



T.C.

HİTİT ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

ADLİ BİLİMLER ANABİLİM DALI

**ADLİ VAKALARIN ÇÖZÜMLENMESİNDE YENİ TEKNİKLERİN
KULLANIMI: KIZİLÖTESİ FOTOĞRAFÇILIK**

Yüksek Lisans Tezi

Ayşe ÇALIŞKAN

Çorum - 2022

**ADLI VAKALARIN ÇÖZÜMLENMESİNDE YENİ TEKNİKLERİN
KULLANIMI: KIZILÖTESİ FOTOĞRAFÇILIK**

Ayşe ÇALIŞKAN

**Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Adli Bilimler Anabilim Dalı**

Yüksek Lisans Tezi

TEZ DANIŞMANI

Dr. Öğr. Üyesi Vahdet ÖZKOÇAK

Çorum 2022

Ayşe ÇALIŞKAN tarafından hazırlanan “Adli Vakalarının Çözümlemesinde Yeni Tekniklerin Kullanımı: Kızılötesi Fotoğrafçılık” adlı tez çalışması .../.../..... tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri tarafından oy birliği/oy çokluğu ile Hitit Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Anabilim Dalında Yüksek Lisans/Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Doç. Dr. Murat KIRIK

Doç. Dr. Demet TATAR

Dr. Ö r. Üyesi Vahdet ÖZKOÇAK

Hitit Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Yönetim Kurulunun .../.../..... tarih ve sayılı kararı ile’ın Anabilim Dalında Yüksek Lisans/Doktora derecesi alması onanmıştır.

Prof. Dr. Muhammed Asif YOLDAŞ
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını beyan ederim.

(İmza)

Ayşe ÇALIŞKAN



ADLI VAKALARIN ÇÖZÜMLENMESİNDE YENİ TEKNİKLERİN KULLANILMASI: KIZILÖTESİ FOTOĞRAFÇILIK

Ayşe ÇALIŞKAN

0000-0003-3895-1736

HİTİT ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

Yüksek Lisans Tezi

Eylül 2022

ÖZET

Adli bilim, araştırmacıların kanıt toplamak ve yorumlamak için kullandığı yoldur. Fotoğraf, suç sahnelerini gördükleri gibi yakalayarak bu süreci büyük ölçüde geliştirmiştir. Suç mahalli fotoğrafçılığı olarak da adlandırılan adli görüntüleme, ceza adaleti sisteminde uzun bir geçmişe sahiptir ve adli fotoğrafçılıktaki teknolojik gelişmeler, suçları çözmekle suçlanan araştırmacılar için değer katmaya devam etmektedir. Fotoğrafçılık alanında birçok farklı teknikler ortaya çıkmıştır. Bu tekniklerden birisi kızılötesi fotoğrafçılıktır. Kızılötesi (kızılötesi, kızılötesi veya IR) radyasyon, dalga boyu görünür ışıktan daha uzun, ancak terahertz radyasyonu ve mikrodalgalardan daha kısa olan elektromanyetik radyasyondur. Kırmızı, görünen ışığın en uzun dalga boyutuna sahip rengidir. Kızılötesi ışınımın dalga boyu 750 nanometre ile 1 mikrometre arasındadır. Kızılötesi (Infrared) ışınlar hassas filmlere Kızılötesi film, bu filmler ile yapılan fotoğraflara da kızılötesi fotoğraf denir. Fotoğrafçılığında kullanılan sensör ya da film kızılötesi (KÖ) ışınlarına hassastır. Fotoğrafçılıkta kaydedilen ışık dalga boyları ise tahminen 400-700 nm arasında bulunmaktadır. Dalgaboyu 400 nm altında kalan ışık morötesi (ultraviyole), 700 nm üzerinde olanı ise kızılötesi (infraruj) adını almaktadır.

Kızılötesi fotoğrafçılık, normalde insan gözüyle neredeyse görülmeyen bulguları ortaya çıkardığı için adli bilimlerde ve adli tıpta kullanımı mevcuttur. Bu tez çalışmasında olayların aydınlatılmasında kızılötesi fotoğrafçılığın kullanımına dair bilgilere yer verilmiştir.

Anahtar Kavramlar: Adli Bilimler, Olay yeri, Kızılötesi fotoğrafçılık

Bilim Kodu: 113801

USING NEW TECHNIQUES IN THE RESOLUTION OF FORENSIC CASES: INFRARED PHOTOGRAPHY

Ayşe ÇALIŞKAN

0000-0003-3895-1736

HITIT UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL

Master of Science Thesis

September 2022

ABSTRACT

Forensic science is the way researchers use it to gather and interpret evidence. Photography has greatly improved this process by capturing crime scenes as they appear. Also known as crime scene photography, forensic imaging, has a long history in the criminal justice system and forensic technological advances in photography, continues to add value to researchers charged with solving crimes. Many different techniques have emerged in the field of photography. One of these techniques is infrared photography. Infrared (infrared, infrared, or IR) radiation is electromagnetic radiation whose wavelength is longer than visible light, but shorter than terahertz radiation and microwaves. Red is the color of visible light with the longest wavelength. The wavelength of infrared radiation is between 750 nanometers and 1 micrometer. Infrared (Infrared) ray-sensitive films are called infrared film, and photos made with these films are also called infrared photography. The sensor or film used in photography is sensitive to infrared (IR) rays. The wavelengths of light recorded in photography are decidedly between 400-700 nm. The light below 400 nm wavelength is called UltraViolet (ultraviolet), and the one above 700 nm is called infrared (infrared).

Infrared photography is available for use in forensic science and forensics, as it reveals findings that are not normally nearly visible to the human eye. In this thesis, information about the use of infrared photography in the illumination of events is given.

Key Terms: Forensic sciences, crime scene, Infrared photography

Science Code: 113801

TEŞEKKÜR

Tez çalışmam sırasında bilgi, birikim ve tecrübeleri ile bana yol gösterici olan danışman hocam sayın Dr. Vahdet ÖZKOÇAK'a ve desteğini esirgemeyen değerli Araştırma Görevlisi Fırat KOÇ'a, sonsuz teşekkür ve saygılarımı sunarım.

Lisans ve yüksek lisans eğitimim boyunca yardım, bilgi ve tecrübeleri ile bana sürekli destek olan arkadaşım Araştırma Görevlisi Esin Çağla ÇAĞLAR'a

Çalışmalarım boyunca yardımını hiç esirgemeyen değerli arkadaşım Elif ÇETLİ'ye, Tezimin konusuna çalışmalarıyla ilham olan Fotoğraf sanatçısı Burak ŞENBAK'a teşekkürü bir borç bilirim.

Çalışmalarım boyunca maddi manevi destekleriyle beni hiçbir zaman yalnız bırakmayan oğlum Aytuğ Kaan ÇALIŞKAN ve kızım Ayliz ÇALIŞKAN'a ve aileme sonsuz teşekkürler ederim.

Ayşe ÇALIŞKAN

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	vi
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
TABLolar DİZİNİ.....	ix
RESİMLER DİZİNİ.....	xii
GİRİŞ.....	1

1. BÖLÜM

FOTOĞRAF VE TÜRLERİ

1.1. Fotoğraf.....	3
1.1.1. Fotoğrafın Tanımı, Türleri ve Özellikleri.....	3
1.1.2. Fotoğrafın Tarihsel Gelişimi.....	7

2. BÖLÜM

TEMEL FOTOĞRAF BİLGİLERİ

2.1. Işıkkölçer.....	11
2.2. Netleme Sistemi	12
2.3. Objektifler.....	12
2.4. Fotoğrafta Işık ve Kompozisyon.....	15
2.5. Belge Olarak Fotoğraf.....	18

3. BÖLÜM

KIZİLÖTESİ FOTOĞRAFÇILIĞIN ADLİ KULLANIMI

3.1. Adli Fotoğraf ve Tarihçesi.....	19
3.2. Adli Fotoğrafın Temel Amaçları	21

	Sayfa
3.3. Adli Fotoğrafçılığın Bölümleri.....	21
3.3.1. Kimlik Tespiti ve Sicil Fotoğrafçılığı	21
3.3.2. Olay Yeri İnceleme Fotoğrafçılığı.....	22
3.3.3. Otopsi Fotoğrafçılığı	26
3.3.4. Balistik Fotoğrafçılık.....	27
3.4. Kızılötesi Fotoğrafçılık ve Adli Kullanımı.....	28
3.4.1. Kızılötesi Spektroskopisi ve Kızılötesi Fotoğrafçılıkta Filtre Seçimi.....	28
3.4.2. Adli Vakaların Çözümünde Kızılötesi Kullanımı.....	30
4. BÖLÜM	
MATERYAL- METOT	
4.1. Materyal- Metot.....	38
4.2. Tartışma.....	38
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	40
KAYNAKLAR	41

TABLULAR DİZİNİ

Tablo	Sayfa
Tablo 3.1. Adli Bilimler ve fotoğraf ilişkisinin tarihsel gelişimi	20



RESİMLER DİZİNİ

Resim	Sayfa
Resim 1.1 Koşan Atlar	3
Resim 1.2. Deneysel Fotoğraf Örnekleri	4
Resim 1.3. Tanıtım Sektörlerinde Deneysel Fotoğraf Örnekleri.....	4
Resim 1.4. Fotoğraf Sanatında Deneysel Fotoğraf Örnekleri	5
Resim 1.5. Alessandro Bavari'ye Ait Bir Fotoğraf.....	6
Resim 1.6. Man Ray'a ait rayogram yöntemi ile oluşturulmuş fotoğraf	6
Resim 1.7. Ölmüş müttefik askerleri	7
Resim 2.1. Rembrandt aydınlatması örneği	14
Resim 2.2. Cameo aydınlatılması örneği.....	14
Resim 2.3. Silüet aydınlatılması örneği	15
Resim 2.4. Fotoğrafta ritim örnekleri	17
Resim 2.5. Renk kontrastı kullanılmış bir kompozisyon örneği.....	18
Resim 3.1. Olay yerine ait genel görünüm çekimi.....	24
Resim 3.2. Orta mesafeli çekim görüntüsü	25
Resim 3.3. Yakın mesafeli çekim görüntüsü.....	26
Resim 3.4. Otopsi incelemesinde çekilen kalp fotoğrafı.....	27
Resim 3.5. Çeşitli tahribat biçimlerinin gösterimi	28
Resim 3.6. Kızılötesi filtrelerin dalga boyuna göre sınıflandırılması.....	30
Resim 3.7. Ölen kişinin vücudundaki morluklar	32
Resim 3.8. Bir intihar kurbanının kafasına vurulduktan sonraki resmedilen sağ eli	33
Resim 3.9. Mumyılanmış bir vücudun sol kolundaki dövmeleer.....	33
Resim 3.10. Görünür ışığa duyarlı kamera ile çekilmiş morlukların resmi	34

GİRİŞ

Evrenin var olmasından bu zamana anı, yüzeye aktarma teknikleri çeşitli şekillerde uygulanmıştır. Mağara duvarlarındaki çizimler ile başlayan bu süreç çeşitli teknikler ile dönüşüm sağlayarak resmetmeye döndürülmüştür. Orta çağ'a gelindiğinde resim, sanat halini almış ve adeta Orta çağ karanlığını aydınlatır hale gelmiştir. Genellikle kilise ve ibadethane duvarlarında görülen bu resimler ilk kez Jon Van Eyck'in " Arnofili'nin Evlenmesi" tablosu ile tuvale dökülmüştür. 19. Yüzyıla gelindiğinde Caravaggio ve Rembrandt gibi ressamlar yaptığı tablolara ışığı ve gölgeleri o kadar güzel yansıtmışlardır ki bugün ki fotoğraf teriminin karşılığı olan Yunanca " photo (ışık) ve graphie (yazmak)" ışık ile yazmak sözcüklerinin karşılığı gibi olmaktadır. Görüntüyü kaydetme yani fotoğrafa ulaşma süreci uzun zaman diliminde tamamlanmıştır. M.Ö. 322 yılında Aristo, iğne deliği denen delikten bakıldığında görüntünün zemin üzerinde ters oluştuğunu tespit etmesi ile fotoğraf yolculuğuna başlamış olsa da ilk 1824 yılında Fransız kimyager Niepce gümüş iyodür sürülmüş plakalar üzerinde 8 saatlik bir pozlama sonunda tarihin " ilk fotoğrafını" elde etmiştir. Fakat elde edilen bu fotoğraf net bir fotoğraf değildi. 1840 yılında İngiltere'de Henry Fox Talbot tarafından ilk negatif fotoğraf elde edilmişti. Negatif fotoğraf ile fotoğraf tarihinde yeni bir sürece geçilmiştir (Turan, 2014).

Adli görüntüleme tarihi ilk olarak iğne deliği kamerası olan "kamera obscura" ile başlamaktadır. Kamera obscurayı tanımlayan ilk kişinin kim olması ile ilgili çeşitli görüşler bulunmaktaydı. Bazı yazarlar ilk tanımlayan kişi olarak Arap Alim Hassan Bin Al Haitham olduğunu düşünüyorlardı. Bazı yazarlara göre ise ilk tanımlayan kişiler 1267 yılında tanımlayan Roger Bacon ve 1490 yılında tanımlayan Leonardo da Vinci idi (Frizot, 1998). Kamera obscuranın tasarımında üç evrim vardı. İlk olarak 1550 yılında Girolamo Cardano tasarıma bir lens eklemiştir. İkinci evresinde ise dik bir görüntü elde etmek için 1558 yılında Giovanni Battista Della Porta lensler ve kavisli aynalar eklemiştir. Fakat bu gelişim 1588 yılına kadar duyurulmamıştır. Üçüncü evresinde ise 1568 senesinde Danielle Barbaro diyaframı üretmiştir.

Tarihte ilk kez Alphonse Bertillon, suçluları tespit etme ve olay mahalli incelemesi çalışmaları sırasında, ilk kez bu bilimsel tekniği kullanmıştır. Suçlu kişilerin fotoğraflanmaları, 1840'larda fotoğrafın icat edilmesinden birkaç yıl sonra uygulanmıştır. 1884 senesinde Bertillon'un sistemi, Paris polisinin suçunu yineleyen 241 suçluyu teşhis edilmesini sağlamıştır.

Teknoloji açısından bakıldığında 1861 yılında renkli fotoğrafçılıkta çok ilginç gelişmeler yaşanmaktaydı. Maxwell ve Sutton negatif renk ayrımlarını başarı ile yaptılar. Bu sayede nesnelerin renkli görüntüleri ortaya çıkmaya başladı. Daha sonraki süreçte 1861 yılında Ralphs Evans, fotoğraflanan nesnedeki kırmızı boyanın floresan özellikleri nedeniyle işe yarayabileceğini kanıtladı (David, 1995).

1873 yılında siyah- beyaz fimlerin renk hassasiyetini görünür ışık spektrumunun kırmızı bölgesine genişleten boya duyarlı teknoloji Dr. Hermann Wilhelm Vogel tarafından keşfedildi

(David, 1995). 1887 yılında bankalar ilk defa bankaya girmeye çalışan kişileri fotoğraflamak için kamera kullandılar. 1893 yılında New York'ta bir banka soygunun şüphelisini tanımlamak için banka fotoğrafları kullanıldı. Film tabanlı fotoğrafçılık, dijital fotoğrafçılığa dönüştüğü gibi bu durum adli video analizinin "görüntüleme" alt uzmanlığına dönüştüren olayın bir başlangıcı olarak düşünülmekteydi (Robinson, 2010).

Görüntüleme teknolojisi ilerledikçe ABD'deki mahkemeler bu gelişmekte olan teknolojinin kullanımına karar verdiler. Mevcut kabul edilebilirlik standartlarını geliştirdiler. 1928 yılında bir Ohio Temyiz Mahkemesi X- ışınlarının fotoğraflarının X- ışınlarının yerine kabul geçemez olduğu kanıtına vardı. Çünkü fotoğraf orijinal X- ışınlarında bazı önemli ayrıntıları göstermedi. Bir görüntünün kabul edilebilir olması için orijinal nesnenin neye benzediği konusunda jüriyi yanıltmadan jüriye yardımcı olacak kadar doğru olan orijinal nesnenin fotografik bir reproduksiyonu olması gerekmektedir. 1931 senesinde Illinois Eyalet Yüksek Mahkemesi bir diş doktoru tarafından bir kişiyi tanımlamak için X ışınlarının kullanımını onayladı. 1934 yılında New Hampshire Eyalet Yüksek Mahkemesi kandaki ayak izlerinin ultraviyole fotoğrafının kabul edilebilirliğini onayladı (Scott, 1969).

Kızılötesi ışık ilk defa 1911 yılında fotoğrafik olarak tespit edildi. 1959 yılında ise Chicago belge sorgu hâkimi Linton Godown, değiştirilmiş veya silinmiş olma şüphesi bulunan belgelerin incelenmesi için kızılötesi ışığın adli vaka çözümlenmesinde kullanmıştır (Godown, 1969). Çözümlemeyi gerçekleştirdiği görüntü dönüştürücüsü F.12mm lens kullanılarak 10" x 5" plaka üzerinde 4"x 150" belgeyi tarayacak şekilde tasarlanmıştır. Bununla birlikte kutunun tabanı açık bırakılarak, takım elbise, etiketleri silinmiş ya da değiştirilmiş kıyafetler gibi daha büyük nitelikteki nesnelerin üzerinde bulunan bulguların incelenmesi sağlanmıştır. Son yıllarda ise kızılötesi ve ultraviyole ışığına duyarlı nispeten uygun fiyatlı kameralar ve filtreler adli kullanım için hizmete sunulmuştur. Görülen bu gelişmeler neticesinde adli bilimler ve adli olayların çözümleri yeni boyutlar kazanmıştır (Sterzik ve arkadaşları, 2015).

