanmış, 1918 yılına gelindiğinde ise hava fotoğrafçılığı orduların vazgeçilmez bir unsuru haline gelmişti.”

— Kararma

— Açılma. Ağır çekimde Lumierelerin balonda çektiği ilk hava çekimini izlemekteyiz...

“İzlediğimiz bu görüntüler, 1896 veya 1897 yılında Lumiere kameramanları tarafından sinematograf ile çekilmiş ve günümüze kadar gelebilen en eski hava çekimi olma özelliğini taşımaktadır.”

— Lumierelerin bir diğer bir filmi olan yere bağlı balon filmi görürüz...

“İnsandaki uçma iç güdüsü ve bunu kameraya yansıtma isteği, sinematografin icadından kısa bir süre sonra kendini bir sıcak hava balonunda bulması tesadüf olmasa gerek...”

— Uğur İçbağın havada hareket ve 3 boyutlu hareket ile ilgili röportajını görürüz...

“Bu üç boyutlu hareket algısını evrende sadece havada, su altında ve yerçekiminin olmadığı uzay boşluğunda gözlemleyebiliriz.”

“Sinematografin icadının ardından Lumiere kameramanları, dünyanın çeşitli yerlerinde belge filmleri çekmiş, bu çekimlerde sinematografi vapur, otomobil ve tren gibi birçok ulaşım aracında kullanmasına karşın, henüz o tarihlerde hava

araçlarının çok fazla yaygın olmamasından dolayı hava çekimleri sınırlı kalmış, ancak kameranın yüksek bir yere yerleştirildiğine sıkça rastlanmıştır.”

“Kameranın yaygınlaşmaya başladığı yılların, dünya tarihinin en hareketli yılları olmasından dolayı bir çok gösteri ve miting’in kamerayla belgelenmiş ve bu çekimlerin genelde yüksek bir yerden yapıldığı gözlenmiştir.”

— Bu uzun konuşma devam ederken, ülkemizden ve dünyadan çeşitli belge filmleri gösterilir; bu filmler yüksek noktadan yapılan filmlerdir. Film kameralı adamın yüksek yerdeki görüntülerini görürüz.

“Belge filmlerinde sıkça rastlanan plonje çekimler sadece bu tür filmlerde değil, sinemanın endüstri olmasıyla beraber film sektöründe de kendini göstermeye başlayacak, 1.Dünya savaşı sonrası savaş filmlerine yönelen yönetmenlerin sinemasına da çok büyük katkılar sunmaya başlayacaktı.”

—İlk hava çekimleri akarken Bülent Vardarı’nın kameranın hareketlenmesi ile ilgili röportajını görürüz...

—1.Dünya savaşını konu alan ilk yapımlardan kesitler görürüz...

“Hava çekiminde erken dönem örneklerden biri olan Kanatlar filmi, sinemada uçakların it dalaşı görüntüleri ve o dönem çekilmesi çok zor olan sahnelerin gerçekleştirildiği bir film olmuş ve en iyi resim kategorisinde Oscar kazanmıştır.”

“Hareket ve perspektif algısı için bulutlu bir havada çekim yapılmasına özellikle dikkat edilmiştir. “

—Kanatlar filminde sahneler görürüz...Bir süre akar...

—Kanatlar filmiminin çekildiği Akaley kameranın videosunu görürüz.

“Tayyarelerin yapıları gereği çekime el verişli olmaması hava çekimlerini sekteye uğratmış, çekilen görüntüler kamera ve kameramanın aşırı rüzgara maruz kalması tayyare ile yapılan çekimlerde kullanılabilir sağlıklı görüntüler çekmek çok zor hale gelmiştir.

—İlk helikopterlerin çeşitli görüntüleri akmaya başlar...

“Helikopterin bir piste ihtiyaç duymadan dikey havalanması ve hareket kabiliyetinin yüksek olması dolayısıyla, hava çekimlerinin helikopter ile daha kolay ve işlevsel yapılabileceği düşünülmüş ve 1939’da bugünkü haline ulaşabilen helikopter’in, sinemayla tanışması çok gecikmemiştir...”

—Hava çekimini yapan kameramanın röportajını görürüz...

—Longest Day’daki tek planı veririz sadece, sonrasında devam ederiz...

—Uğur İçbak’ın Hollywood’da bile amatör şekilde yapıldığının röportajı ve görselini görürüz...

—Uğur İçbaK’ın Batı Yakası Hikayesini anlattığı filmi, sonrasında Tyler Mauntları anlattığı röportajı görürüz. Bu röportajlar akarken ilgili filmlerin görselleri ve Maunt’un görselini görürüz. Konuşmasında Funny Girl’e geçer, biz de geçeriz.

—Bülent Vardar’ın Apocalypse Now’dan bahsettiği yer...

“Gelişen helikopter sistemlerine karşın yapılan hava çekimleri son derece ilkel kalmış, Francis Ford Coppola’nın Apocalypse Now gibi yüksek bütçeli bir yapımın hava çekimlerinde dahi en ilkel yöntemler kullanılarak adeta mucizeler yaratılmıştır...”