1. BÖLÜM

FOTOĞRAF VE TÜRLERİ

1.1. Fotoğraf

1.1.1. Fotoğrafın Tanımı, Türleri ve Özellikleri

Fotoğraf; insanlığın toplumsal yaşam içinde vazgeçemeyeceği bir olgudur. İnsanoğlu doğduğu günden bu yana fotoğraf ile iç içedir. Çağımızda insan; gündelik yaşam içerisinde onlarca fotoğraf ile karşılaşmaktadır. Bu nedenle çağımız insanı fotoğraf ile kuşatılmıştır. Fotoğraf; fotoğraf makinesi ile kolayca kaydedilmektedir. Fotoğraf makinesi sayesinde insanlar deneyimledikleri olayları, deneyimleri belgeleme eğilimindedir. Fotoğraf; seri ve kolay bir şekilde çoğaltılmasından dolayı kitle iletişim olarak kullanımı yaygındır. Fotoğraf teknolojisi değişime uğramış olsa bile, fotoğrafın belge olma özelliği değişmemektedir.

Fotoğraf, görme yetimizin fiziksel olarak ulaşamadığı yerlere ulaşmaktadır. Kilometrelerce uzağımızda duran bir dağın zirvesindeki dağcıyı, fotoğraf makinesi ile resmetmek örnek olarak verilebilmektedir. Fotoğraf sözcüğü ilk olarak 1840 yılında Herschel tarafından ortaya atılmıştır. Herschel'in yakın arkadaşı olan Talbot; uyguladığı yöntemler ile yüzey üzerinde varolan görüntüyü fotoğraf olarak isimlendirmiştir. Yunanca "photography" olan fotoğraf "photos" ışık, "graphos" çizmek sözcüklerinden türetilmiştir. Fotoğraf kelimesi İngilizce bir sözcük olup Yunanca kökenlidir (Kılıç, 2012).

Fotoğraf türlerine bağlı olarak fotoğrafın tanımları çeşitlilik kazanmaktadır.

1.1.1.1. Deneysel Fotoğraf

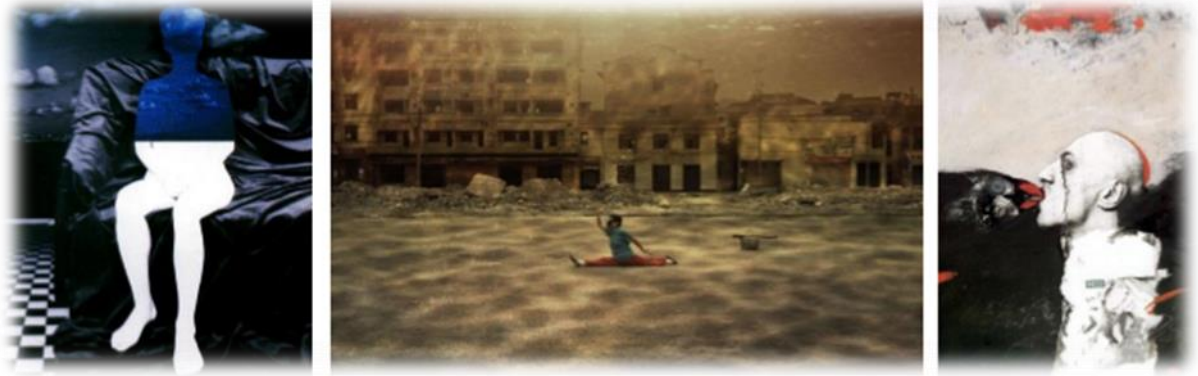
Deney kelimesinden yola çıkılarak deneylerden elde edilen denenerak gösterilen görüntüler olarak tanımlanabilmektedir. Bu fotoğrafların amacı, fotoğrafın gündelik olayların yanı sıra, fotoğrafçının bilimsel çerçevede anlatım sağlamasıdır. Deneysel fotoğrafların ilk örnekleri 19. yüzyılın başlarında Amerika'da rastlanılmıştır. Başlangıç safhasında sanatsal temele oturmayan denemelerle kendini göstermiştir. İlk örneklerine bakıldığında 1850 yılında "koşan atın hareketleri" gösteren fotoğraflar gelmektedir. Bu fotoğraflardan önce koşan atın ön ve arka ayaklarının hareketinin birlikte ve aynı tarafa hareket ettiği düşünülmekteydi. Ancak bu fotoğraf sayesinde bu düşünce çürütülmüş oldu. Ülkemizde ise ilk kez 1978 senesinde Mimar Sinan Üniversitesi'nde ders olarak okutulmuştur. Ülkemizde deneysel fotoğrafın ilk örneklerine Ahmet Ömer Gezgın sunmuştur.



Resim 1.1. Koşan Atlar (MEB Yayınları, Deneysel Fotoğraf; 2012)

Deneysel fotoğraf;

- Yaratıcılık temelini esas alır.
- Beraber kullanılacak görüntüler arasında araştırmalara dayalı bağlantı kurar.
- Deneme süreci plansızdır.
- İmgelere farklı bakış açıları kazandırır.
- Temelinde önemli teknik arayışları bulunmaktadır (MEB yayınları, Deneysel Fotoğraf 2012).



Resim 1.2. Deneysel fotoğraf örnekleri (MEB Yayınları, Deneysel Fotoğraf;2012)



Resim 1.3. Tanıtım sektörlerinde deneysel fotoğraf örnekleri (MEB Yayınları, Deneysel Fotoğraf; 2012)



Resim 4. Fotoğraf sanatında deneysel fotoğraf örnekleri (MEB Yayınları, Deneysel Fotoğraf; 2012)

1.1.1.2. Kurgulanmış Fotoğraf

Kurgu, görüntüler veya seslerin bir senaryo ile, belli bir amaç doğrultusunda düzenlenmesi işidir. Sanatçıların hayal güçlerinin eseri olan kişiler, yerleri ve olayları içerir. Kurgulanmış fotoğraf ise, en bilinen tanımı ile bir sahnenin insan faktörü ile hazırlanması ile fotoğraflanmasıdır. Diğer bir ifadeyle zihinde şekillenmiş konunun uygun malzeme, mekân, teknik araç- gereç her türlü bilgi ve doküman kullanılarak kadraja alınması olayıdır.

Tarihsel sürecine bakıldığında 1858 yılında Henri Peach Robinson “Fading Away” adını verdiği çalışmasında kimyasal fotografik görüntüde manipülasyon sürecini başlattı. Bu olay ilk sanatının ilk fotomontajı olarak kabul edilmiştir. Mizansene ve kurguya ilgi arttıkça ressamlar ve fotoğrafçılarda hareket eden imgelerden daha çok faydalanmaya başladı. Fotoğraf sanatında bir tabloda yer alan kompozisyonu hatırlatan, estetik manada yeni düzenlemeler ve kurgular ortaya çıktı. İtalyan santaçı Alessandra Bavari'nin kurgusal fotoğrafında mitolojik eylemler ve biçimsel öğeler teknolojinin yardımıyla resimsel anlatımla birleştirildi. 20. yüzyılın başlarında Men Ray ve M.Nogy fotoğrafta biçimsiz bir dil geliştirilebilmesi adına çalışmalarında eleştirel bir sistem oluşturdular. Çalışmalarında fotogram (objektif kullanmadan çekilen film), radyogram (fotoğraf kağıdının üzerine objeleri koyup kâğıdın ışıklandırılmasıyla oluşan yöntem) vb teknikler kullandılar (MEB Yayınları, Kurgulanmış Fotoğraf; 2014).

Kurgulanmış fotoğrafın başlıca özellikleri şöyledir;

- Görsel öyküler anlatma fırsatı sağlayan bir sanatsal yorumlanma biçimidir.
- Gerçek yaşantılardan alınmış kurgulanmış ve estetik hale getirilmiş öyküler anlatır.
- Hayal ağırlıklıdır.
- Gerçekçiliği görsel öykülerle düşsel biçimsellere dönüştürür.



Resim 1.5. Alessandro Bavari'ye ait bir fotoğraf (MEB Yayınları, 2014)



Resim 1.6. Man Ray'a ait rayogram yöntemi ile oluşturulmuş fotoğraf (MEB Yayınları, 2014)

1.1.1.3. Belgesel Fotoğraf

Konusunu gerçek olaylardan alan, gerçeği ortaya çıkarma amacıyla olan odak noktasında fotoğrafçının tutkusunun ve ilgisinin olduğu fotoğraf olarak tanımlanmaktadır. Belgesel fotoğrafçılar, insan ruhunun derinliklerini gün yüzüne çıkararak insanın içerisinde bulunduğu durumunu ortaya çıkartır. İnsanın ümit ve mücadelesini, Dünya'nın ve medyanın çoğunluğunun göz ardı ettiği olay ve topluluklara şahitlik eder. Belgesel fotoğrafın tanıklık etme amacı kimi zaman tanıklığı aşan, sorunların düzeltilmesi yönünde çabaları içeren bir nitelik kazanır. Bu nitelikle beraber toplumsal belgeci fotoğraf yaklaşımı oluşur (Hıdıroğlu ve Buçan, 2015).

1826 yılında ilk fotoğrafın keşfi, patent engellerinin kalkışı ile fotoğrafa duyarlı levhalarda gelişmeler yaşanmıştır. Belgesel fotoğraf çekebilmek için pratik ve taşınabilen kameralar ve kaliteli imaj veren duyarlı levhalara gereksinim yaşanmaktaydı. İlk savaş fotoğrafçısı olarak tarihte bilinen Roger Fenton 1855 senesinde Britanya Hükümetince görevlendirilir. Asıl mesleği avukatlık olan Fenton, savaşın güzel yanlarını göstermek için desteklenmiştir. Kırım Savaşı'nı belgelemek için görevlendirilmiştir. Savaşın şiddeti yerine cephe gerisinde kalan askerlerin keyifli hallerini, sıradan anlarını fotoğraflamıştır. Bu fotoğrafları çekerken asıl amacı savaşa karşı oluşan hoşnutsuzluğu ortadan kaldırmaktır. Belgesel fotoğraf tarihinin ilk gerçek bir savaşı çeken fotoğrafçısı ise Mathew Brady ve arkadaşları. 1861 senesinde Amerikan iç savaşında 20 asistanla çalışıp, tüm masrafları karşılamıştır. Bu sayede bağımsız bir fotoğrafçılık yapmıştır. Böylece iç savaşta yaşanan kötü olayları göstermiştir (Bal, 2019).



Resim 1.7. Ölmüş müttefik askerleri, Mathew Brady, Amerika -1863 (Bal, 2019)

1.1.2. Fotoğrafın Tarihsel Gelişimi

Tarihsel süreçte insanoğlunda bulunduğu anı ölümsüzleştirme hissi hep var olmuştur. İlk çağda mağara duvarlarına resmetme ile başlayan bu durum Jon Van Eyck'in Arnofili'nin Evlenmesi tablosuyla tuvale dökülmüştür. Orta Çağ'da kilise ve ibadethane duvarlarında görülen resim sanatı ile Orta Çağ karanlığı aydınlatılmıştı. 1500'lü yıllarda Caravvigo 1600'lu yıllarda Rebrandt, ışığı ve gölgelerine yansıtarak bugün kullandığımız fotoğrafı tablolarında ölümsüzleştirmişti.

M.Ö. 4.yüzyılda Aristo, mağara deliğinden sızan güneş ışıklarının, değdiği karşı duvarda ters görüntüsünü yansıttığını keşfetti. 1490 senesinde Leonardo Da Vinci' nin ve yine aynı yüzyılda Albrecht Dürer'in notlarında resimde perspektif için karanlık odada üzerine çalıştığı bilinmektedir. "1500'lerde "Camera Obscura" bulunur. Bu sisteme Daniello Barbero 1568 yılında bir diyafram düzeneği ve Giralamo Cardano' nun ise ince kenarlı bir mercek ilave

etmesiyle, optik ve mekanik açıdan çalışmalar kısmen tamamlanmış olur. 17.-18. yüzyılda camera obscura boyutları taşınabilir oldu. Johann Zahn 1776 'da portre resimleri çizebilmek için, elde taşınabilecek kadar küçük camera obscurayı üretti. Bu sistemde tüp içine yerleştirilmiş ileri geri hareket edebilen ve netlik ayarı yapabilen bir mercek sistemi yer almaktaydı. Ayrıca giren ışığın şiddetinin denetlenmesi için bir delik ve görüntüyü yansıtmayı sağlayacak bir ayna yer alıyordu. Delikten geçen görüntüler, kutunun yukarısında yer alan opal cam üzerine yerleştirilmiş yağ kâğıdından, yarı saydam yüzeye düşmekteydi. Fotoğraf kimyası üzerine çalışmalar, ışığa duyarlı kimyasal maddeler üzerinde ilk çalışmayı 1674 yılında Cristoph Adlof Boldwin gerçekleştirdi. Buluşu, Latince ışık taşıyıcısı anlamına gelen "fosfor "du. 17 yy. da Angelo Sala (İtalyan bilim adamı): "Toz halinde Gümüş Nitrat güneşte bırakıldığında kömür gibi kararır " demiştir. 1727 yılında Johann Heinrich Schulze (Alman Tıp Profesörü) Baldwin' in deneylerini izledi ve schpophors adlı eriyiği keşfeder. Bu bir kireç nitrat karışımıdır. Kâğıda veya rafine edilmiş derilere oyulmuş desenlerle gümüş nitrat doldurulmuş şişeleri güneşe bıraktığında, bunların duyarlı yüzey üzerine iz bıraktığını gördü. Bunlar ömürsüz ilk fotoğraflardı. 1802 yılında İngiliz Thomas Wedgwood gümüş nitrat emdirilmiş beyaz kâğıt ve deri parçaları ile deneyler yaptı. Camera Obscura ile çok silik görüntüler alabildi. Fotogramlara yöneldi. Ancak görüntüleri saptayamıyordu. Saptama banyosu olmadığından saydam desenler karanlıkta mum ışığı ile görülmekteydi. Joseph Nicephore Niepce (1765 - 1833): Holiogravure (Helio + Gravür = Güneş +Resim) 1816 'da vernikle saydamlaştırdığı bir kâğıtta oluşan görüntüleri, kalay levha üzerine geçirmeyi başarmış ve kullandığı çeşitli kimyasal maddelerle deneylerini sürdürmüştür. Niepce, oğlu Isidore ile taş baskı üzerine desenler gerçekleştirmekteydiler. Oğlu kalıpları hazırlar, kendisi de desenleri yapardı. Isidore, askere gidince, desen çizimi sorun olur. O yıllarda ışık görünce sertleşen bir tür asfalt kullanılmakta idi (İngiliz asfaltı). Taş baskı kalıbını Yuda Bitümü özü ile kaplar, üzerine desen çizilmiş kâğıdı örter güneşte bırakır. Bu işte metalik aynalar kullanır. Lavanta yağı ile yıkar. Yumuşak kısımlar akar, taş ortaya çıkar. Asit banyosu ile bu kısımlar çukurlaştırılır. Asfalt tabakası kaldırılınca geriye kalıp kalır. 1824 Klasik resimlerin Helio gravure'lerini yapar aklına Camera Obscura kullanmak gelir. Charon Sur Saune' daki evinin odasını Camera Obscura' ya çevirerek, bütün bir gün, sekiz saatlik bir pozlandırma ile penceresinden görünen avlunun görüntüsünü kaydeder. 1826 bu duvar bugün New York Kodak müzesinde bulunmaktadır. Buluşu tüm Fransa 'da duyulur. 1827 yılında Jacques Louis Daguerre (1787-1851) den mektup gelir. Benzer çalışmalar yaptığını, iletişim içinde olmak istediğini belirtmektedir. Niepce: 64 yaşında, aristokrat, Deguerre: 42 yaşında, orta sınıf, hayat adamı (Mimarlık bürosunda çizerlik,ressamlık, Paris Operasında dekorculuk, Diorama görüntü tiyatrosu, dans, akrobasi, ip cambazlığı yapmaktadır.) 1829 yılında ortak olurlar. 4 yıl ayrı çalışıp birbirlerine bilgi verirler. Gümüş iyodür üzerinde çalışırlar. 1833 yılında Niepce ölür. 1835 yılında gümüş iyodür kapı levhanın cıva buharından etkilendiğini gözler. 1837'de gümüş iyodürü deniz tuzu içerisinde eriterek çalışmalarını sürdürür, poz süresini azaltmayı başarır. 7 OCAK 1839 yılında Jacques Daguerre buluşunu, Fransız bilim akademisine açıkladı. Bilimsel eğitimi olmadığından buluşunu kendisi yerine bir arkadaşı sundu. " Daguerreotype "ler çok etkileyiciydiler.