—Apocalypse Now filminden hava çekimleri ve set fotoğrafını görürüz...

—Sarsıntılı helikopter çekimi görürüz...

“İşte bu noktada yine askeri alanda uzun bir süredir kullanılan Gyro teknolojisinin hava çekimlerinde kullanılması fikri gündeme gelmiştir.”

—Uğur İçbağın mekanik Gyro bölümü anlattığı yeri görürüz o bir süre akar...

—Uğur İçbağın ‘Ancak bu da yetmedi’ diye başlayan, elektronik Gyro sistemenden bahsettiği yeri görürüz.

—Çok iyi çekilmiş hava çekimlerini gördüğümüz görüntülerin üstüne ses düşer...

“Günümüzde elektronik Gyro sistemleriyle 290 mm objektiflerle dahi akıcı ve sarsıntısız bir görüntü almak mümkün olmuş ve helikopter ile olan hava çekimleri kusursuza yakın bir teknoloji haline gelmiştir.”

“Ancak arayışını her daim sürdüren insanoğluna bu da yetmeyecek ve yeni bir teknoloji sinema için çıka gelecektir...”

—Ekran kararır, 3 saniye sonra ekran açılır...

“Sinema’da hava çekimlerinin elektronik Gyro sistemlerle mükemmel hale geldiği yıllarda, sinema için yeni bir teknoloji doğmuştur...”

“Drone teknolojisi, bir başka deyişle İnsansız Hava Araçları...”

—Savaş Drone’u görüntüleriyle akış başlar...

“Havacılık, balonların icadıyla ordudaki yerini almış, tayyarenin icadıyla da savaşların seyrine yön veren bir hale gelmiştir. Günümüzde ise hava desteği olmadan yapılan bir operasyon adeta imkansız hale gelmiştir.”

“Karşılıklı hava savaşları başlamış ve yetişmesi yıllar alan savaş pilotlarının kayıpları ülkelere çeşitli maliyetler çıkarmaya başlamıştı.”

“İnsansız hava araçları, bir noktaya operasyon düzenlendiği sırada sıfır riskle keşif faaliyetleri ve saldırılar gerçekleştirebilmekte, vekalet savaşlarının yaşandığı yeni dünya düzeninin en önemli aktörlerinden biri haline gelmiştir...”

—Emre Koyuncu İHA’lara giriş.

“Drone teknolojisiyle henüz tanışmadan önce, günümüzden 800 yıl öncesine, Şırnak Cizre’ye gideceğiz...”

—Selçuk ve Haluk Bayraktarın El-Cezeri ile ilgili konuşmaları...

—Prof.Atilla Bir’in Teke Tek programındaki El-Cezeri ile ilgili konuştuğu yerlerden bilgi alırız...

—Dr. Öğretim Üyesi Emre Koyuncu’nun sesini duyarız El-Cezeri ile ilgili röportajını görürüz...

—Bir uçurtma görseli görürüz...

“Dronelar yani İnsansız Hava Araçları, günümüzün elektronik uçurtması da diyebileceğimiz hava araçlarıdır.”

“Milattan sonra 180 ile 234 yılları arasında Çin’de yaşamış olan Zhude Liang’ın ışık saçan ufak kağıt balonlar yaparak ilk insansız hava aracı denilebilecek çalışmaları yaptığı düşünülmektedir.”

“Fotoğrafın icadından sonra henüz yerçekimini yenemeyen insanoğlu hissiyatını, havadan elde edilen görüntüler ile doyurmaya çalışmış ve kuşları kullanmıştır.”

—Kuşa bağlı fotoğraf makinesinin olduğu görseller sonrasında, çekilen fotoğraf görselleri akarken bilgileri vermeye devam ederiz.

“1907 yılında Alman eczacı Julius Neubronner, güvercin fotoğrafçılığı olarak bilinen bir hava fotoğrafçılık tekniğini icat ederek insansız hava araçlarının pratikteki ilginç uygulamalarından birini hayata geçirmiştir.”

“Güvercinler bırakıldığı noktadan 50-100 metre yüksekten uçuyor, zamanlayıcı fotoğraf makinesi de belli aralıklarla deklanşöre basarak fotoğrafları çekiyordu.”

“Güvercin fotoğrafçılığı, havacılık içerisindeki tüm bu yoğun gelişmelerin içerisinde yerini alarak literatüre geçen ilginç çalışmalarından biri olmuştur.”

— Kararma. Açılma.

“Uçmak tam anlamıyla 2.Dünya Savaşı’nda işlevsel hale gelmiş, insansız hava araçları ise bir süre daha beklemek zorunda kalmıştır.”

“Ancak 2.Dünya Savaşı sonrasında Almanların pilotsuz helikopter çalışmalarına rastlamaktayız...”

“...bunlar bugünkü Drone’a benzer bir sistem ile yerden telefon hatları kullanılarak yapılabilen döner kanatlı bir form olarak tasarlanmıştır.”

“300 metre irtifaya ulaşabilen pilotsuz helikopteri, erken dönem bir Drone olarak ifade edersek yanlış olmayız...”

“1990’ların başına gelindiğinde Drone teknolojisinde önemli gelişmeler yaşanmış, Ortadoğu coğrafyasında yaşanan siyasi ve askeri gelişmelerin sonucunda bir nevi vesayet savaşları başlamıştır.”

“Bu vesayet savaşlarının asıl tarafları, Drone’ları sıkça kullanmaya başlamış, bu savaşlarda önce keşifçi, sonra da modifiye ederek savaşçı hale getirmiştir.”

—Emre Koyuncu İHA bölümündeki uygun bölümü izleriz.

“Amerika Birleşik Devletleri Predator isimli Drone’unu Sovyetlere karşı kullanmayı amaçlamış, ancak özellikle Afganistan’daki operasyonlarda Taliban’a karşı kullanmıştır.”

— Bayraktar Mini İHA’nın görüntüleri akmaya başlar.

“Ülkemiz Drone teknolojisinde, İHA uzmanı Selçuk Bayraktar’ın girişimleriyle birçok aşama kat etmiş ve sınıfının en başarılı Droneleri Türkiye’de üretilmeye başlamıştır.”

—Selçuk Bayraktar ve Haluk Bayraktar’ın Dronelerin gelişimini anlattığı bir bölümü görürüz.

—Selçuk Bayraktar’ın son konuyla ilgili görüşlerini görürüz.

—İlgili model helikopter ve model Drone görselleri girmeye başlar.

“...Askeri alanda kullanımı yaygınlaşan Dronelar havacılık meraklılarının da ilgisini çekmeye başlamış ve Drone sivil alanda da etkisini göstermeye başlamıştır.”

“Askeri Drone’ar da çok sık kullanılan sabit kanatlı form sivil alanda tercih edilmemiş, döner kanatlı diye tabir edebileceğimiz helikopter formuna yakın bir yapı yaygınlık kazanmaya başlamıştır.”

—Haldun Kenet’in sivilleşmeyle ilgili röportajın bölümü görürüz...

—Mehmet Öztekin’in Drone çalışmalarının başlangıcını anlattığı röportajı görürüz...

—Emre Koyuncu’nun Drone’un yapısı hakkındaki röportajını görürüz.

“2006 yılına kadar hobi veya amatör girişim olarak nitelendirebileceğimiz sivil Drone’lar da 2006 yılı bir milat olarak karşımıza çıkmaktadır. Fransız Parrot şirketi ilk uçuşa hazır sivil Drone’u Parrot AR marka Quadcopter formulu Drone’u piyasaya çıkarmıştır.”

—Parrot AR ile ilgili görseller akmaya devam eder.

“...Akıllı telefona yüklenen bir yazılım yardımıyla yerden kumanda edilebilmekte, direkt Drone’a bağlı bir kamera bulunmakta, görüntüyü ise yazılım yardımıyla akıllı telefona aktarabilmekteydi.”

“Parrot AR’nin dikkat çekici özelliklerinden biri yazılımının içinde bir oyun bulunmasıydı. Bu oyun vasıtasıyla iki Drone sanal savaş yapabilmekteydi.”

“Parrot AR’in oyuncak sınıfında değerlendirildiği ve ilerde bir sinema ekipmanına dönüşeceği ön görülemediğinin en açık kanıtıdır.”

“Parrot AR’nin, döneminin çok ilerisinde bir buluş olduğu ancak vizyon eksikliğinden dolayı geliştirilemediği bir gerçektir.”

—Parrot AR ile ilgili görseller devam eder anlatıcı ses biter Parrot AR uzaklaşıp gider.

—Ekran kararır... Açılır... Parrot ve Lady Bird görselleri akar

“2012 yılına kadar Parrot ve çeşitli firmaların oyuncak kategorisindeki Droneları havacılık meraklılarını kısmen tatmin ederken 2012’de sivil Drone teknolojisindeki en önemli gelişmelerden biri yaşandı.”

“Çin merkezli DJİ firması Phantom 1 isimli Drone’u kullanıcıya sunmuş ve Drone teknolojisinde yeni bir sayfa açmıştır. Üzerinde herhangi bir kamera bulunmayan Phantom 1’in en önemli özelliği GPS teknolojisini içinde barındırmasıydı.”

—Phantom 1 deki ATI mod / GPS mod farkını gösteren videoyu görürüz...

—Emre Koyuncu’nun GPS üzerine yaptığı röportaj...

—Mehmet Öztekin’in GPS radyo kontrol ile ilgili bölümlü röportajı pilotaj kolaylığını sağlanmasını anlattığı bölümü...