Yöntemin özellikle de ayrıntı kaydetme yeteneği müthişti. Yöntem: Bakır levha gümüş ile kaplanıyor. Gümüşlü tarafı iyot buharına tutuluyor. Gümüş iyodür meydana geliyor. Camera Obscura içinde ışığa duyarlı hale getiriliyor. Çekimden sonra karanlık odada cıva (Hg) buharına tutuluyor. Parlak birleşik meydana geliyor. Hipo' ya tutuluyor. Gümüşler atılıyor ve bakır levha üzerinde görüntü ortaya çıkıyor. Daguerreotype yöntemi ile çekilen görüntülerden bir ikinci suret meydana getirebilmek imkansızdır. Ayrıca cıva insan sağlığına zararlı olduğundan pek makbul değildi ve fotoğraf 19 Ağustos 1839'da Fransız Bilimler Akademisinden Arago tarafından resmen tüm dünyaya duyuruldu. Daguerre buluşuna yardımcı olduğu fotoğrafı tanıtırken ondan, zenginlerin eğlenebileceği bir oyuncak olarak söz etmişti. Onu tanıtan afişte "Yüksek sınıf" diye yazıyordu, "Daguerreotype" de çok çekici bir boş zaman değerlendiricisi bulacaktır. Herkes herhangi bir resim çizme becerisine sahip olmadan bile, konağının ya da köşkünün resmini çekebilecekti. Parisli tarih konuları ressamı Paul Delaroche, akademinin tarihsel oturumunda, "resim sanatı ölmüştür" diye bağırmıştır.

İngiliz meslektaşı William Turner'de, optik çağın açılışına sert tepki gösteriyor, "Bu sanatın sonudur" diyordu 25 Ocak 1839 tarihinde William Henry Fox Talbot Kraliyet Enstitüsü'ne talbotype yöntemini sundu. Talbot Cambridge mezunu, çok iyi Asurca biliyor, matematikten anlıyordu. 1833 'ten beri fotoğraf kimyası ile ilgilenmekte idi. Talbot, Gümüş nitrat kâğıtları üzerine emdirilmiş kâğıtlar yönteminden yola çıkarak, Hipo'yu buluyor. Deniz suyu eriyiğine, sonra gümüş nitrate batırılarak ışığa duyarlı hale getirdiği kâğıt yüzeyi pozlandırarak, dünyanın ilk pozitif görüntüsünü elde eder. FOTOGRAMME (izdüşüm görüntüsü) yöntemi ile kuştüyü, dantel yaprak kullanarak, gizil görüntü yöntemine gerek kalmadan kararmayı bekliyor. Tespit banyosuna sokarak görüntüyü elde ediyordu. Kısa odaklı camlar yardımı ile küçük boy kameralar yapmıştır. 1842 yılında ilk ticari amaçlı laboratuvarını kurmuştur. Talbot 'un çalışmalarına yardımcı olan Sir John Herschel bugün saptama banyosu olarak kullanılan Sodyum hipo Sülfid' i bulur (Tiyosülfat). 1840' ta Sir John Herschel, Gizil Görüntü + Geliştirme = calotype poz süresi insan fotoğrafları çekebilecek kadar kısaldı. Talbot 'un buluşuna Herschel'in adını verdiği bu yöntemin adı Calotype (Yunanca kökenli, KALOS + TYPOS = Güzel + İzlenim), her şeyi görünür kılan bir buluştu. 1847 Ekimi'nde Joseph Niepce'nin yeğeni, Abel Niepce De Saint Victor, yumurta akını iyotla birleştirip albüminli bir cam negatif elde etmeyi başardı. Ancak fazla duyarlı değildi. 1850 yılında İngiliz Frederick Scott Archer, Wet- Collodion yönetimini keşfeder. Ana maddesi selüloz nitrat ve alkol olan yapışkan madde ile kaplanan cam plaklar pozlanmaya hazır hale gelmektedir. Fakat bu cam plakların kurudukça duyarlılıkları azalmaktaydı. 1850 Ocağında Robert Bingham: (İngiliz Kimyager) collodion kullanarak Wet Plate'i yaptı. Kuruyunca duyarsızlaşıyordu. Poz süresi çok kısaldı. Collodion savaşta yararlılar için kullanılan bir maddedir. İçeriğinde selüloz nitratı, eter, alkol vardır. Bu karışım, hava ile temas ettiğinde hemen sertleşir. Bu maddeye gümüş nitrat ve Pirogallik asit ilave ediliyordu. 1860'larda collodion yerine, jelatin kullanılmaya başlandı. 1871 'de Richrad Maddox ilk kez kuru negatif cam elde etti. Bu zamana kadar fotoğrafçılar yanlarında balmumu kavanozları taşıyordu. Plaklar makineye kuru yerleştiriliyordu. Poz süresi saniyenin 25'te birine kadar

düşmüştü. 1873 'te Johnston Ve Bolton jelatin bromürlü negatif duyarlı bir kart elde ettiler. 1880 'de bir banka memuru olan George Eastman bir İngiliz fotoğraf dergisinde gümüş bromürü görüyor. Bankadaki görevinden ayrılarak, annesinin kiracısı olan kişi ile 1881 'de bir ortaklık kuruyor. (1.000 \$ lık bir sermaye ile) G. Eastman gümüş bromürü, jelatin üzerine tatbik ederek Dry Plate (kuru tabaka)yı buluyor. 1884 yılında EASTMAN DRY PLATE COMPANY 'i kuruyor. Levhadan kurtulup kıvrılabilir film arayışlarındadır. 1885'te American film C.o. yu kuruyor. Bu şirket kâğıt üzerine film yapıyordu. 1885 'te ilk amatör makineyi bularak 100 filmlik bir depozit sistemini kurmuştur. "Siz düğmeye basınız, gerisini biz hallederiz" sloganı ile fotoğraf makinesini tüm katmanlara yaymıştır. 1888 yılında KODAK firmasını kurmuştur. 1887 yılında Hannibal Goodwin : Saydamroll film için patent istedi. COLLODION + KAFURU = SELÜLOID 1889 da Kodak aynı malzeme için patent aldı. 1898 Goodwin patent aldı. (Ansoo firmasını kurar) 1900 yılında patent davası açıldı. (Kodak 5 milyon \$ tazminat ödedi) MERCEK VE EKİPMANLARIN GELİŞİMİ Kayıtlara göre en eski optik firması 1756 'da Viyana 'da JOHANN CRISTOPH VOIGHTLANDER tarafından kuruldu. Voighlande 1849 'da Brunswich' de bir fabrika kurdu ve 1868 de bunu Viyana ' ya taşıdı. Lenslerden başka geniş açılı objektifli fotoğraf makineleri üretmeye başladı. Ancak başarı, ZEISS- IKON tarafından 1965 de ele geçirildi. Fotoğrafın keşfedildiği yıllarda Paris'te çok iyi bir optik firması vardı. Bunlar Derogy, Hermagis'tir. Fakat en önemlisi Daguerre'in arkadaşı olan Chevallier 'dir Daguerre makinelerine uygun lens imal etmesini istedi. Fakat başarılı olmadı. Bu lens Petzval'ın Portrait Lens ile yarışacak bir lensti. Petzval 1839 'da meslektaşı Andeos Freicerr Von Ettinghausen' in zorlaması ile portre çekimine uygun yüksek diyafram tasarımı üstlendi. Formülü Voighlande 'de devretti ve en çok aranan Portrait Lensleri üretmeye başladı. Fransa 'da bir diğer lens üreticisi 1822 'de fabrika kuran Jean Theodore Jamin 'dir. Daha sonra Fransa 'da binlerce objektif yapacak olan asistanı Alphonse Darlot işi devraldı. Almanya 'da ilk lens fabrikası Agust Steinhell (1801-1870) tarafından 1852 yılında kuruldu. İngiltere' de mikroskop objektiflerinin mucidi Andresross'tur. 1844' de Parisli Fredrerich Von Marters 150 derecelik bir alanın fotoğrafını çekebilene bir kamera yapmıştır. Panoramik kamera olarak adlandırılan bu araç, üzerindeki bir çevirme kolu ile, içerideki bir dişliyi çevirmekte, dişli de bir eksene bağlı olarak merceği döndürmektedir. Bu dönme hareketi ile duyar kat yavaş yavaş pozlanıyordu. O zamanlar panoramik, kent ve doğa fotoğrafları, bu tip kameralarla çekilmişti. 1854'de Parisli fotoğrafçı Adolph Eugene Disderi, portre çekimini kolaylaştırmak için, 6,5 X 8,5 inç boyutlarında, her biri ayrı ayrı ayarlanabilene, çok mercekli bir kamera geliştirmiştir. Bu kamera ile bir fotoğrafik levha, üzerine bir düzine fotoğraf çekilebiliyordu. Fotoğraf bilinçli olarak ilk kez 1853 -1856 yıllarında Kırım Savaşında iletişim niteliğinde kullanılmıştır. İngiliz REOGER FENTON, 360 savaş fotoğrafı çekmiş ve medya niteliğinde kullanmıştı. Basın tarihinde ilk kez bu fotoğraflarla sansür uygulanmıştır. Nedeni ise İngiliz halkının rencide olmasıdır. RENKLİ FİMLERE GEÇİŞ (AUTOCHROME) 1907 yılında Fransız LUMIERE KARDEŞLER ilk pratik renkli fotoğraf cam tabaka süreci olan AUTOCHROME 'u tanıştırdı. Autochrome büyük bir hızla Avrupa 'da tanınmaya başlandı., ve birkaç yıl içinde de ABD de tanıttı". Bugün National Geographic Society kütüphanesinde yaklaşık 15.000 cam tabaka vardır.



2. BÖLÜM

TEMEL FOTOĞRAF BİLGİLERİ

Fotoğraf ışık yoluyla resmetmektir. Fotoğraf makinesinde görüntünün oluşabilmesi için ve oluşan görüntünün kaydedilmesi için ışık gereklidir. Bu süreç için iki temel konu yer almaktadır. Birincisi, film yüzeyi üzerinde görüntünün oluşması, ikincisi ise film yüzeyindeki ışığa duyarlı tabakanın ışıktan etkilenerek görüntüyü kaydedilmesidir. Fotoğrafçılıkta ışığa duyarlı bir malzemenin ışıktan etkilenmesine pozlama denir. Pozlama süreci fotoğraf makinesinde fotoğraf çekme işlemiyle gerçekleştirilir. Çekim düğmesine basıldığında objektiften giren ışık filmi pozlayarak görüntüyü film yüzeyinde oluşturur. Karanlık oda sürecinde ise negatif film üzerindeki görüntü agrandisör aygıtı yardımıyla fotoğraf kâğıdına pozlanır. Pozlamayı nesnenin üzerinde fotoğraf makinesine yansıyan ışık belirler. Işık dalgaları nesnenin üzerinden gözlerimize, fotoğraf çekerken ise makinenin objektifine ulaşır. Fotoğrafi çekilecek konu ile ilgili iki ışıktan bahsetmek mümkündür. Bahsedilen ışıklar; düşen ışık ve yansıyan ışıktır. Düşen ışık, nesnenin varlığını ortaya çıkarır ve onları görünür hale getirir. Yansıyan ışık ise düşen ışığın nesneden yansımasıdır. Esas önemli olan şey ise ortamın ışığına göre pozlama değerinin ayarlanmasıdır (Anadolu Üniversitesi Yayınları, Temel Fotoğrafçılık; 2015).

2.1. Işıkkölçer

Fotoğraf çekim aşamasında ışığı; miktar ve süre olarak denetlemek gerekmektedir. Işık miktar olarak diyafram, süre olarak ise örtücü sistemi ile yönetilir. Diyafram; insan gözündeki gözbebeğine benzer. Az ışıklı ortamda retinaya fazla ışık düşmesini sağlamak amacıyla gözbebeği dairesel olarak açılır, çok ışıklı ortamda ise kısılır. Pozlama sırasında diyafram sistemi de bu şekilde çalışır. Diyaframın görevi ışığı miktar açısından kontrol etmektir. En basit şekliyle diyafram sistemi, objektif içinde yer alan değişebilen deliklerdir. Diyaframın işlevi bir çeşmeden akan suya benzer, çok açılırsa çok akar, az açılırsa az akar. Diyafram deliğinin çapı büyürse çok ışık, çapı küçülürse az ışık geçer. Diyafram sistemi çalışırken oluşan dairesel; diyafram açıklığı denir. Diyafram değerleri rakam olarak küçüldüğünde açıklık olarak büyür, rakam olarak büyüdüğünde ise açıklık olarak küçülür. En yüksek ışık geçirme değeri objektifin sahip olduğu en büyük diyafram açıklığıdır.

Işık miktarının süresi ise örtücü sistem ile kontrol edilir. Örtücü sistem, sanki bir kepenk gibi açılıp kapanarak filmin bir süre içinde ışıktan etkilenmesini sağlar. Örtücü açıldığında filmin her noktası aynı oranda pozlanır. Örtücünün açılıp kapanma süresi örtücünün sağladığı pozlama süresi olarak tanımlanır. Bu sistem 2 temel işleve sahiptir. Birincisi pozlama sırasında ışığı süre açısından kontrol etmektedir. İkincisi ise hareketli nesnelerin dondurularak net çıkmasını sağlamaktır. Pozlama sırasında filme düşen ışığı süre olarak belirleyen rakam değerlerine örtücü değeri denir. Bu değer örtücünün açık kalma süreci saniyesini, ondalık,

yüzdelik ve binlik birimleriyle belirlenmiştir. Fotoğraf makinesinde 2 farklı şekilde örtücü sistem kullanılır. Bunlardan biri yaprak örtücülerdir. Yaprak örtücüleri, objektif üzerinde yer alır. Bu örtücü diyaframa benzer çalışma şekli ile diyafram gibi iris şeklinde açılıp kapanarak örtücü hızını verir. Diğer bir örtücü türü olan odak düzeyli örtücüler ise fotoğraf makinesinin gövdesi üzerinde yer alır. Odak düzeyli örtücü perdeli örtücü olarak da adlandırılır. Bu örtücü sistem fotoğraf makinesinin gövdesinde yer alan film düzleminin önünde bulunmaktadır. Buradaki sistem film yüzeyine mümkün olduğu kadar yakınında yer alan metal veyahutta bezden oluşan bir perdedir. Örtücü; yatay ya da dikey olarak açılıp kapatılabilen ve metal, plastik ya da titanyum folyeden oluşan bir perde sistemidir (Anadolu Üniversitesi Yayınları, Temel Fotoğrafçılık; 2015).

Doğru pozlamanın yapılabilmesi için, diyafram ve örtücü değerlerinin konunun ışık durumuna uyan şekilde belirlenmesi gerekir. Fotoğraf çekmek için bir ya da birkaç belirli ışık durumu olmadığı için bu değerleri doğru olarak belirlemek gerekir. Bunun için fotoğrafçılıkta belli aygıtlar kullanılır. Bu aletlere ışıkölçer denir ve makinelerin içerisinde yer alır. Işıkölçer sistemi, ışığa karşı duyarlı bir hücrenin ışıktan etkilenmesi sistemine göre çalışır. Aynı zamanda ışıkölçer pozometre olarak adlandırılır. Işıktan etkilenen hücre, kullanılan film duyarlılığına göre (ISO DEĞERİ) ölçülebilen ışık durumunda diyafram açıklığı ve örtücü hızı olarak pozlama değerlerini verir. Makinenin içinde yer alan ışıkölçerler, konudan yansıyan ışığı farklı şekilde ölçebilirler. Bunlar;

- Ortalama Ölçüm: Bu şekilde, yüksek ve az ışıklı alanların bir ortalaması olarak ölçülür.
- Merkez Ağırlıklı Ölçüm: Bakaçtan görülen konunun merkezine gelen alanın ağırlıklı olarak ölçümü olarak tanımlanır.
- Noktasal Ölçüm: Bakaçta görülen konunun belli bir alanı noktasal olarak da ölçülebilmektedir.

2.2. Netleme Sistemi

Yüzey üzerinde net bir görüntü sağlamak konu ile objektif arasındaki uzaklık objektif ile görüntü yüzeyi arasındaki uzaklık karşılıklı olarak ilişkilendirilir. Netleme yapılırken, nesne, objektif ve film yüzeyi aralarındaki uzaklık önemlidir. Fotoğraf makinelerinde net görüntü sağlamak için geliştirilen özel bir kontrol sistemine sahiptir . Bu sisteme netlik sistemi adı verilir. Netleme süreci en basitiyle iki şekilde sağlanır;

1. Film ve objektif arasındaki uzaklığı değiştirerek yapılır.
2. Objektifin içindeki elemanların ileri- geri hareket ettirilmesi ile yapılır.

Netleme sistemi 3 çeşittir;

- Refleks Netleme: Objektiften geçerek netleme yapmaktır. Yaygın olarak kullanılan 35 mm (milimetre) tek objektifli refleks makinelerinde kullanılan sistemdir. Bu makinelerde objektif, netleme yapılırken otomatik diyafram sistemi aracılığıyla en açık diyafram konumunu sağlar. Böylece her ışık koşulunda diyafram en açık olduğu için konu bakaçtan görülür.

- Telemetre Netleme Sistemi: doğrudan fotoğraf makinesindeki bakaç yoluyla yapılan netleme sistemidir. Bu sistem birbirinden ayrı iki prizmadan oluşur. Bakaçtan bakan göz bu iki prizmadan geçerek konuyu görür. Her prizma ayrı bir görüntü verdiği için bakaçta iki farklı oluşur. Telemetre sisteminde netlik çabuk yapılır ve konunun net olup olmadığı bakaçtan kolaylıkla görülür.

Otomatik Netleme Sistemi: Küçük cep makinelerinde yaygın olarak kullanılan sistemdir. İki farklı otomatik netleme sistemi vardır. Birincisi, pasif sistemlerdir. Bu sistemler telemetre netleme sistemine benzer. Aralarındaki fark bakaça yerleştirilmiş olan iki tane ışığı duyarlı hücredir. Sistem pasiftir, makineden konuya hiçbir sinyal gitmez, konudan makineye gelen ışıkla sistem çalışır. Pasif sistemler, yüksek ışıklı ortamlarda başarılı sonuç verirken, düşük ışıklı ortamlarda yanıltıcı olabilirler. Diğer otomatik netleme sistemi aktif sistemdir. Bu sistemler, çeşitli elektronik araçlarda kullanılan uzaktan kumanda sistemine benzer şekilde kızılötesi verici ve alıcısından oluşur. Sistem telemetre bakaç sistemine göre çalışır. Aktif sistemlerin düşük ışık ortamlarında hatta karanlıkta bile netleme yapan en etkin otomatik netleme sistemidir (Açıköğretim Yayınları, Temel Fotoğrafçılık, 2015).

2.3. Objektifler

Film veya sensörde görüntü oluşturmasını sağlayan topluluğuna objektif denir. Merceğin kalitesi, objektifin kalitesini belirler. Diyaframı da içinde barındırır. Objektifin optik merkezi ile film yüzeyi arasındaki uzaklığın milimetre cinsinden ifadesine odak uzaklığı adı verilmektedir. Genellikle objektif sonsuza ayarlandığında bulunan değerdir. Işık geçirgenliği fazla olan objektif ile loş ortamlarda netleme yapmak daha kolaydır. Objektifin temel kalitesini belirleyen onun keskinliğidir. Keskinlik, çözme gücü ve kontrast gibi değişkenliklere bağlıdır. Kaliteli bir objektif bir milimetrede 100'den fazla çizgiyi ayırabilir. Objektifin kontrastlığı görüntüde en parlak bölgesinin, en karanlık bölgesine olan aydınlatma oranı ile belirlenir. Objektifler; normal, geniş açılı, dar açılı, zoom (değişken açılı), asal (sabit açılı), makro, balık gözü, Tilt-Shift objektif olmak üzere çeşitlilik gösterirler. Normal objektifler; görüş açısı insanın tek gözüyle sabit bir noktaya baktığında gördüğü açıya yakın olan objektiftir. Bu objektiflerin ışık geçirgenliğinin yüksek olması ve fiyatlarının düşük olması en ideal objektiflerdir. Geniş açılı objektifler; konuyu gözün gördüğünden daha geniş açıda görebilmesidir. Bu objektiflerin önemli özelliği normal göz, 46-48 derecelik bir açıyı görebilirken, geniş açılı objektifler 60 ila 65 dereceden başlayıp 180 dereceye kadar görebilirler. Aynı zamanda bu objektiflerin alan derinliği en fazladır. Dar açılı objektifler; normal objektife kıyasla daha uzun odak uzunluğuna

sahiptir. Normal objektiflere göre daha büyük görüntü oluştururlar. Odak uzaklığı artıca büyütme güçleri artar. Zoom (değişken açılı) objektifler; objektif üzerindeki bir halkanın ileri-geri hareket ettirilmesiyle odak uzaklığı değişebilen objektiflerdir. Bu tür objektiflerin asal objektiflere oranla ışık kaybı bulunmaktadır. Asal objektifler; odak uzaklıkları sabittir. Zoom objektiflere oranla ışık geçirgenliği daha fazladır. Sabit bakış açısı, yüksek kalite ve maksimum diyafram özelliklerine sahiptirler.

Makro objektifler; çekilen konuyu birebir ölçülükte film ya da dijital sensöre dönüşebilen objektiflerdir. Yapıları sayesinde hem daha yakına netlik yaparlar hem de daha keskindirler. Vahşi yaşama ait olan fotoğraflar bu objektifle çekilmektedir. Balık gözlü objektifler; 180 derece görüş açısı sunarlar. Biçim bozulmaları hat safhadadır. Tilt- Shift objektifler; perspektif düzenleyici objektiflerdir. Genellikle mimarlık fotoğraflarında kullanılırlar. Odak uzunlukları geniş açı sınıfındadır ve oldukça pahalıdır (Akyol, İ.Ü. Ders Notu).

Fotoğrafçılıkta önemli bir unsurda aydınlatma olayıdır. En basit aydınlatma şekli düz aydınlatmadır. Düz aydınlatma, nesnelere görülebilmesini sağlayan aydınlatmadır. Bu aydınlatmada estetik bir kaygı yoktur, amaç fotoğrafı çekilen konunun pozlamayı sağlayacak şekilde aydınlatmasıdır. Düz aydınlatmanın karşısı ise ışıklı ve gölgeli, aydınlık- karanlık alanlar oluşturarak yapılan aydınlatmadır. Bir konuyu, aydınlık ve karanlık alanlar oluşturarak aydınlatmak, resim sanatında chiaroscuro tekniği olarak adlandırılır. Görüntü alanı içindeki konuların belirli yerleri aydınlatılırken diğer yerler tam veya yarı karanlıktır. Aydınlatma tekniği, aydınlık ve karanlık alanlar arasındaki zıtlığın derecesine göre üç ana biçime ayrılır. Bunlar; Rembrandt, Cameo ve siluet aydınlatmasıdır. Rembrandt aydınlatma; nokta ışık veren aydınlatma kaynaklarıyla gerçekleştirilen seçici bir aydınlatmadır. Ünlü Hollandalı ressam Rembrandt van Rijn resimlerinde kullandığı bu aydınlatma biçiminde konunun belli yerleri aydınlatılırken diğer yerleri tam veya yarı karanlıktır. Bu aydınlatmanın asıl özelliği, zayıf aydınlatma şekli olmasıdır (Açıköğretim Yayınları, Temel Fotoğrafçılık; 2015)



Resim 2.1. Rembrandt aydınlatması örneği (Url- 1)

Cameo aydınlatması; görüntü alanı içinde dikkatin sabit bir yere toplanmasına yönelik bir aydınlatmadır. Arka alan komple karanlıktır, ön alanda ise konunun amacına uygun olarak yalnızca istenilen yerler aydınlıktır. Bu etki, güçlü nokta ışık veren aydınlatma kaynaklarıyla yaratılır. Bu aydınlatma sonunda fotoğrafta ortaya çıkan, tamamen karanlık arka alan ve üzerinde gölgeleri olan ışıklı nesnedir (Açıköğretim Yayınları, Temel Fotoğrafçılık; 2015).



Resim 2.2. Cameo aydınlatması örneği (Url-2)

Siluet aydınlatması; aydınlık- karanlık zıtlığının en yüksek olduğu aydınlatma biçimidir. Arka alan aydınlık, ön alandaki nesne ise tamamen karanlıktır. Nesne, aydınlık arka alan önünde karanlık bir leke olarak belirir. Bu aydınlatma sonucunda fotoğrafta ortaya çıkan, tamamen aydınlık arka alan ve önünde kontur olarak beliren nesnedir (Açıköğretim Yayınları, Temel Fotoğrafçılık; 2015).



Resim 2.3. Siluet aydınlatması örneği (Url-3)

2.4 Fotoğrafta Işık ve Kompozisyon

Fotoğraf çekiminde ışık çok önemlidir. Işığın sahip olduğu özelliklerin bilinir olması elzemdir. Bu özelliklerin sıralamasından bahsedecek olursak;

- Işık Yoğunluğu; Pozometre ile ölçülür ışığın şiddeti kontrol edilip yapay ve doğal ışık kaynaklarında özne ile ışık arasındaki mesafe ışığın yoğunluğunu belirler ve uygun pozlama yapılır. (Kamburoğlu, 2013).

- Işığın Yönü; Dışarıda yapılan çekimlerde gün ışığı ve gökyüzünden yararlanarak sağlanır. İç mekânlarda yapılan çekimlerde ise ışığın tersi istikamette beyaz karton, strofor, aliminyum folyo kullanarak ışığa farklı bir yön verebiliriz (Kamburoğlu, 2012).

- Işığın Rengi; Işığın dalga boyları homojen bir yapıya sahip olmadığı için devamlı değişiklik gösterir. Gözümüz ise ışığın yalnızca belli bir boyutunu algılar ve algılayamadığımız farklı dalga boylarındaki ışıklar gözlerimiz tarafından farklı şekillerde taranır. Bu nedenle, farklı ışık renklerinin farklı sıcaklıkları vardır. Kelvin olarak adlandırılan sıcaklık fotoğrafın genel yapısını etkilemektedir. (Kamburoğlu, 2013).

Işığın Kontrastı; Fotoğrafta kullanılan en önemli unsur ışıktır. Işıksız fotoğraf çekilemez. Işığın olduğu ortamlarda renk devreye girmektedir.

Ara renkler, rgb(kırmızı, yeşil, mavi) kırmızı, yeşil, mavi olarak adlandırılan temel renklerin karışımından oluşan renk skalası ile oluşturulur. Kontrast renkler sarı-mor, mavi- turuncu, yeşil kırmızıdır. Işıkla oluşan renklerin birbiriyle zıtlık durumları vardır. Kontrast renkler sarı-mor, mavi-turuncu, yeşil ve kırmızıdır.

Işığın birçok tipi bulunmaktadır. Bu çeşitlenme aşağıda özetlenmiştir:

- Doğal Işık; Gün ışığının her anı farklı karakteristik değerlere sahiptir. Dengeli bir pozlama için ışığın geliş açısı, çekim süresi ve uygun poz ölçümü önemlidir. (Karadağ, 2016). Doğal ışık kaynakları gün ışığı ve gökyüzüdür. Açık havada gün ışığının sağladığı aydınlatma, güneşten gelen ışınların gökyüzüne yansımından kaynaklanmaktadır. Ancak bulutsuz bir günde bu ışık birbirinden bağımsız hareket eder. Bu durumda gün ışığı beyazdır. Aynı oranda mavi, yeşil ve kırmızı renkleri içerir. Bulutlu günlerde bu iki ışık kaynağı birleşir. Bu ışık kaynaklarının ışık miktarı ve renk sıcaklıkları sürekli değişmektedir. Gökyüzünün renginin ve güneşin sağladığı ışığın veya sağladıkları ışığın karışma miktarının değişmesi, renk kalitesini sürekli değiştirir (Kamburoğlu, 2013).

- Yapay Işık; Yapay ışık, doğal ışığın verdiği etkiyi kapalı bir mekânda veya fotoğraf elde etmek kurulan bir stüdyo ortamında elde etme ihtiyacından doğmuştur. (Karadağ, 2016:209). Suni aydınlatmalarda elektrik enerjisi, çeşitli katı, sıvı ve gazların ateşlenmesi, yanması, ışık kaynaklarıdır. Değerler kelvin baz alınarak belirlenir, sıcaklıklar ve yoğunluklar kontrol edilebilir. Profesyonel bir fotoğrafçı kullanacağı ışığın gücü ve yönü ile nesneye gelen ışığı

kontrol edebilir (Kamburoğlu, 2013; Kamburoğlu, 2012). Yapay ışık kaynakları; Floresan ışık, tungsten ışık, flaş ışığı, halojen ışık olarak çeşitlendirilmiştir.

- Cephe Işığı; Kameranın konuya karşı bakış yönüne doğru ışık kaynağı yerleştirilir. Fotoğraf makinesinin ve kullanılan ışık kaynağının aynı açıyı görmesinden dolayı keskin gölgeler oluşmaktadır. (Ülper, 2012). Bu ışık kullanıldığında nesnelerin formları iki boyutlu hale gelir derinlikleri oluşmaz ama renkler görünür olduğu halde doygunluğu tam ulaşmaz (Gemici, 2013:120).

- Yanal Işık; Fotoğrafı çekilen objenin ışık ile fotoğraf makinesi arasında açısının 90 dereceye yakın olduğu durumlardır (Sütlüoğlu, 2017).Yanal ışık ile yansıyan ışıklarla fotoğrafta uzun gölgeli formlar, dokular, derinlik, yansımalar, kenar çizgileri oluşmaktadır. Bu ışık kaynağı doğal olabildiği gibi reflektör ve flaş kullanılarak yapay ışık kaynakları ile de elde edilebilir (Akbaş 2011).

- Yatay Işık; Güneşin doğduğu ve güneşin battığı saatlerde nesneye düşen ışıktır. Bu ışığın renkleri doygun, sabah saatlerinde 3200 Kelvin değerindedir mavi ışık şeklindedir güneşin batımında ise 8000 Kelvin değeriyle turuncu, kırmızı renkleri alır.

Diğer ışıklara göre kat ettiği mesafe fazla olduğu için şiddeti daha azdır. Form ve derinlik etkisi yüksektir. Yatay ışık yoğunluğu yüksek olduğunda kontrast artacak ve form düşecektir. Ton skalası ve ton değerleri normal olup renkler doygundur (Sütlüoğlu, 2017).

- Ters Işık; Kullanılan doğal ya da yapay ışık kaynağı çekilen nesnenin arkasından geldiği için nesne gölgede kalır, biçim ve derinlik oluşmaz. Siluet diye tabir edilen görüntüleri elde edebilmek için ters ışık etkisini kullanıp pozlama 1-2 stop düşürüldüğünde istenilen silüet görüntü elde edilir (Kamburoğlu, 2012).

Fotoğrafta önemli bir diğer unsur da kompozisyonudur. Ayrı ayrı parçaları bir araya getirerek dengeli ve düzenli bir bütün oluşturma işine kompozisyon denir. Fotoğraf dilinde ise kompozisyon; Fotoğraf çerçevesine giren nesnelerin göze hoş gelecek şekilde seçilmesi ve düzenlenmesi işidir. Kompozisyon bazı öğelere sahiptir. Bunlardan birisi, belirginlik ve sadeliktir. Fotoğrafın vermesi gereken mesajın net bir şekilde anlaşılması için belirgin olması gerekmektedir. Vizörden bakıldığında; ancak fotoğraf çerçevesinde olmasını istemediğimiz unsurların temizlenmesi veya konu içerisindeki ağırlığın azaltılması sistemi sıralama sistemidir. Basitleştirme için kullanılacak bir yöntem perspektiftir. Örneğin bir futbol maçıında stattaiki seyircilerden seçtiğimiz konu yüzlerce kişiden biri olabilir. Bu durumda geniş açılı bir mercek, nesneye yaklaşıp öndeki kişiyi büyütür - ana temayı oluşturan - abartarak ve alanın oranını küçültür diğer kişilerin konu üzerindeki ağırlığı azaltılabilir. Arkadaki insanlar fotoğraf çerçevesini işgal edecek.

Diğer bir öge ise ritim ögesidir. Ritim fotoğrafta konu olarak seçilen nesneyi birden fazla kez kullanılması durumudur. Ritim öğelerinin düzenli tekrarı, düzensiz tekrarlara kıyasla daha güçlü etki yaratır (Anadolu Üniversitesi Yayınları, Fotoğrafta Temel Kompozisyon; 2011).



Resim 2.4. Fotoğrafta ritim örnekleri (Anadolu Üniversitesi Yayınları, Fotoğrafta Temel Kompozisyon; 2011)

Kompozisyonun öğelerinden birisi de uyumdur. İki veya daha fazla unsurun hareket, form, renk ve ton değerleri açısından birbirini desteklemesi anlatıma güç katmaktadır. Bazen ritim ve armoni birlikte kullanılabilir. Küçüklü büyüklü benzer biçimlerin arasında biçim uyumu söz konusudur (Anadolu Üniversitesi Yayınları, Fotoğrafçılıkta Temel Kompozisyon; 2011).

Kontrast, Kompozisyonun unsurlarından biridir. Kelime zıt anlamlıdır. Fotoğrafta ise zıt anlamlar taşıyan ışık, nesne ve renkler açısından fotoğraftaki öğelerin varlığıdır. Kontrast renk

ve tonlarla da sağlanabilir. Burada zıt renklerin kullanımı en belirgin kontrastı sağlarken, ara ton ve renklerin kullanımı kademeli bir kontrast sağlar. (Anadolu Üniversitesi Yayınları, Fotoğrafçılıkta Temel Kompozisyon; 2011).