“GPS teknolojisi sayesinde gelen pilotaj kolaylığı gibi bir çok etken Drone’un ‘halka inmesini’ sağlamıştır... Ancak, kontrolsüz bir şekilde...”

—Gizem Yardımcının Drone’un halka inmesi ve kontrolsüz kullanmasıyla ilgili bölümü izleriz...

“DJI, Phantom 1’i satışa sunduğunda oyuncak kategorisinde olmasına karşın +18 yaş grubu için uygundur ve kullanmadan önce uçuş eğitimi alınmasını tavsiye etmiştir.”

—Gizem Yardımcı röportajı ilgili yerleri görürüz. Ehliyetle ilgili bölümüde izleriz.

—Ekran karamıştır, açılır Gezi Parkı olayları sırasında çekilen Drone görüntüleri akmaya başlar ses sonradan gelir...

“Sivil Drone teknolojisi gelişimini sürdürürken, ülkemizde Dronelara bilinirliğinin arttığı dönem 2013 yılının yaz ayları boyunca devam eden Gezi Parkı olaylarıdır.”

“Cenk Köse, Go pro aksiyon kamerası bağlı Phantom 1 cihazıyla çektiği görüntüleri gün gün Twitter’den paylaşmaya başlamıştır. Bu görüntüler ülkemiz ve dünya basınında genişçe yer bulmuş ve olayların boyutu açıkça belgelenmiştir.”

“Bu durum yakın gelecekte habercilik ve basın yayın alanında Drone kullanımının vazgeçilmez bir öge olacağının açık bir göstergesiydi...”

“Drone teknolojisinde GPS’ten sonraki bir diğer devrim niteliğinde ki gelişme Gimbal kullanımıdır.”

—Emre Koyuncu Gimbal Teknolojisiyle ilgili bölümü görürüz...

“Gimbal teknolojisinin sivil Dronelerde kullanımı, DJI Phantom 2 Vision Plus isimli Drone’uyla gerçekleştirmiş ve Drone teknolojisi Gimbal sayesinde akıcı ve sağlıklı görüntüler elde ederek sinema dünyasına da göz kırpmaya başlamıştı.”

—Phantom 2 Vision Plus ile çekilmiş stabil görüntüler akarken ses düşmeye başlar...

—Uğur İçbak'ın, görüntü stabil ancak kameralar cep telefonu kamerası bölümünü izleriz...

“Dünya standartlarında sinema kameralarıyla çekilen yapımlar, sıra hava çekimlerine geldiğinde bu kaliteye ulaşamıyor ve görüntülerde kalite sıçraması yaşanabiliyordu.

“2017 yılına geldiğimizde DJI markasının bir ürünü olan Inspire 2 isimli Drone kullanıcıya sunuldu ve büyük ilgi uyandırdı.”

“4K RAW kayıt yapabilen ve objektifi değişebilen Inspire 2, Drone teknolojisinde bir başka devrim niteliğinde yenilik olmuş ve görüntü kalitesiyle yüksek prodüksiyonlu operasyonlarda dahi kullanılmış ayrıca sinema kamerası takılabilen Dronelerde da kullanılmaya başlanmıştır.”

— FPV Drone görüntüleriyle açılırız, görüntüler son derece hızlı ve göz yorucudur. Görüntünün üstüne anlatıcı ses düşmeye başlar...

“İzlediğiniz bu baş döndürücü görüntüler, 10 yıl öncesine kadar çok yüksek bütçeli yapımlarda dahi çekilmesi çok zor olan bir çekim tekniğiyle bugün birkaç bin liralık bir FPV Drone ve iyi bir pilotaj bilgisiyle birleştirilerek çok rahat bir şekilde çekilebilmektedir.”

“Peki nedir bu FPV Drone?”

—Murathan Aksöz'ün FPV Drone'u tanımlayıcı konuşmasını görürüz.

—Murathan Aksöz FPV'nin Spor olması ile ilgili konuşması...

—Gizem Yardımcı'nın, konuyla ilgili hukuki prosedür

“Sinemada hava çekimi ihtiyacını hali hazırda yıllardır devam eden helikopter'in yanında yeni bir öge Drone da gelişimini tamamlamış ancak yönetmen görüntü yönetmenleri ve yapım şirketleri arasında bu iki aygıtın kullanım ve uygulama alanlarındaki yeri tartışma konusu olmuş ve olmaya da devam etmektedir.”

—Uğur İçbak'ın Droneleri ile ilgili konuşmasıyla açılırız...

—Uğur İçbak'ın konu hakkındaki görüşleri.

- Uğur İçbak’ın hukuki görüşleri (Devamı olabilir)
- Gizem Yardımcı’nın hukuki prosedürü doğrulayan konuşmaları...
- Mehmet Öztekin’in konu hakkındaki görüşleri.
- Drone ile helikopter karşılaştırmasını destekleyen görüntüler görürüz...
- anlatıcı ses sonuç cümlesi kurarak bitirir...

“ Bu belgeselde hava araçlarının sinema ile olan hikayesini incelemeye çalıştık.”