Resim 2.5. Renk kontrastı kullanılmış bir kompozisyon örneği (Anadolu Üniversitesi Yayınları, Fotoğrafçılıkta Temel Kompozisyon, 2011)

Fotoğrafta doku ögesi; fotoğraftaki kompozisyonun ögelerindedir. Çevremizde yer alan her objenin bir dokusu bulunmaktadır. Bazı objelerin dokusu belirgindir. Belirgin olmayan dokuların fotoğraflanması için doğru pozlandırma ve doğru ışık kullanımı açısından önem arz etmektedir. Doku fotoğrafı çekerken yüzeydeki girinti ve çıkıntıların algılanabilmesi için yüzeyi kaplayan yanal ışık kullanılmalıdır. Keskinlik ögesi de fotoğrafta önem arz etmektedir. Keskinlik konusu farklı kriterler ile ele alınabilmektedir. Netleme sistemine bağlı keskinlik; çekilen bir fotoğrafın istenilen doğrultuda netliğin yapılmasıdır. Belli bir mesafede yer alan ögelerin net görüntüsü, kullanılan objektifin odak uzunluğuna bağlı olarak elde edilmektedir. Objektifliğin algılayıcı arasındaki uzaklık birimi, çekilen konunun net alan derinliğini belirlemektedir. Gelen ışığın türüne bağlı olarak da keskinlikle elde edilebilir. Bu durum farklı ışık türleriyle sağlanabilmektedir. Fotoğrafta kontrastın yüksek olması, keskinlik izlenimini artırır. Çözümleme gücüne bağlı keskinlik; fotoğrafın algılayıcı ya da objektifin çözümleme gücüne bağlı olarak da gerçek keskinlik değeri oluşturulabilir (Ak, 2009).

2.5. Belge Olarak Fotoğraf

Fotoğrafın gerçeğin birer kanıtı ve belgesi olarak kabulü, ilk dönem fotoğraflarının talep olduğu pazarın etkisinin bir sonucudur. Özellikle portre fotoğrafları, fotoğrafların mübadele edildiği ilk kısmı oluşturmaktadır. İlk dönem portre fotoğraflarında esas düşünce kalıcılıktı. Aynı

zamanda fotoğraf teknolojisinin ilk zamanlarından bu yana denetleme, toplumsal sınıfları mümkün kılma işlevleri ile de yararlanılmaktaydı. 19. yy'ın ikinci yarısında insan yüzü; tespit etme, kanıtlama, sınıflandırma araçları olmaya başlamıştı. Bu duruma en iyi örnek fotoğrafların suçlulara yönelik kimlik tespit etmek amacıyla kullanımı verilebilmektedir. 1800'lerden önce suçlu dosyalarına portre fotoğrafları da eklenmekteydi. Fotoğrafların polis kayıtlarında en etkin kullanımı New York'ta olmuştur. Bir yandan aranan suçluların portreleri panolara asılırken, diğer yandan portreler arşivlenmiştir. 1850'lilerde New York Emniyet Müdürlüğü hırsızları tanımayı sağlamak amacıyla "dolandırıcılar galerisi" ni hazırlamıştır.

Paris'teki Paris Komünü'nün ardından çevredeki cezaevlerinde şüpheli kişilerin düzenli fotoğrafları çekilmiş ve bu fotoğraflar 1870'lerde kurulan polis teşkilatının ilk fotoğraf servisinin hazırlık aşamasını oluşturmuştur. 1880'lerde Bertillon, karakolda suçlu kişilerden alınan portre fotoğrafları üzerinden antropometrik teknikler ile yüzün ayrıntılı ölçümünü yapmıştır. Bu çalışması ile geniş bir arşiv oluşturmuştur. Bertillon'un bu arşiviyle 1883'de suçlu kişilerin portre fotoğrafı üzerinden ilk kimliklendirme çalışmaları yapılmaya başlanmıştır. Bertillon'un suçlulardan aldığı yabdac portreler sayesinde yüz değiştirebilecek ifadelerden arındırılarak fotoğrafların nesnelliği sağlanmıştır. Bu sayede bu fotoğraflar kısa sürede resmi makamlarda güçlü kanıtlar olarak kabul görmüştür (Toksoy, 2019).

Tıp alanı içerisinde fotoğrafların pedagojik amaçlı veyahut cerrahi müdahaleleri belgelemek amacı ile kullanımı 1850'lerin sonrasında yaygınlık kazanmıştır. Ruh hastalıklarında fotoğrafların, delilik olgusunun dışavurum belirtilerini saptamak üzere kullanımı ve bu uygulamanın belli doktorlar tarafından sistematize olarak uygulanması, deliliğin fizyolojik olarak tanımlanması ve insan yüzünün bu amaçla standartize edilmesinde etkili olmuştur (Bajac, 2005).

Fotoğraflar bir yandan bilimin farklı alanlarında veri toplama ve belgeleme araçlarına dönüşürken, öte yandan suç portrelerinin arşivlenmesiyle başlayan süreçte portre fotoğraflarının ucuzlaması ve yaygınlaşmasıyla birlikte biyometrik fotoğraflara yani kimlik ve pasaport almak için zorunlu olan araçlara dönüşmüştür. Böylece fotoğraf, sonraki yıllarda daha profesyonel hale gelecek şekilde kamusal alanda denetimi kolaylaştıracak bilgi belgesinin kayıt malzemesi olarak kabul edilmeye başlanmıştır. (Toksoy, 2009).

Savaş fotoğrafları, tarihi olayların detaylarını veren belgedir. Aynı zamanda güçlü sembolik anlamları içeren, dramatik ölüm, vatanseverlik, fedakârlık gibi duyguları içerisinde barındıran kayıtlardır. Savaş fotoğrafçısının savaş alanında kendi çabasının ürünü olan bu tarz fotoğraflar savaşların bilindik yönlerinin yeni kompozisyonlar ile şekillenmiş halidir (Griffing, 1999).

3. BÖLÜM

KIZILÖTESİ FOTOĞRAFÇILIĞIN ADLİ KULLANIMI

3.1. Adli Fotoğraf ve Tarihçesi

Adli Bilimlerin ortaya çıkışından bu yana fotoğrafik işlemler kullanılmıştır, ancak tarihsel olarak fotoğraf (analog veya dijital) her zaman sorgulanan bir konu olmuştur. Bazı şüpheli vakalar için değerli bir araştırma kaynağı olmasına rağmen fotoğraf, belirli bilimsel kriterlere uygun olarak kullanıldığında uygun bir belge kaynağı olabilir. En uygun maliyetli şekilde çeşitli temalarda şüphelilerin anında tanınmasını sağlar (Pozzebbon ve ark., 2017).

Adli fotoğrafçılığın ilk kullanımı on dokuzuncu yüzyılda Alphonse Bertillon tarafından yapıldı. Bu onu ilk adli fotoğrafçı yaptı. Bertillon'un olay yerine bir araştırmacı gibi yaklaşan ilk kişi olduğu söylenmektedir. Bertillon olay yerinde çeşitli fotoğraflar çekti; bazı çekimler uzaktayken diğerleri yakın çekimlerdi. Günümüzde adli fotoğrafçılık, bir suçun kovuşturulmasına yardımcı olmak için kullanılmaktadır çünkü fotoğraf, fiziksel olarak toplanamayan kanıtlar gibi şeyleri yakalayabilmektedir. Fotoğraflar, zaman kısıtlamaları olan kanıtları yakalamak için de yararlıdır. Örneğin, bir kan lekesinin şekli genellikle zamanla değişir. Adli fotoğrafçılık, araştırmacıların nesnelerin birbirine göre yerleştirilmesini ve nesnelerin yakalanacak odanın etrafına yerleştirilmesini de görmelerini sağlar. Bir adli fotoğrafçının fotoğraflayabileceği pek çok şey vardır. Kurbanın cesedi, kovanlar veya kırık camları örnek olarak verilebilir. Bir adli fotoğrafçıdan, hayatta olan ve saldırıya uğramış bir kurbanın üzerindeki yaraları fotoğraflaması da istenebilir. Adli fotoğrafçılar genellikle ya polis memuru ya da olay yeri araştırmacısı olarak işe başlarlar. Bu şekilde, adli fotoğrafçılık alanında kariyer yaptıklarında, mahkemede delil sunmaları gerektiğinde hazırlıklı olurlar. Diğer adli tıp fotoğrafçıları, işe alınma şanslarını artırmak için deneyime ve bağlantılara sahip olmaya laboratuvarında başlarlar. Bir tür deneyim kazandıktan sonra, bazıları kolej veya üniversite düzeyinde bir adli fotoğrafçılık kursu almayı tercih edebilmektedirler (Url-4).

Adli fotoğrafçılıkta zorunlu olarak dikkate alınan üç unsur, konu, ölçek ve referans nesnedir. Suç mahalli fotoğrafçılığı çocuk oyuncağı değildir. Bu tür fotoğrafçılar, bir suç mahallini tam olarak gördüğü gibi temsil etme sorumluluğunu taşırlar. Konunun düzgün bir şekilde odaklandığından ve araştırmacıları veya jüri üyesini yanıltabilecek renkte herhangi bir değişiklik olmadığından emin olmaları gerekir. Ek olarak, odak nesnesinin yanında bir ölçek veya cetvel tutularak fotoğrafların tıklanması gerekir. Bu, araştırmacıların sahneyi tam olarak yeniden yapılandırmak için görüntüyü yeniden boyutlandırmasını sağlar. Genel bir fotoğraf, kanıtın konumu ve sahnenin orijinal durumu gibi olay mahallinin tam bir özetini sunarken, orta menzilli bir fotoğraf, söz konusu nesnenin görünümünü belgelemeyi amaçlar. Adli tıp fotoğrafçısı tarafından, fotoğrafın çıplak gözle görülebilenin doğru bir temsili olması için ışık ve diğer fotoğraf parametrelerini ayarlamak için özen gösterilmelidir (Url-5).

Tablo 3.1. Adli Bilimler ve fotoğraf ilişkisinin tarihsel gelişimi

1881	Alphonse Bertillon, tekrarlanan suçları tespit etmek için vücut ölçüm yöntemini geliştirdi. Günümüzde suçluların fotoğraflarını çekmek için kullanılan "Bertillon Sandalyesi" ni geliştirdi (Weihmann ve Veries, 2014)
1882	Paris Polisi, 1883'te 49 suçluyu tespit ederek "Bertillonage" olarak bilinen süreç benimsenmiştir (Hacking, 2012)
1889	Alphonse Bertillon "Yargı Fotoğrafçılığı" yayınladı. Bu yasal fotoğrafçılık Bertillon'un sistem tanımlaması ve içtihadı ile ilgili konuları ele alır (Bertillon, 2015).
1889	Adli Bilim suçları çözmek için compact kullanma pratiği, 19. Yy'ın sonunda Ropper Jack ve Martin Lutherking davası gibi kötü şöhretli davalarda kullanıldı (Couto, 2015).
1907	Fotoğraf, Rio de Janeiro Eyaletindeki faaliyetlerin önemli bir parçasıydı. En az 1,631 sayılı Kanun Hükmünde Kararname, Tespit ve İstatistik Kurumu kadrolarından "fotoğraf" bölümünün katipliğidir (Diário Oficial do Rio de Janeiro, 2015).
1910	Siegrist ve Fischer, emülsiyon tabakasına boya uygulayarak kimyasal olarak renklendirilmiş görüntüler üretti (Robinson, 2010).
1920	1920'den 1960'ların ortasına kadar, Sao Paulo'nun adli belgelerinde yangınların, kazaların, istilaların, ceset bulmanın ve diğer ceza davalarının fotoğraflarının genişlemesi vardı (Souza, 2007).
1940	FBI -Federal Soruşturma Bürosu suç laboratuvarı, kanıtların adli olarak görüntülenmesi için birimler kuran ilk kişilerden biriydi. Fotoğraf operasyon birimi, adli ses, görüntü ve görüntü analiz birimlerine ilerleyen bir işlem birimi ve özel bir fotoğraf birimi içeriyordu (Robinson, 2010).
1947	Amerikan Adli Bilimler Akademisi, St. Louis'de ve 59'dan fazla ülkeden üyelerle kurulmuştur. Akademi, adli fotoğrafçıları temsil eden bir Dijital ve Multimedya Kanıt disiplinine sahiptir (Robinson, 2010).
1968	Sivil ve kolluk Adli Delil Fotoğrafçılığını ilerletmek amacıyla kar amacı gütmeyen bir eğitim ve bilimsel kuruluş olan Uluslararası Kanıt Fotoğrafçıları Konseyi (EPIC) kuruldu (EPIC, 2015).
2009	Sanford Weiss, Forensic Photography - The Importance of Precision'ı yayınladı. 551 sayfalık kitap, adli fotoğrafçılığın eksiksiz bir görünümünü sunan bir kılavuzdu. Fotoğrafın nasıl çekileceğine ilişkin yönergelere ek olarak, adaleti destekleyen mevcut ekipman ve görüntüleme teknikleri hakkında rehberlik sağladı. (Weiss, 2008).
2011	Texas Municipal Police Association (TMPA) ve profesyonel fotoğraf sertifikası komisyonu arasındaki bir ortaklık, bir "Sertifikalı Kanıt Fotoğrafçısı" programı üretti (EPIC, 2011).

3.2. Adli Fotoğrafçılığın Temel Amaçları

Adli fotoğrafçılıkta 5 temel amaç vardır. Bunlar; tespit, transfer, teşhis, mukayese ve kayıttır.

1. Tespit; Olay yeri incelemesi esnasında olay mahalinin ilk haliyle sonrasında saptanan deliller ile tespitinin yapılmasıdır.

2. Transfer; Olay mahallindeki parmak izlerinin transfer edilmeden önce tespit edildiği yerin fotoğraflanması gerekmektedir. Parmak izlerinin folyoya alınması bir transfer yöntemidir. Folyoya alınmadan önce fotoğraflanması bir transfer işlemidir. Her delil türünün görüntülenmesi aslında bir tespit işlemidir. Ancak her görüntüleme işlemi transfer değildir.

3. Teşhis; Olay mahallindeki mağdur ve tanıkların olayla ilgisi olan, olabilecek olan şahıslar hakkında verdiği bilgiler doğrultusunda tespit edilen şahıslara ait teşhis işlemlerini oluşturur.

4. Mukayese; Elde edilen delillerin karşılaştırma işlemleridir.

5. Kayıt; Çekilen her fotoğrafın konu ve olay bağlamında birbirleri ile ilişki içerisinde olması durumudur.

Olay yerinin görüntülenmesi olayın ilk halinin belgelenmesi açısından büyük bir öneme sahiptir. Olay yerinin orijinal hali çok önemlidir. Adli fotoğrafçılıkta daha çok konuyu anlatacak, olayın çözümünün en doğru bir şekilde yapılması için görüntülenecek esas konunun; net, keskin, bozulma olmadan detaylı bir biçimde doğru pozisyonda olması gerekmektedir (Yelmen, 2011).

3.3. Adli Fotoğrafçılığın Bölümleri

3.3.1. Kimlik Tespiti ve Sicil Fotoğrafçılığı

Kriminalistikte, suçun analiz edilmesi için birçok yöntem başvurulmaktadır. Bunlardan birisi kimlik tespittir. Kimlik tespiti için en çok başvurulan yöntem fotoğraftır. Asıl durum, insana ait vücut, kimlik tespit amaçlı yüz görüntülerin tespiti ve kıyaslanmasıdır. Kişilerin, eşkâl belirleme ve eşkâllerini tanımlama işlemleri çok eski zamanlara kadar uzanmaktadır. İnsanın her döneminde insan silüet farkına varılmış ve mezar duvarlarına çizilmiştir. Tarihte şahıslara ait eşkâlleri anlatan, onları tanımlayan eşkalnameler hem sözlü edebiyatta hem de yazılı edebiyatta yerini almıştır. Devletler ilk zamanlarında, suçluların, tutukluların eşkâllerini kayıt altına almıştır. Fotoğrafçılık, polis uygulamaları keşfinden itibaren çoğunluklu olarak kullanılmıştır. Selçuklu- Osmanlı zamanında kentlerin asayişinden sorumlu olan kadılar, güvenliği sağlamak için ikamet yerinden ayrılanlar, başka yerlere gidecek olanlara belge vermektedir. Verdikleri belgeler ise kayıt altına alınmaktaydı. Şehirlerine gelen yabancılardan ise bu tarz belgeler istenir, deftere kişinin belirgin özellikleri yazılırdı. Böylece kişilerin eşkâlleri belirlenmiş olurdu.

Fotoğrafın, kriminal olarak kullanımı Avrupa ile aynı döneme tekabül etmektedir. Sultan II. Abdülhamid döneminden kalma Yıldız Fotoğraf albümleri koleksiyonunda yer alan belgelere göre, fotoğrafı en fazla kullanan grup polis teşkilatıydı. 1912 yılına ait belgede, sicil defterinde fotoğraf bulunması gerektiğinden bahsedilmektedir. Fotoğraf ve parmak izi aynı zamanlarda Osmanlı coğrafyasında kullanılmaya başlanmıştır. Fotoğraf kimlik tespiti ve arşiv kaydı için portre fotoğrafçılığı, olay yerinde tespit edilmesi gereken parmak izlerinde ayrıca olay yeri

tespitlerinde içinde kullanılmıştır. Parmak izi ve fotoğrafların birlikte yer aldığı sabıka kaydı dosyaları, kimlik tespiti amaçlı kullanılırken albümleri ortaya çıkarmıştır.