“Peki gelecekte ne olacak?”

- Emre Koyuncunun Drone helikopter birleşmesini anlattığı bölümü görürüz.

“Bilim insanları ve hislerimiz öyle gösteriyor ki bu hikaye henüz burada bitmedi...”

- Boş sokak görselleri girer...Bu görseller alttaki konuşma veya sadece yazıyla da girebilir... Üzerine jenerik akar...
- Final...

***Not:** Bu akış metni, henüz kurguya girilmeden önceki kaba bir taslaktır. Kurgu sonrası önemli değişiklikler olacak konunun, biraz daha çatışmalı bir durum alması açısından sinema dilinin önemli öğelerinde kurgu kullanılacaktır. Dolayısıyla bu akış metni genel bir taslak olarak algılanmalıdır.*

3. 2. 1. Yaklaşım Metni

Sinemada hava çekimleri uzun yıllardır var olmasına karşın, çok sınırlı projelerde veya devlet destekli çeşitli organizasyonlarda talep edilebiliyordu. Seyircide her zaman ilgi uyandıran bir çekim tekniği hava çekimleri, dünyada ve Türkiye’de çok sınırlı sayıda sinemacının gerçekleştirebileceği bir teknik olduğundan, oldukça maliyetli olduğundan, çok az projede yer almakta ve bu konu üzerine akademik olarak çeşitli incelemelerde yapılamamaktaydı.

Haziran 2020 itibariyle ülkemizde sinema alanında hava çekimleri üzerine çalışmaların çok az sayıda olduğunu söyleyebiliriz. Drone teknolojisinin sivil kullanıcıya, sonrasında da sinemacılara sunulması bir çok sorunsalı beraberinde getirmiştir. Öncelikle bu ekipmanı kim, hangi yeterlilikle kullanabilir. Nerelerde hava çekimi yapılabilir, hava çekimi neden yapılır, nasıl yapılır ve havacılık hukuku ve etiğiyle ilgili birçok sorunu sinemacıların önüne çıkarmaktadır. Tüm bu sorunlar aşıldıktan ve hemen hemen tüm sinemacıların hava çekimine rahat bir şekilde ulaşmaya başlamasından sonra, bir hava çekimi enflasyonu oluşması ve sayıları azımsanmayacak kadar bir çok yönetmenden gelen “bu sahneyi bir de Drone ile alalım” gibi talepler, hava çekimini işlevsiz hale getirmekte ve zaman zaman ortaya çıkan bir film veya TV dizisi ne olursa olsun zarar vermektedir.

Tüm bu konuların sinemada ve akademide değinilmesi gereken bir sorunsal olduğuna danışman hoca rehberliğinde karar vererek sektörün hava çekimi konusunda ön gelen isimleriyle çeşitli röportajlar yaparak bu konuya değinmek ve yeni bir bilgi üretmek amacıyla önce belgesel film, sonrasında belgesel filmin bir raporu niteliğini taşıyan tez çalışmasıyla bu konuya temas edilmek amaçlanmıştır.

3. 3. Sinematografik Yaklaşım

Hava çekiminin sinemadaki öyküsünü işleyen bu belgesel film; birçok belgesel, sinema filmi, dizi-film, inceleme videosu ve arşiv görüntüsünden oluşmaktadır. Projenin konusu dolayısıyla havadan çekilmiş birçok görüntüyü içinde barındırır ve hızlı bir kurgu dilini içerir, dolayısıyla çok fazla göz yormamak ve seyirciyi belgeselin röportaj kısımlarında dinlendirmek adına röportajlar, tek kamera sabit bel plan bir çekim ölçeğiyle oluşturulan bir kompozisyon ile çekilmiştir.

Röportajlarda ters ışığın daha kuvvetli, key light (anahtar ışık)’ı daha yumuşak bir biçimde kullanıp soft kontrast bir görüntü elde edilmeye çalışılmış, wide open 1.5 diyafram ile alan derinliği çok sınırlı bırakılmıştır. Röportajlar, genelde ilgili kişilerin evinde veya çalışma alanlarında çekilmiştir.

Kaynağı belirtilen görüntüler haricindeki diğer görsel materyeller bu tez için özel olarak çekilmiştir.

-Röportajlar için kullanılan kamera: Sony FS-7

- Röportajlar için kullanılan objektif: Samyang 50 mm f1.5
- Görsel materyal oluşturmak için kullanılan kamera: DJI Osmo Raw Pro
- Görsel materyal oluşturmak için kullanılan objektif: Olympus f1.8
- Görsel materyal oluşturmak için kullanılan Drone: DJI Inspire 1 Pro

3. 4. Yönetmen Görüşü

Çıkış noktası bir yüksek lisans tez çalışması olan bu belgesel film projesindeki öncelikli amaç, birçok dağınık bilgi ve çalışma olmasına karşın hava çekimleri ve Drone teknolojisinin sinemadaki yerini, konunun uzmanlarıyla yapılan röportajlarla destekleyerek ve aynı zamanda akademik kaygılar taşıyarak bir belgesel film oluşturma amacıyla yola çıkmıştır.