Teşhis, kelime anlamı olarak kim ve ne olduğunu anlama, tanıma ve seçmedir. Teşhisin amacı, şüpheli şahısın kimliğinin belirlenmesidir. Şüphelinin kendisinin veyahut da fotoğraflarının suç mağduruna ya da tanıklara gösterilmesi ile şüphelinin tanınmasıdır. Teşhis işlemi fotoğraflardan da yapılmaktadır. Polis olaydaki faili, gözaltına alınan şüpheli ile aynı kişi olup olmadığının belirlenmesi amacıyla zorunlu hallerde Cumhuriyet savcısının izniyle teşhis yaptırabilir. Adli olaylara konu olan bireylerin karşılaştırılmasında simetrik ve asimetrik karakteristikler ele alınmaktadır. Özellikle kim ve ne sorularının cevabı "teşhis" işleminin temelini oluşturmaktadır. Teşhis işlemi için tanık ifadesi en önemli unsurların başında gelmektedir. Bu noktada fotoğraftan teşhis yöntemine değinmek gerekmektedir. Mağdur ve tanıklar, benzer profiller arasından karşılaştırmalar yoluyla teşhis işlemine katkı sağlayabilmektedirler (Url-6).

3.3.2. Olay Yeri İnceleme Fotoğrafçılığı

Maddi deliller, suç araştırma çalışmalarında büyük önem taşırlar. Her bir delilin olay yerinde bulunuş şekli, diğer deliller ile ilişkisi, olay yerinin genel şekli olay yeri araştırmacılarına önemli ipuçları sunmaktadır. Olay yeri, fotoğraf ve kamera ile kayıt altına alınır. Çekimler, genel, orta ve yakın mesafe olmak üzere 3 şekilde yapılmaktadır. İlk olarak olay yerinin genel görünüm çekimleri yapılır. İkinci sırada iz ve delillerin birbirleriyle olan bağlantısını gösteren orta mesafe çekimleri yapılır. En son olarak ise iz ve delillerin yakın mesafe çekimleri yapılır. Tüm deliller tespit edildikten sonra hepsinin tek tek çekimi yapılır.

Olay yeri fotoğraf çekimi; olay yerinin belgelenmesi açısından uzmanlık gerektiren bir süreçtir. Olay yeri çekimleri, ayrıntıların yer aldığı konuları kapsadığından dikkatin en yüksek seviyede olması gerekmektedir. Olay yeri çekimlerinde bazı hususlarda standart bilgilerin uygulanması gerekmektedir. Bunlar şu şekilde sıralanabilir:

- Olay yeri bilgilerini kapsayan tabela çekimlerinin uygulanması;
- Herhangi bir işleme başlamadan önce olay yerinin genel alan çekimlerinin yapılması,
- Olayın belirleyici bilgilerin çekimi,
- Olay yeri inceleme alanının genel fotoğraf – kamera çekimlerinin yapılması,
- Olay yerinin orta mesafe çekimleri yapılması,
- Olay yerinin yakın mesafe çekimlerinin yapılması.

Olay yeri çekimleri yapılırken, genel olarak bilgiler göz önünde bulundurulmalıdır;

- Krokileri destekler niteliktedir.

- Olay yerinin orijinal hali kaydedilir.
- Mahkeme safhasında bizi olay yerine götürür.
- Gözden kaçan delilleri tespit edebilir.
- Ön yargı verebilecek fotoğraflar olmamalı.
- Rapor ve ifadeleri doğrulamalıdır.
- Olay yeri kesinlikle ilk hali ile görüntülenmelidir.
- Kırılabilen, bozulabilen geçici delillerin kaydını sağlar.

Olay yerinin genel olarak ele alınması için gerekli olan yöntem fotoğraflamadır. Fotoğraflama ile alanın genişliğine göre bir ya da birkaç fotoğraf karesinden oluşabilir.

Genel görünüm fotoğraflarında dikkat edilmesi gereken bazı hususlar vardır;

- Olay yerine ilk gittiğinizde yeri değişen herhangi bir konu varsa bunlar bulunduğu gibi çekilmelidir.
- Çekim sırası da olayın meydana geldiği yerin en dışındaki irtibat dışı bölümden yapılmalıdır.
- Olay yerine tüm girişlerin fotoğrafı çekilmelidir.
- Bazen olay yeri birkaç mekândan oluşmaktadır. Bu gibi durumlarda çekimde izlenecek yöntem her mekân için farklı olmalıdır.

Olay yerinin konumu, çevre ve mücavir alanlar, genel görünümü ve olay öncesi durumunun belirlenmesi için genel görünüm çekimleri yapılır. Daha işin başındayken olay yerini tamamen fotoğrafa aktarmak demektir. Çekim sırasında hiçbir detay atlanmamalıdır.



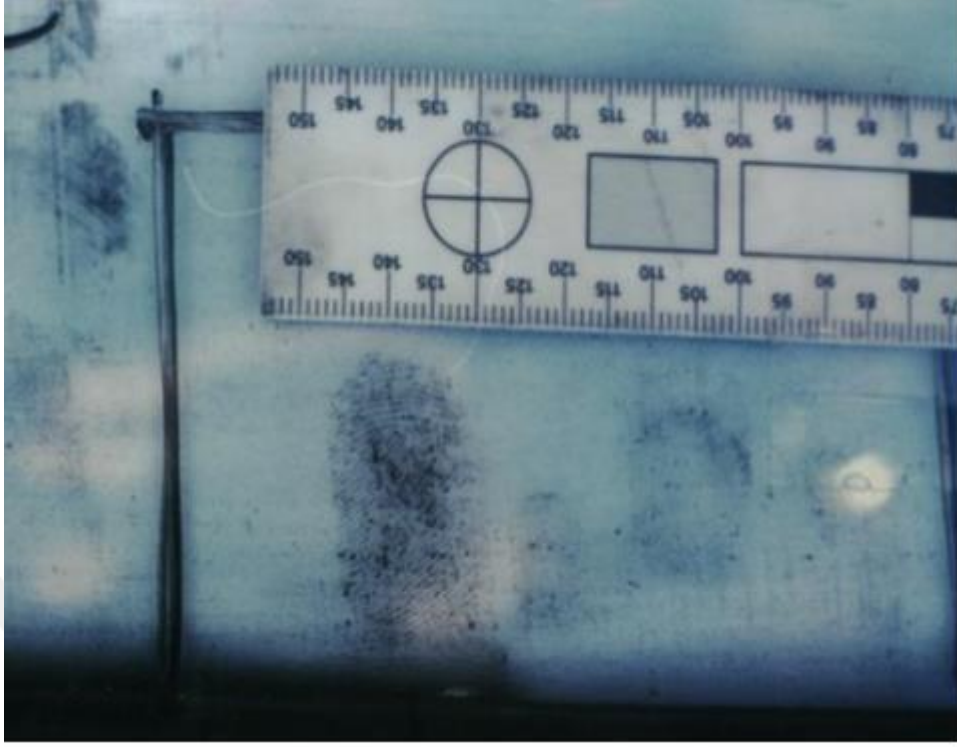
Resim 3.1. Olay yerine ait genel görünüm çekimi (Adli Fotoğrafçılık Temel Eğitim Kitabı, 2005: 102-107)

Araştırma sonucunda tespit edilen bulguların (numaralandırıldıktan sonra) birbirleri ile ilişkisinin ortaya konduğu çekimlere orta mesafeli atışlar denir. Bir cinayet vakasında olay yerindeki tüm unsurların (ceset, kan ve vücut sıvısı izleri, boş kovanlar, suç silahı vb.) birlikte fotoğrafı çekilir. Şüpheli, tanık ve mağdurların ifadelerinin teyidi ve desteklenmesi amacıyla eşyalarının ve olay mahalli de detaylı olarak fotoğraflanarak kayıt altına alınmaktadır.



Resim 3.2. Orta mesafeli çekim görüntüsü (Adli Fotoğrafçılık Temel Eğitim Kitabı, 2005: 102107)

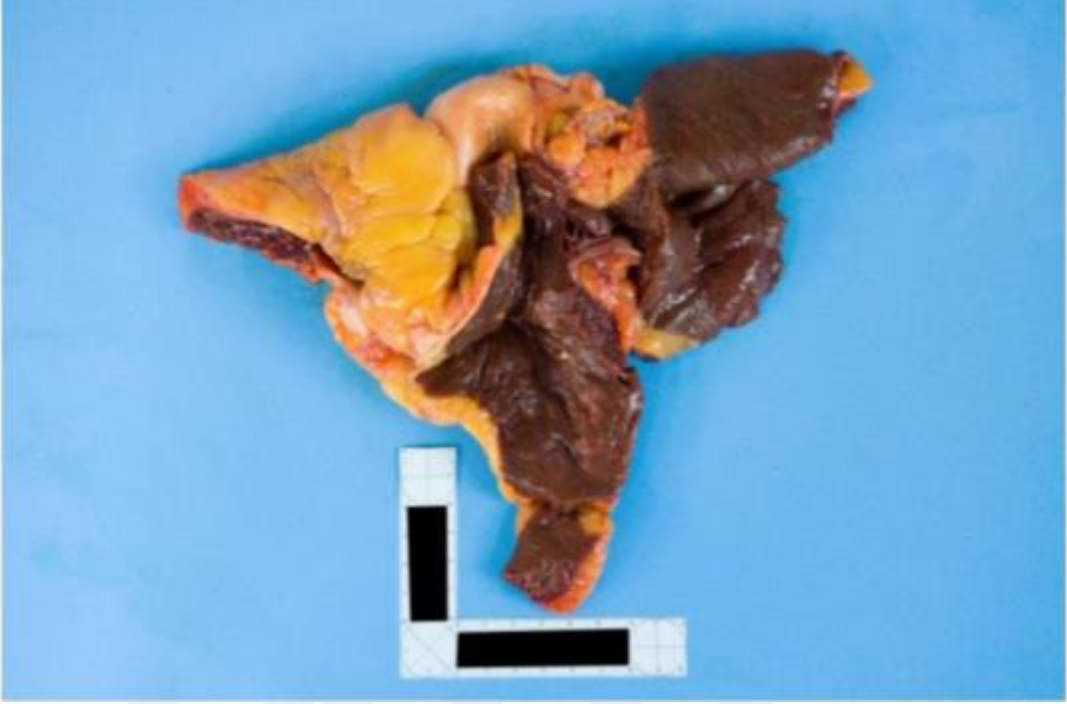
Yakın mesafeden atışlar ise tam olarak (1:1) veya araştırma sonucunda belirlenen bulguların uygun ölçeği kullanılarak yapılan atışlardır. Yakın çekimlerde boyut belirleme için terazi veya terazi cihazı (uygun bir terazi bulamazsanız terazi yerine kullanabileceğiniz standart uzunluktaki nesnelere para, sigara paketi vb. olabilir) (Adli Fotoğrafçılık Temel Eğitim Kitabı, 2005: 102-107).



Resim 3.3. Yakın mesafeli çekim örneği (Adli Fotoğrafçılık Temel Eğitim Kitabı, 2005: 102-107)

3.3.3. Otopsi Fotoğrafçılığı

Otopsi Fotoğrafçılığı, adli olaylar sonucu meydana gelen ölümlerin ardından çekilen fotoğraftır. Otopsi raporunun atlanmaması için otopsi fotoğrafları, otopsi sırasında unutulmuş, atlanmış veya dikkat edilmeyen detaylar varsa adli tıp uzmanı tarafından kullanılabilir ve kimlik tespiti amacıyla çekilen fotoğraflar kimlik tespiti amacıyla gösterilerek kullanılabilir. Öte yandan, yaralanmanın çekilmiş fotoğrafı, suç aracına ulaşmak için karşılaştırmalı olarak kullanılabilir. Ayrıca taraflarca ileri sürülen iddiaların olup olmadığının değerlendirilmesi için mahkemelerde delil olarak kullanılabilir (Özkök, 2016:60)



Resim 3.4. Otopsi incelemesinde çekilen kalp fotoğrafı (Özkök, 2016: 60)

3.3.4. Balistik Fotoğrafçılık

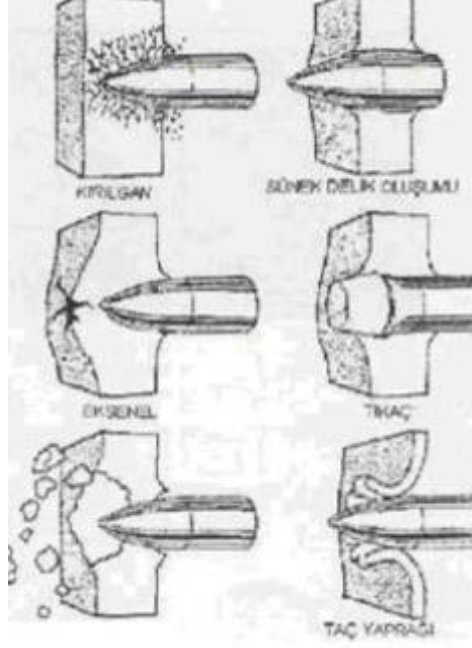
Balistik; "Balistique" kelimesinden türemiştir ve mermilerin silahın içindeki ve dışındaki ilerleyişini ve hedefe verdiği zararı inceleyen bilim dalıdır. Merminin maksimum ve etkili menzili ile ilgili çalışmalar balistikçiler tarafından yapılmaktadır.

19. yüzyılda teknolojik gelişmelere paralel olarak gelişen silah sanayisi, balistik biliminin de gelişmesini zorunlu hale getirmiştir. Balistiğin üç ana dalı vardır;

-İç balistik: Ateşli silahın mekanik yapısını, çalışma prensibini, patlamanın oluşumunu, fişek üzerinde bıraktığı etkiyi ve merminin tabancadan çıkana kadar olan ilerlemesini inceler.

-Dış balistik: Merminin namlu çıkışından hedefe ulaşana kadar uçuşunu inceler.

-Etki balistik: mermilerin ve bunların parçalarının hedef üzerindeki imhası ile ilgilenir (Uslu, 2007: 1-3).



Resim 3.5. Çeşitli tahribat biçimlerinin gösterimi şematik gösterimi (Uslu, 2007: 7)

3. 4. Kızılötesi fotoğrafçılık ve Adli Kullanımı

3.4.1. Kızılötesi Spektroskopisi ve Kızılötesi Fotoğrafçılık

Kızılötesi (ır) spektroskopisi, bir molekül atomlarının titreşimlerine dayalı bir teknik olarak tanımlanabilir. Bir ır spektrumu genellikle bir numuneden ır radyasyonunu geçirerek ve gelen radyasyonun hangi bölümünün belli bir enerji ile emildiğini belirleyerek elde edilmiştir. Bir absorpsiyon spektrumundaki herhangi bir zirvenin görüldüğü enerji, bir numune molekülünün bir bölümünün titreşim frekansına denk gelir. Bir molekülün ır absorpsiyonlarını göstermesi için belirli bir özelliğe sahip olması gerekir: molekülün bir elektrik dipol momenti hareket sırasında değişmelidir. ır radyasyonunun madde ile etkileşimi, titreşimler ve rotasyonlarla ilişkili moleküler dipollerdeki değişiklik açısından anlaşılabilir. Moleküllerdeki atomlar birbirine göre hareket eder, yani bağ uzunlukları değişebilir veya bir atom mevcut düzleminden hareket edebilir. Bu, toplu olarak titreşim olarak adlandırılan germe ve bükme hareketlerinin bir tanımıdır. Titreşimler, bağ uzunluğundaki (gerdirme) veya bağ açısındaki (bükme) bir değişikliği içerebilir. Bazı bağlar faz içi (simetrik gerdirme) veya faz dışı (asimetrik gerdirme) gerilebilir. Bir molekülün farklı terminal atomları varsa, o zaman iki germe modu artık benzer bağların simetrik ve asimetrik titreşimleri değildir, ancak her grubun germe hareketinin değişen oranlarına sahip olacaktır. Oldukça basit moleküller için birçok başka titreşim olacaktır. Bir ır spektrumunun karmaşıklığı, titreşimlerin tüm molekülün büyük bir kısmı üzerinde veya üzerinde birleşmesinden kaynaklanır ve iskelet titreşimleri olarak adlandırılır. İskelet titreşimleri ile ilişkili bantların, molekül içindeki belirli bir gruptan ziyade,

bir bütün olarak molekülün bir desenine veya parmak izine uyması muhtemeldir (Stuart, 2005).

Kızılötesi radyasyonun emilimi, moleküllerin titreşim geçişlerini heyecandırır. Orta ve uzak kızılötesi spektral bölgelerde, bu genellikle ışık ve titreşim frekanslarının eşit olduğu ve titreşim sırasında moleküler dipol momentinin değiştiği durumdur. Titreşim frekansı ve emilim olasılığı, titreşimli bağların mukavemetine ve polaritesine bağlı olduğundan, moleküller arası etkilerden etkilenirler. Bir kızılötesi absorpsiyon bandının yaklaşık konumu, titreşen kütleler ve bağ tipi (tek, çift, üçlü), elektron çekme veya moleküller arası ortamın etkilerini bağışlama ve diğer titreşimlerle bağlanma ile kesin konum tarafından belirlenir. Emme kuvveti, titreşimli bağların polaritesinin artmasıyla artar. Protein biliminde, çevrenin titreşim frekansları üzerindeki etkisi genellikle proteinlerin nasıl çalıştığına dair bir anlatıdır. Temel olarak, tüm polar bağlar Kızılötesi emilime katkıda bulunur.

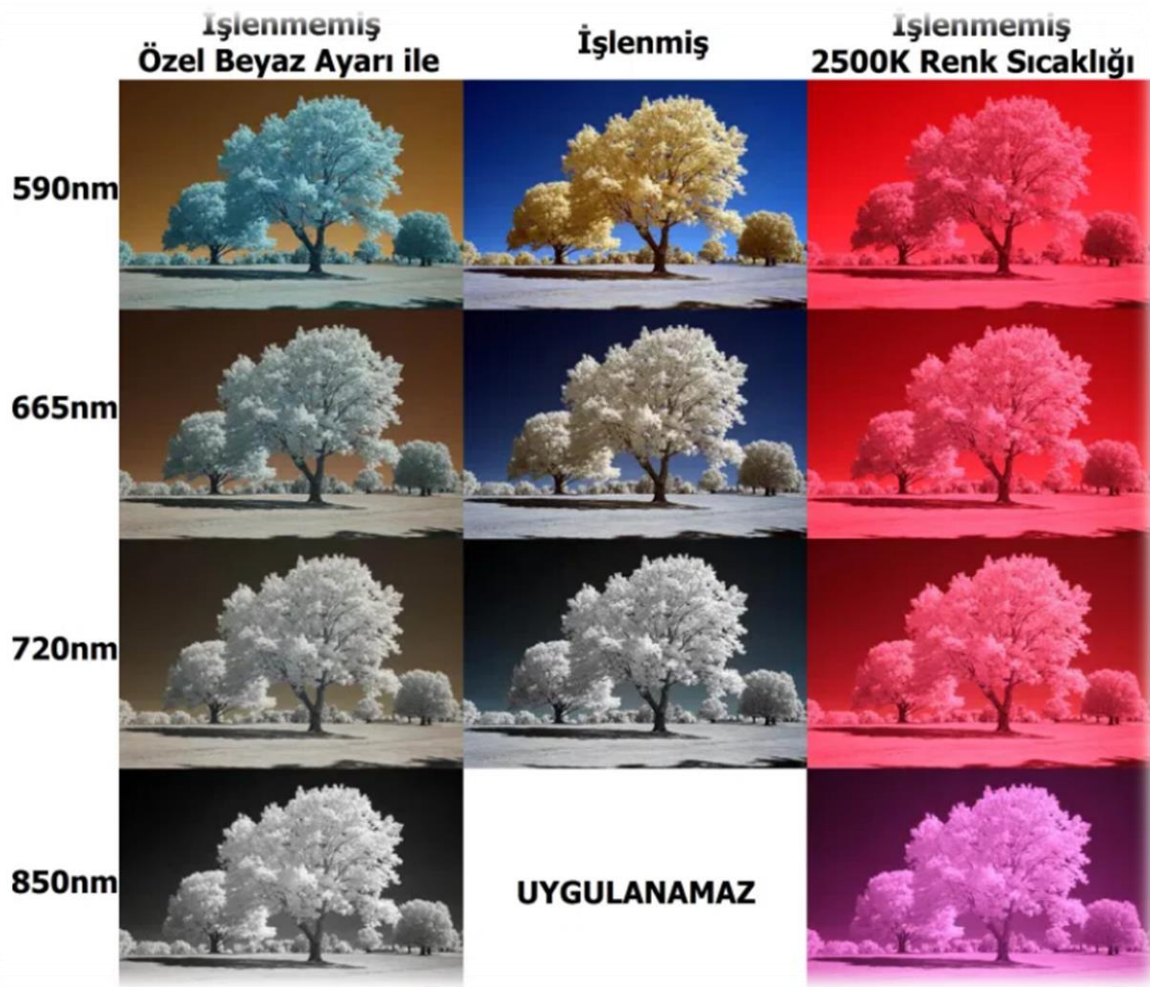
Kızılötesi spektral bölge görünür spektral bölgeye bitişiktir ve 0.78 μm 'den yaklaşık 1000 μm 'ye kadar uzanır. Ayrıca, 780 nm'den 2.5 μm 'ye kadar yakın Kızılötesi bölgeye, 2.5 μm 'den 50 μm 'ye kadar orta Kızılötesi bölgeye ve 50 μm 'den 1000 μm 'ye kadar uzak kızılötesi bölgeye ayrılabilir. İkinci bölgeye terahertz frekans rejimi de denir. 2.5 ila 50 μm arasında uzanan orta Kızılötesi spektral aralık, 1013 ila 1014 Hz frekanslarına karşılık gelen 4000 ila 200 cm^{-1} 'e karşılık gelir. Oda sıcaklığında KT 'nin termal enerjisi $\leq 200 \text{ cm}^{-1}$ 'e karşılık gelir, bu da orta Kızılötesi spektral aralıktaki emilimin genellikle titreşimli toprak durumundan ilk uyarılmış titreşim durumundan geldiğini ima eder. Kızılötesi spektroskopi, titreşim spektroskopisinin bir çeşididir. Diğer Varyantlar, refs'de gözden geçirilen Raman spektroskopisidir (Barth, 2007).

İnsan algısı, $\lambda=380 \text{ nm}$ ve $\lambda=780 \text{ nm}$ dalga boyları arasında değişen ışık verimliliği fonksiyonları ile tanımlanamaz(VİS)spektrum aralığına sınırlanmıştır. Bununla birlikte, kameralardaki ve video kameralardaki tipik tabanlı sensörler yaklaşık 1100 nm'ye kadar uzanan hassasiyetlere sahiptir. Fotoğrafların görünümünü insan görsel hissi ile eşleştirmek için, kameralardaki radyasyon olayının yakın Kızılötesi (NIR) kısmı genellikle bir IR kesme filtresi tarafından engellenir. Bu filtre çıkarılırsa, gelen radyasyon da NIR içerir ve ortaya çıkan fotoğrafların görünümü değişir. VIS ışığını engellemek için ek bir filtre kullanılmışsa, değiştirilmiş kamera daha sonra sadece NIR radyasyonunu algılar, bu da iyi bilinen nesnelerin fotoğraflarının görünümünde garip etkilere neden olabilir. Bu efektler ilk başta sadece profesyonel fotoğrafçılar tarafından kullanıldı, ancak NIR'YE duyarlı ticari tüketici kameralarının artan kullanılabilirliği, birçok amatör fotoğrafçının yeni NIR fotoğrafçılığı alanını keşfetmesine neden oldu (Sandidge, 2009).

İnsan vizyonunu genişleten benzer görselleştirme teknikleri, örneğin, yüksek hızlı görüntüleme, yüzey altındaki nesnelerin ultrason görüntülenmesi, X-Ray gibi tıbbi görüntüleme teknikleri-ışınları, nükleer manyetik rezonans görüntüleme, pozitron elektron tomografisi gibi elektron mikroskopları ve daha birçok örnek vardır (Richards, 2001).

Kameraların çoğunluğu sadece NIR radyasyonunu pasif olarak algılar, ancak bazıları genellikle IR ışık yayan diyotlarla (LED'ler) bir sahneyi aydınlatan ve aynı anda dağıntık NIR ışığını algılayan aktif bir şema kullanmaktadır (Micklavzina, 2003).

Kızılötesi fotoğrafçılıkta filtre tercihi için ilk olarak dalga boyunun belirlenmesi gerekmektedir. Kızılötesi filtreler; kızılötesi ışığı yüzde 50 oranında geçirmeye başladıkları dalga boyuna göre sınırlandırılmışlardır.



Resim 3.6. kızılötesi filtrelerin dalga boyuna göre sınıflandırılması. İşlenmeden ve işlendikten sonra görsel örnekleri (Url-7)

Kızılötesi filtreler; süper renkli filtreler ve monokrom filtreler olarak sınıflandırılabilir. Süper renkli filtreler iki çeşit dalga boyuna sahiptirler. Bunlar; 590nm ve 665 nm dir. 590 nm de daha canlı renkler üretirler. Bunun nedeni ise diğer filtreler göre daha fazla görünür ışık spektrumu buldurmalarıdır. Canlı renklere sahip kızılötesi görüntüler için uygundur.

Fotoğraf işleme konusunda en çok renk esnekliği imkân sağlamaktadır. Portre fotoğraflar içinde idealdir. 665 nm’de en popüler ikinci kızılötesi filtre dalga boyunu oluşturmaktadır. Etki olarak bakılacak olursa 720 nm ile 590 nm arasında bir etkiye sahiptir. Fotoğraflarda tek tonlama yerine renkli görüntüler elde etmek isteyen için tercih edilebilen bir dalga boyudur.

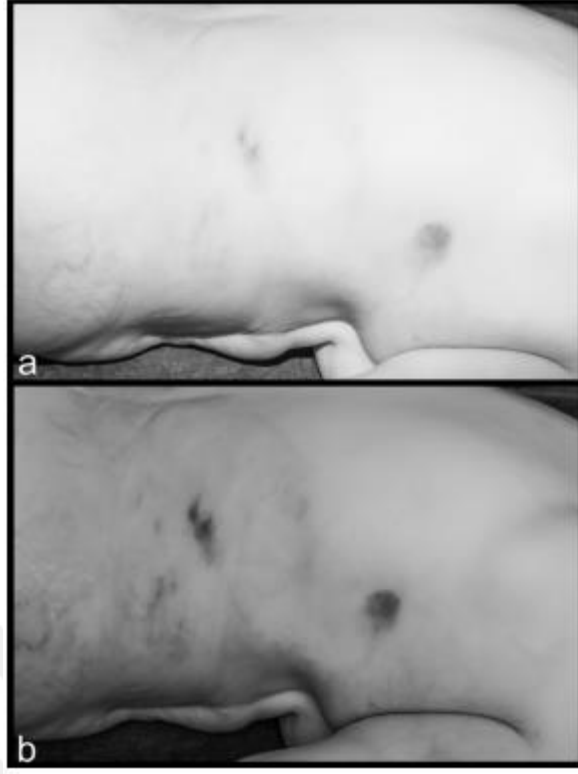
3.4.2. Kızılötesi Fotoğrafçılığın Adli Amaçlı Kullanımı

Kızılötesi fotoğrafçılık, normalde insan gözüyle neredeyse görülmeyen bulguları ortaya çıkardığı için adli bilimlerde ve adli tıpta kullanım için ilginçtir. Başlangıçta, kızılötesi fotoğrafçılık, kamera objektif merceğinin önüne vidalanmış bir kızılötesi ışık iletim filtresinin yerleştirilmesiyle mümkün olmuştur. Bununla birlikte, bu kurulum, otomatik odaklama işlevinin kaybı, harici bir kızılötesi kaynağına ihtiyaç duyulması ve bir tripod kullanımını gerekli kılan uzun pozlama süreleri gibi birçok dezavantajla ilişkilidir. Bu sınırlamalar, şimdiye kadar adli tıpta kızılötesi fotoğrafçılığın rutin uygulamasını engelledi. Bu çalışmada, dijital kamera gövdesi içinde profesyonel bir modifikasyonun kullanımı, kamera kullanımı ve görüntü kalitesi açısından değerlendirilmiştir. Bu kalıcı değişiklik, yerleşik kızılötesi engelleme filtresinin sırasıyla 700 nm ve 830 nm’lik bir kızılötesi iletim filtresiyle değiştirilmesinden oluşuyordu. Adli olarak ilgili ölüm sonrası bulguların foto-dokümantasyonu için bu kamera kurulumunun uygulanması, derideki ateşli silah kalıntıları gibi iz kanıt örneklerinde, hematomlar gibi harici bulgularda ve ayrıca örnek teşkil eden bir dahili bulguda araştırılmıştır. , yani, çürümüş bir midede Wischnewski lekeleri. Dolaylı el feneri tarafından oluşturulan saçılan ışığın uygulanması, nesnenin daha düzgün bir şekilde aydınlatılmasını sağladı ve 700nm filtrenin kullanılması, 830nm filtreden daha iyi resimlerle sonuçlandı. Görünür ışık altında çekilen resimlerle karşılaştırıldığında, kızılötesi fotoğraflar genellikle daha iyi kontrast verdi. Bu, daha fazla ayrıntıyı ayırt etmeyi mümkün kıldı ve bir kumaş üzerindeki baskılar ve mumyalanmış derideki dövmeler gibi başka türlü görünmeyen bulguları ortaya çıkardı. Bir dijital kameranın 700 nm kızılötesi iletim filtresi inşa edilerek kalıcı olarak değiştirilmesi, günlük adli tıp rutininde kullanıma uygun, kullanıcı dostu ve verimli bir kurulumla sonuçlandı. Başlıca avantajları, vizörde net bir resim, tüm kızılötesi ışık aralığında kullanılabilen bir otomatik odaklama ve kızılötesi resimlerin serbest el ile çekilmesine olanak tanıyan kısa deklanşör hızları kullanma olasılığıydı. Kameranın modifikasyonu ile önerilen kurulum, ölüm sonrası ayarlarda kızılötesi fotoğrafçılığın kullanıcı dostu bir şekilde kullanılmasına olanak verir. Bir dijital kameranın 700 nm kızılötesi iletim filtresi inşa edilerek kalıcı olarak değiştirilmesi, günlük adli tıp rutininde kullanıma uygun, kullanıcı dostu ve verimli bir kurulumla sonuçlandı. Başlıca avantajları, vizörde net bir resim, tüm kızılötesi ışık aralığında kullanılabilen bir otomatik odaklama ve kızılötesi resimlerin serbest el ile çekilmesine olanak tanıyan kısa deklanşör hızları kullanma olasılığıydı. Kameranın modifikasyonu ile önerilen kurulum, ölüm sonrası ayarlarda kızılötesi fotoğrafçılığın kullanıcı dostu bir şekilde uygulanmasına izin verir. Bir dijital kameranın 700 nm kızılötesi iletim filtresi

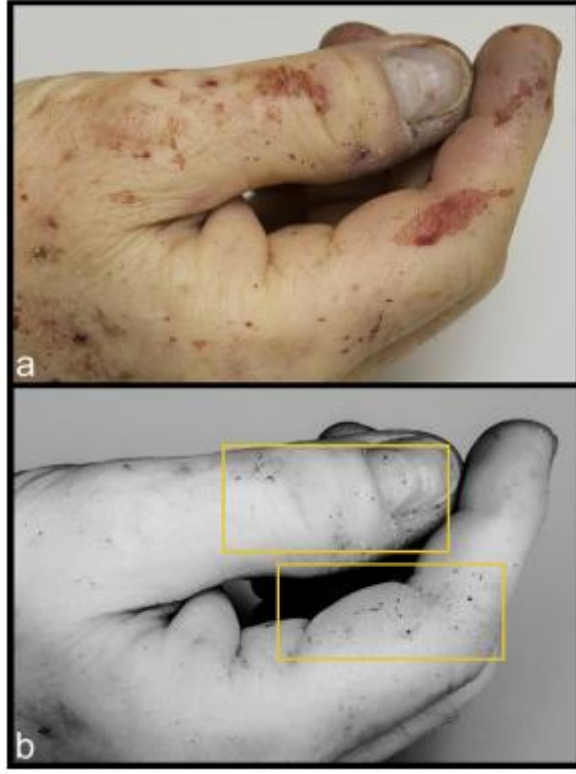
inşa edilerek kalıcı olarak değiştirilmesi, günlük adli tıp rutininde kullanıma uygun, kullanıcı dostu ve verimli bir kurulumla sonuçlandı. Başlıca avantajları, vizörde net bir resim, tüm kızılötesi ışık aralığında kullanılabilen bir otomatik odaklama ve kızılötesi resimlerin serbest el ile çekilmesine olanak tanıyan kısa deklanşör hızları kullanma olasılığıydı. Kameranın modifikasyonu ile önerilen kurulum, ölüm sonrası ayarlarda kızılötesi fotoğrafçılığın kullanıcı dostu bir şekilde uygulanmasına izin verir. ve kızılötesi resimlerin serbest el ile çekilmesine izin veren kısa deklanşör hızları kullanma imkanı. Kameranın modifikasyonu ile önerilen kurulum, ölüm sonrası ayarlarda kızılötesi fotoğrafçılığın kullanıcı dostu bir şekilde uygulanmasına izin verir. ve kızılötesi resimlerin serbest el ile çekilmesine izin veren kısa deklanşör hızları kullanma imkanı. Kameranın modifikasyonu ile önerilen kurulum, ölüm sonrası ayarlarda kızılötesi fotoğrafçılığın kullanıcı dostu bir şekilde uygulanmasına izin verir (Rost ve ark., 2017).