Tüm bu bağlamda önce akademik çalışma disiplini gözetilmiş, sonrasında “izlenilebilir ve faydalanılabilir” bir belgesel film yapımı amaçlanmış ve bu tez çalışması da belgesel filmi raporlama amacıyla kaleme alınmıştır.

3. 5. Bütçe ve Çekim Takvimi

Araştırma 1.1.2020 tarihinde başlayıp 1.6.2020 tarihinde sona erecek şekilde 5 aylık bir süre zarfında ve şu aşamalardan geçerek gerçekleşmiştir;

- Literatür taraması.
- Belgesel filmin senaryo çalışmasının yapılması
- Röportaj yapılacak birikişilerden randevu alma süreçleri
- Çekim aşaması
- Montaj aşaması
- Tez metninin yazım aşaması.

Araştırma için, araştırmacı haricinde çekim aşamasında set asistanı olarak 1 (Bir) kişilik bir ekip görevlendirilecektir.

Araştırmanın toplam maliyeti 11.520 TL'dir.

Bunun harcama kalemlerine göre dağılımı aşağıdaki gibidir:

| | |
|----------------------------|----------|
| Set çalışanı 1 ay..... | 2.020 TL |
| Kamera Kiralama..... | 3.000 TL |
| Işık Kiralama..... | 1.000 TL |
| Ses Ekipmanı Kiralama..... | 1.000 TL |
| Ulaşım Giderleri..... | 3.000 TL |
| Kırtasiye..... | 500 TL |
| Toplam..... | 11.520 |

BÖLÜM 4. SONUÇ

11.yüzyılda robotik biliminin temellerinin atılmasıyla başlayan süreç, bugün çok farklı disiplinlerde, çok farklı amaçlarla ancak insanlığın gelişmesi adına ilerlemekte ve insanlık var olduğu sürece devam edecektir.

Her gün maruz kaldığımız milyarca ışık ışının kimya ve fizik bilimi sayesinde bir yüzeye kaydının başarılı olup fotoğraflanabildiği andan itibaren, bu disiplinlere bir yenisi eklenmiş ve diğer alanlardan aldığı güçle yoluna devam etmektedir.

Sinema, bulunduğu günden bugüne diğer sanat dallarına göre çok daha hızlı gelişim göstermiş ve göstermeye devam etmektedir. 7.sanat olması dolayısıyla kendisinden önceki 6 sanatı kendi içinde toplamayı başarmış ancak bütün bunlara ek olarak bütün bilim dallarıyla ilişki içerisinde bulunmuş ve Lumiere kardeşlerin “Trenin Gara Girişi”nden günümüze bu 6 sanat ve kimya, fizik, matematik, robotik gibi birçok disiplinin zeminin de yükselmiş ve günümüz itibarıyla 1 - 2 cm boyutundaki micro chiplere onlarca dakika RAW görüntü sığdırabilme noktasına gelmiştir.

Edebiyatta yazarın kalemi ne ise, resimde ressamın fırçası ne ise sinemacının da kamerası o, prensibinden yola çıkarak sinema önce bir süre üçayak'ta beklemiş, sonra tren rayları mantığından oluşturulan şaryolara çıkmış ve sonrasındaki süreçte fizikteki kaldıraç prensibinden yola çıkarak Crane'lere bindirilmiş ve kameralar tüm bu ekipmanlardan farklı olarak bağımsız bir şekilde hareket etmeye, helikopterler vasıtasıyla “uçmaya” başlamıştır. Tüm bunların yanında hava çekimi olanakları daha ulaşılabilir olmakta ve 15 yıl öncesinde hayal bile edilemeyen ekipmanlar bugün son derece ulaşılabilir olmakta ve sinemacılar arasında fırsat eşitliği yaratmaktadır. Sonuç olarak sinemacının “kalemi” aynı zamanda uçmakta ve yeni hedeflere doğru ilerlemektedir.

El-Cezeri'den yola çıkarak insanlık tarihi boyunca yaşamış bütün sanat ve bilim insanlarımıza sinemacılar olarak borcumuz iyi sinema yapmak daha iyi sinema yapmak ve bu insanlık medeniyeti bayrağını sonrakilere devretmektir.

DRONE SÖZLÜĞÜ

AAC - Akselometre - Belirli bir yönde kuvvet ölçer (İvme Ölçer)

ACCELOMETER / AKSELOMETRE - Drone'un hangi yönde ve hangi hızda uçtuğunu algılayan sensör.

ALT - Altitude - İrtifa (Dikey yönde yerden yükseklik)

ARF - All Most Ready To Fly - Neredeyse uçmaya hazır - Bir ürün alındığı zaman yanında böyle bir ibare varsa, uçması için ek ürünler satın almanız gerekebilir.(Kumanda alıcısı, pil vs. gibi)

AUW - All Up Weigh - Kalkış ağırlığı

BARO - Barometrik sensör - Basınca göre irtifa ölçer

BEC - Battery Eemininator Circuit - Belirli bir oranda sabit voltaj çıkışı

BRUSHLESS MOTOR - Fırçasız Motor : Günümüz döner kanatlı Drone'larda kullanılan bir teknolojidir.

BNF - Bind and Fly - Kumandayı drone ile eşleştirerek uçabileceğiniz anlamına gelir.

BIND - Eşleştirmek (Bu sözcük genelde kumada ve alıcısı ile kullanılır)

COG - Center of Gravity - Ağırlık merkezi

ESC - Electronic Speed Controller - Hız kontrol ünitesi - Komutu uçuş kontrol kartından motora ileten birim

EŞLEŞTİRME - Uzaktan kumandayı veya radyo kontrolcüsünü verici ile bağlanmak anlamına gelir.

FAİLSAFE - Güvenceli, hatasız anlamına gelir. - Drone ile uzaktan kumanda arasındaki sinyalin koptuğunda Drone'un nasıl hareket etmesini önceden ayarlamak anlamına gelen durum. Belli bir hızda sabit kalma, motorları durdurup düşme gibi fonksiyonlara ayarlanabilmektedir.

FC - Flight Controller - Uçuş kontrol kartı/ünitesi yani Drone'un beyni

FOV - Field of View - Genelde ölçüm birimi olarak derece kullanılır. Lensin uçuş sahasını görme açısını temsil eder.

FPV Drone - First Person View Drone - Genellikle yarış Drone'larına verilen isimdir. Drone pilotu görüntüyü VR gözlüğünden izleyerek kontrol eder bunun sebebi Drone'un çok hızlı hareket etmesidir.

FRAME / GÖVDE - Drone içerisindeki bütün bileşenlerin sabitlendiği ana iskelet sistemi. Malzeme ve boyuta göre birçok çeşidi bulunmaktadır. Genelde hafif olması için karbon fiber malzemedен üretilir. 3 boyutlu yazıcılar ile istenildiğinde kişiye özel üretilebilir.

GPS (Global Position System) - Global konumlama sistemi. Drone üzerinde bir alıcı ile uydulardan gelen sinyaller takip edilerek Drone'un konumunu belirlemede yardımcı olur. Günümüzde ticari veya sportif tüm uçuşlar genelde güvenli uçuş kapsamında GPS kullanılarak gerçekleştirilir.

GYRO - Gyroscope - Jiroskop

LİPO - Lithium Polymer Battery - Lipo Pil

LOS (Line Of Sight) - Drone'un uçuş anında her daim görüş alanında bulunması anlamına gelen terimdir. Drone ile göz temasını kaybettiğinizde Line of Sight'tan çıkmak denir.

mAh - Milli amper hours. Bir pilin bitmeden önce ne kadar güç sağladığını belirten birim.

MULTİROTOR - Drone' un havalanabilmesi için genellikle birden fazla sayıda motorun olması durumuna verilen genel isimdir. Örneğin 4 rotor Quadcopter.

OSD - On Screen Display - Drone'u FPV olarak kullanırken, kullanılan gözlüğünüzde, monitörünüzde uçuş bilgilerini görmenizi sağlar

PCB - Printer Circuit Board - Güç dağıtım kartı

PDB - Power Distribution Board - Güç dağıtım kartı

PID - Proportional Integral Derivative - Uçuş kontrol kartınızın performansını etkileyen 3 tane parametresi vardır. Gelen kontrol komutu

PPM (CPMM) & Sum - Pulse Position Modulation - Tek bir sinyal kablosu ile birden fazla sinyal gönderme protokolü

PROP / PERVANE - 2, 3, 4, 5, 6 bıçaklı olarak kullanılabilen, kullanılan Drone'un boyutuna göre değişen, yüzey alanı ve eğim açısına göre tork ve gücü değiştiren ve motorlara takılan parça. Pervanenin çapına göre 2 inç 3 inç olarak isimlendirilebilir.

PWM - Pulse Width Modulation - Servo ve esc'lere giden kare-dalga sinyalleri

RACEBAND - Drone yarışlarında kullanılan radyo bandı.5.8 GHZ frekans seti genelde Drone yarışlarında kullanılır.Birden fazla pilotun aynı anda uçtuğu durumlarda sinyallerin birbirine karışmaması için aralıklı olarak belirlenmektedir.

RÖTOR - Bir motora takıldığında Drone'un havalanmasını sağlayan parça. Pervane

RSSI - Received Signal Strength Indication - Radyo sinyal gücü

RTF - Ready To Fly - Kutudan çıktığı haliyle uçuşa hazır.

RTH - Return To Home - Drone'un kalktığı yere dönmesi

RX - Alıcı (receiver) uzaktan kumanda alıcısı için kullanılır.

SBUS - Dijital bir anlaşma protokolü aynı anda 14 kanaldan fazla sinyal taşıyabilir.

TELEMETRİ - Drone uçuşuyla ilgili bütün dataya verilen isim. Hız, yükseklik, roll, yaw, pil ömrü, konum vs.

THROTTLE - Gaz

TX - Verici (transmitter) uzaktan kumanda için kullanılır.

RUDDER (YAW) - Kendi eksenini etrafında sağ/sol dönüş.

PITCH (ELEVATOR) - Burun aşağı/yukarı ya da İleri/geri “dalış” hareketi.

ROLL (ALERON) - Sağa/sola hareket

VTX - Video vericisi, FPV Drone'larda kameradan gelen görüntüyü pilotun kullandığı FPV gözlüğü gönderen en önemli parçadır.

1S, 2S, 3S, 4S, 5S, 6S - Lipo piller içindeki hücre sayısını gösterir ibare

2.4 GHZ SPEKTRUM - Uzaktan kumandalı Drone'lar için kullanılan genel frekans. Uzaktan kumanda cihazının kullandığı frekanstır.



EK'LER

Ek -1 Set Fotoğrafları



Ek – 2 Set Fotoğrafları



Ek – 3 Set Fotoğrafları



KAYNAKÇA

- Altenburg, G. (2002). *Unmanned Air Vehicles*, NATO Senior Politico-Military Group on Proliferation (SGP)
- Brawn, B. (2011). *Sinematografi Kuram Ve Uygulama* (S.Taylaner, Çev.). İstanbul: Hil.
- Fazlıoğlu E. (2019) “Zırhlı Araçlar İçin Gimbal Aktif Koruma Sistemi Tasarımı Ve Kontrolü” (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi) Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Mekatronik Anabilim Dalı.
- Kayhan Ö. (2014) “Yüksek İrtifa Haberleşme Balonlarının Taşınım Olayları, Malzeme Ve Yakıt Hücresi İle Kontrolü” (Yayımlanmamış Doktora Tezi) Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü Mühendislik Ve Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Güvenbaş, S. (2019) “Birinci Dünya Harbi Filistin Cephesi’nde Hava Fotoğrafçılığı Ve Keşfinin Etkileri” (Yayımlanmamış Yüksek Lisans) Tezi T.C. Hacette Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü
- Korkmaz Y. İyibilgin O. Fındık F. (2016) “Geçmişten Günümüze İnsansız Hava Araçlarının Gelişimi” *Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi* (2) 103-109
- Lewis, P. (2003). “Robot Wars” *Defence News Journal*
- Monash University (2003). *Remote Piloted Aerial Vehicles*.
- Jarnot, C. (2012). *History*. R. K. Barnhart, & S. B. Hottman içinde, *Introduction To Unmanned Aircraft Systems* (s. 1-16). Boca Raton: CRC Press.
- Olçayto G. (2019) “Popüler Bir Yöntem Olarak Drone Fotoğrafi Ve Uygulaması” Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü Fotoğraf Ana Sanat Dalı Fotoğraf Programı
- Önder, M. (2002) *Geçmişten Günümüze Resimlerle Türk Haritacılık Tarihi, 2002*, Harita Genel Komutanlığı.
- Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü, İHA Talimatnamesi.
- Türk Tayyare Cemiyeti. (1927) “*Tayyareciliğin Elif Besi*” 24.
- Yardımcı G. (2019) “İnsansız Hava Araçlarına Türk Mevzuatından Bir Bakış” *Journal of Aviation* yayımlanmış makale.

İnternet Kaynakları

<https://www.haberturk.com/yazarlar/ayse-ozek-karasu/2555692-abd-drone-operasyonlarinin-kisa-tarihi-ilk-hedef-el-kaidenin-uc-numarasiydi>

<http://northstargallery.com/aerialphotography/history%20aerial%20photography/history.htm>

<https://www.legendofpanchobarnes.com/index.php/screenings/21-main-content/static-pages/210-a-history-of-aerial-cinematography>

http://www.museoscienza.org/english/departments/air_transport_helicopter.asp

http://www.ctie.monash.edu/hargrave/rpav_home.html#Beginnings. 22 June 2003.

<https://www.dyd.org.tr/portfolio/drone-multikopter-sozlugu-terminolojisi/>

<https://time.com/longform/aerial-photography-drones-history/>

<https://nofilmschool.com/2018/05/planes-helis-and-drones-how-view-above-changed-cinema>

<https://www.mentalfloss.com/article/16649/history-aerial-photography>

<http://www.zahitmungan.com/ucurtmanin-tarihi>

<https://time.com/5295594/drones-hollywood-artists/>

<https://www.panchobarnesfilm.com/index.php/21-main-content/static-pages/210-a-history-of-aerial-cinematography>

<https://arxiv.org/pdf/1904.02319.pdf>

<https://bilimteknik.tubitak.gov.tr/content/pilotsuz-helikopter>