IR ışığının kullanımı adli bilimlerde uzun bir geleneğe sahiptir. 1970 gibi erken bir tarihte IR ışığı, değişiklikler için belgeleri incelemek için kullanılmıştır. Belgeye yapılan eklemeler, orijinal metin ile eklemeler arasındaki IR parlaklık farkı ile tespit edilebilir ve kimyasal olarak silinmiş girişler, pigmentler kağıdın en üstteki liflerinin yüzeyinde kaldığı için görselleştirilebilir (Ellen ve Creer, 1970). IR ışığı ayrıca kanı görselleştirmek için de uygundur ve kanla fiziksel olarak etkileşime girmemesi nedeniyle kimyasal yöntemlere göre avantajlıdır (Finnis ve ark., 2013). Yakın kızılötesi ışık kan tarafından güçlü bir şekilde emildiğinden, birçok arka plan onu yansıttığından, bir IR görüntüsünde kan koyu görünür (Raymond ve Salou, 1986). Bu nedenle, IR fotoğrafçılığı, renkli arka planlarda bile, uzun bir süre sonra veya seyreltildiğinde veya birkaç kat boya ile kaplandığında bile kan lekelerinin tespiti için kullanılabilir. Genel olarak, IR fotoğrafçılığı ile kanın tespiti, kan gözenekli bir yüzeye emildiğinde iyi sonuç verirken, vinil yüzey gibi gözeneksiz bir madde üzerindeki kan IR ışığı altında görünmez hale gelir. IR resimlerinde cilt, pigmentli olsa bile açık, sütlü ve homojen görünür (Bernstein ve ark., 2013). Böylece, IR fotoğrafları, deri yüzeyinin altında bile, dermisin daha derin seviyelerinde ve altında kanamanın nerede meydana geldiğini gösterebilir.

IR fotoğrafçılığı, epidermis ve dermis arasında bulunan dövme mürekkebini göstermek için uygundur (Starkie ve ark., 2011). Suç mahallerinde IR fotoğrafçılığı, bir silah ateşlendiğinde namlu ağzından çıkan kurşun kalıntılarını, koyu veya çok renkli kumaşlarda bile görünür bir toz deseni ortaya çıkararak, tahribatsız bir şekilde incelemek için kullanılabilir (Bailey, 2007). . Karanlık bir arka plan üzerindeki lastik izleri gibi iz izlenimi kanıtları çıplak gözle görülmeyebilir, ancak IR ışığı kullanılarak görülebilir hale gelebilir (Lin ve ark., 2007).



Resim 3.7. Ölen kişinin vücudundaki morlukların (a) bir flaş ünitesinden doğrudan aydınlatma altında ve (b) IR kameranın el fenerinin tavana doğru yönlendirilmesiyle elde edilen dağınık ışık altında çekilmiş IR resmi (Rost ve ark., 2007)



Resim 3.8. Bir intihar kurbanının kafasına vurulduktan sonra sağ eli, (a) görünür ışığa duyarlı bir kamera (standart Nikon D800E, 70 mm, ISO 200, F7.1,1/125) kullanılarak fotoğraflandı ve (b) değiştirilmiş bir IR'ye duyarlı kamera (Nikon D300s IR, 70 mm, ISO 400, F8, 1/60). Sarı kutular, IR resminde siyah noktalar olarak görülen ateşli silah artıklarının parçacıklarını vurgular (Rost ve ark., 2007).



Resim 3.9. Mumyılanmış bir vücudun sol kolundaki dövmeler (a) görünür bir ışığa duyarlı fotoğraf makinesi (standart Nikon D800E, 70mm, ISO 200, F7.1,1/125) kullanıldığında zorlukla görünür ve (b) açıkça görülebilir ve iyi değiştirilmiş bir IR'ye duyarlı kamera kullanırken kontrast (Nikon D300s IR, 70mm, ISO 400, F8, 1/60) (Rost ve ark.,2007)



Resim 3.10. (a) görünür ışığa duyarlı kamera (standart Nikon D800E, 70mm, ISO 200 F7.1,1/125) ve (b) değiştirilmiş IR duyarlı kamera (Nikon D300s IR, 70 mm, ISO 400 F8, 1/60). IR resmi, çürüklerin daha iyi kontrastını ve daha büyük boyutlarını gösterir (Ross ve ark., 2007).

Hava fotoğrafçılığı ve uzaktan algılama, geçmişte dünya hakkında bilgi edinmek için elektromanyetik (EM) spektrumun her yerinden görüntüleme kullanan çok sayıda farklı platform tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu tekniklerin ayrıca, cinayet kurbanlarını gizlerken failer tarafından oluşturulan toplu mezarların ve tek gizli mezarların yerini belirlemede de etkili olduğu bulunmuştur. Hava fotoğrafçılığı ve uzaktan algılama uygulamaları maliyetlidir ve bu nedenle genellikle polis müfettişleri tarafından gözden kaçırılır, bu da mezarların yerini belirlemek için daha çağdaş jeofizik yöntemlerin kullanılmasına neden olur. Bununla birlikte, teknolojideki son gelişmeler, hava fotoğrafçılığı için alçak irtifada gerçekleştirilebilen ve yüzeyden uzaktan kontrol edilebilen küçük İnsansız Hava Araçlarının (UAV'ler) gelişimini gördü. Bu gelişme, özellikle yakın-kızılötesi (NIR) fotoğrafçılığı kullanılırken, anormallikleri saptamadaki doğruluğu nedeniyle arkeolojik alanda çoğunluk olarak kullanılan yüzey özelliklerini saptanmasında düşük maliyetli yaklaşımlar getirmiştir. NIR hava görüntülerinin, EM spektrumunun görsel alanından türetilen geleneksel renkli fotoğrafçılıkta fark edilmeyen tarihi değerdeki kırpm işaretlerini ortaya çıkardığı gösterilmiştir. Bununla birlikte, UAV'ler şeklinde düşük maliyetli hava platformları kullanarak gizli mezarları tespit etmek için NIR fotoğrafçılığı pratiğini araştırmak için çok az girişimde bulunulmuştur. Bu makale, küçük bir İHA ve yakın kızılötesi filtre ile sabitlenmiş, değiştirilmemiş bir GoPro kameranın uygulanması

yoluyla gizli mezarları tespit etmek için az maliyetli ve müdahale olmayan bir yaklaşımı benimsemeyi ele almaktadır (Evers ve ustaları, 2018).

Ölen kişinin kimliğinin belirlenmesi, ölüm soruşturma sisteminin kritik bir sorumluluğudur. Görsel tanımlama sonuçsuz ise dövmele ikincil tanımlama sağlayabilir ancak ayırışmanın çeşitli aşamalarında görselleştirmek zor olabilir. Burada, bir iskelede yüzdükten sonra polis tarafından su altında bulunan 35 yaşındaki bir erkek vakasını anlatıyoruz. Merhum en son o gün görüldü. Ellerin, ayakların ve gıysilerin sırlıslık olması, gövde ve bacaklarda ıslak kum ve ağır ödemli bacaklar gibi daldırma belirtileri gözlemlendi. Ölüm sonrası kan alkol konsantrasyonu 427 mg/100 mL idi; yakın zamanda travmatik yaralanma belirtileri mevcut değildi. Ani ölüm nedeni etanol zehirlenmesinin bir sonucu olarak boğulma idi. Sudan çekildiğinde merhumun omuz dövmesi görünmüyordu. Çapraz polarize aydınlatma ve kızılötesi fotoğrafçılık, kimliği doğrulamaya yardımcı olmak için dövmele görselleştirdi. Bu fotografik yöntemler, hidrojen peroksit, optik koherens tomografi yöntemleri ile karşılaştırıldı ve gelecekteki vakalara yardımcı olmak için ayrıntılı olarak tasvir edildi (Cullip ve ark., 2021).

Kan lekesi kanıtı, genellikle şiddet içeren sahnelerde bulunan olay yeri incelemesinin bir ögedir. Vaka yerini ateşe vermek, bazen suç faileri tarafından delilleri gizlemek amacıyla kullanılan bir yöntemdir. Yangın genellikle yanmanın bir yan ürünü olarak kalın kurum üretir ve onları gizli hale getiren kan lekesi modellerini örtme potansiyeline sahiptir. Yangının neden olduğu yoğun kurum birikintilerinin altına gizlenmiş kan lekelerini tespit etme yöntemi sunan sınırlı sayıda yayınlanmış materyal bulunmaktadır. Bu projede, değişen biriken kurum yoğunluklarının altındaki gizli kan lekesi kanıtlarını tespit etmek için yansıyan kızılötesi fotoğrafçılığın uygulamasını araştırmak için değiştirilmiş bir dijital tek lensli refleks (SLR) kamera kullanıldı. Bu tekniğin potansiyeli, ölçekli bir yangın simülasyonundan kurumun altındaki kan örneklerinin fotoğraflanmasıyla incelendi. Hem yansıyan kızılötesi hem de standart görünür ışık fotoğrafçılığı kullanılarak bir dizi numuneden alınan görüntülerin karşılaştırılmasıyla nitel bir değerlendirme tamamlandı ve bulguları desteklemek için nicel görüntü analiziyle desteklendi. Sonuçlar, kızılötesi fotoğrafçılığın, $\rho 2.3$ (550nm) yoğunluğu aşan yoğun bir kurum tabakasının altındaki gizli kan lekelerini önemli ölçüde netlikle ortaya çıkarabildiğini göstermektedir. Bu tekniğin başarısı, belirli optik ve numune parametrelerine bağlıdır. Bu parametreler, (i) arka plan yüzeyinin yansıtıcı özelliklerini, (ii) kanın spektral absorpsiyon özelliklerini ve (iii) kızılötesi dalga boylarının kurum tabakası boyunca iletme kabiliyetini içerir (bastide ve ark., 2019).

Daha büyük bir GSR dağıtım çapı daha büyük bir atış mesafesini gösterdiğinden, ateşli silah kalıntısı (GSR) paterni namlu-hedef mesafesi hakkında önemli bilgiler içerir. GSR, örneğin koyu renkli tekstiller üzerinde bulunduğu çiplak gözle görülmeyebilir. Bu gibi durumlarda, GSR modelini görselleştirmek için daha ileri prosedürlerin gerçekleştirilmesi gerekir. Kimyasal prosedürlerin yanı sıra, tahribatsız GSR görselleştirmesi için alternatif bir ışık kaynağı veya kızılötesi fotoğrafçılık kullanılabilir. Sunulan çalışmada bu iki teknik, 26 farklı koyu renkli

tekstil kullanılarak yapılan çekim deneylerine dayalı olarak karşılaştırılmıştır. Alternatif ışık kaynağı aralığında, turuncu renkli bir filtre ile birlikte 440 nm'lik bir ışığın kullanılması, floresan partiküller biçiminde GSR'nin en iyi görselleştirilmesine yol açtı. Kızılötesi fotoğrafçılık, diğer yandan, GSR'yi karanlık parçacıklar olarak görselleştirdi, oysa ideal olarak koyu renkli tekstil, kızılötesi ışığı yansıttı ve parlak göründü. Her iki tekniğin karşılaştırılması, kızılötesi fotoğrafçılıkla görüntülenen GSR dağılımının, turuncu renkli bir filtreyle birlikte 440 nm aydınlatma ile görüntülenen GSR dağılımıyla aynı olmadığını ortaya çıkardı. Kızılötesi fotoğrafçılığın iç toz kurum bölgesini görselleştirdiği, 440 nm'de aydınlatmanın ise turuncu renkli bir filtre kullanılarak görüntülenebilen dış toz kurum bölgesinin floresansına yol açtığı sonucuna vardık. İki toz kurum bölgesinin görselleştirilmesindeki bu farkın bilinmesi, atış mesafelerini değerlendiren adli tıp uzmanları için elzemdir. Fakat literatürde bu fark net olarak belirtilmemektedir. oysa ideal olarak koyu renkli kumaş kızılötesi ışığı yansıtıyor ve parlak görünüyordu. Her iki tekniğin karşılaştırılması, kızılötesi fotoğrafçılıkla görüntülenen GSR dağılımının, turuncu renkli bir filtreyle birlikte 440 nm aydınlatma ile görüntülenen GSR dağılımıyla aynı olmadığını ortaya çıkardı. Kızılötesi fotoğrafçılığın iç toz kurum bölgesini görselleştirdiği, 440 nm'de aydınlatmanın ise turuncu renkli bir filtre kullanılarak görüntülenebilen dış toz kurum bölgesinin floresansına yol açtığı sonucuna vardık. İki toz kurum bölgesinin görselleştirilmesindeki bu farkın bilinmesi, atış mesafelerini değerlendiren adli tıp uzmanları için önemlidir. Ancak literatürde bu fark net olarak belirtilmemektedir. oysa ideal olarak koyu renkli kumaş kızılötesi ışığı yansıtıyor ve parlak görünüyordu. Her iki tekniğin karşılaştırılması, kızılötesi fotoğrafçılıkla görselleştirilen GSR dağılımının, turuncu renkli bir filtre ile kombinasyon halinde 440 nm aydınlatma ile görselleştirilen GSR dağılımıyla aynı olmadığını ortaya çıkardı. Kızılötesi fotoğrafçılığın iç toz kurum bölgesini görselleştirdiği, 440 nm'de aydınlatmanın ise turuncu renkli bir filtre kullanılarak görüntülenebilen dış toz kurum bölgesinin floresansına yol açtığı sonucuna vardık. İki toz kurum bölgesinin görselleştirilmesindeki bu farkın bilinmesi, atış mesafelerini değerlendiren adli tıp uzmanları için önemlidir. Ancak literatürde bu fark net olarak belirtilmemektedir. Her iki tekniğin karşılaştırılması, kızılötesi fotoğrafçılıkla görüntülenen GSR dağılımının, turuncu renkli bir filtreyle birlikte 440 nm aydınlatma ile görüntülenen GSR dağılımıyla aynı olmadığını ortaya çıkardı. Kızılötesi fotoğrafçılığın iç toz kurum bölgesini görselleştirdiği, 440 nm'de aydınlatmanın ise turuncu renkli bir filtre kullanılarak görüntülenebilen dış toz kurum bölgesinin floresansına yol açtığı sonucuna vardık. İki toz kurum bölgesinin görselleştirilmesindeki bu farkın bilinmesi, atış mesafelerini değerlendiren adli tıp uzmanları için önemlidir. Ancak literatürde bu fark net olarak belirtilmemektedir. Her iki tekniğin karşılaştırılması, kızılötesi fotoğrafçılıkla görselleştirilen GSR dağılımının, turuncu renkli bir filtre ile kombinasyon halinde 440 nm aydınlatma ile görselleştirilen GSR dağılımıyla aynı olmadığını ortaya çıkardı. Kızılötesi fotoğrafçılığın iç toz kurum bölgesini görselleştirdiği, 440 nm'de aydınlatmanın ise turuncu renkli bir filtre kullanılarak görüntülenebilen dış toz kurum bölgesinin floresansına yol açtığı sonucuna vardık. İki toz kurum bölgesinin görselleştirilmesindeki bu farkın bilinmesi, atış mesafelerini değerlendiren adli tıp uzmanları

için önemlidir. Ancak literatürde bu fark net olarak belirtilmemektedir. Kızılötesi fotoğrafçılığın iç toz kurum bölgesini görselleştirdiği, 440 nm'de aydınlatmanın ise turuncu renkli bir filtre kullanılarak görüntülenebilen dış toz kurum bölgesinin floresansına yol açtığı sonucuna vardık. İki toz kurum bölgesinin görselleştirilmesindeki bu farkın bilinmesi, atış mesafelerini değerlendiren adli tıp uzmanları için önemlidir. Ancak literatürde bu fark net olarak belirtilmemektedir. Kızılötesi fotoğrafçılığın iç toz kurum bölgesini görselleştirdiği, 440 nm'de aydınlatmanın ise turuncu renkli bir filtre kullanılarak görüntülenebilen dış toz kurum bölgesinin floresansına yol açtığı sonucuna vardık. İki toz kurum bölgesinin görselleştirilmesindeki bu farkın bilinmesi, atış mesafelerini değerlendiren adli tıp uzmanları için önemlidir. Ancak literatürde bu fark net olarak belirtilmemektedir (Barrera ve ark., 2019).

Standart görünür ışık fotoğrafçılığı ve yansıyan Kızılötesi fotoğrafçılığı kullanan görüntüler arasındaki kalitatif karşılaştırma, Kızılötesi tekniklerin yoğun üst üste binen kurumun altındaki kan lekelerini tespit edebildiğini (ve kurum katmanına nüfuz ettiğini) ortaya koydu. Bastide ve arkadaşları yaptıkları çalışmada görüntülerin piksel parlaklık profillerini oluşturmak için görüntü analizi kullanıldı ve artan kurum yoğunlukları uygulandıktan sonra kan lekelerinin netliğini görselleştirme yeteneğini grafiksel olarak gösterdi. Kan + kurum ve kurum birikintileri arasındaki ortalama piksel parlaklığındaki fark, daha yoğun kurum kapsama alanında yansıyan Kızılötesi fotoğrafçılığı kullanan görüntülerde daha büyük bir varyans ve görsellik gösteren ANOVA istatistiksel analizi kullanılarak doğrulandı (Bastide ve ark., 2019).

Atış kalıntısı (GSR) paterni, namlu-hedef mesafesi hakkında önemli bilgiler içerir, çünkü daha büyük bir GSR dağıtım çapı daha büyük bir atış mesafesini gösterir. GSR, örneğin koyu renkli tekstillerde bulunduğu çıplak gözle görülemez. Bu gibi durumlarda, GSR modelini görselleştirmek için başka prosedürlerin yapılması gerekir. Kimyasalın yanı sıra tahribatsız GSR görselleştirmesi için prosedürler, alternatif bir ışık kaynağı veya kızılötesi fotoğrafçılık kullanılabilir. Sunulan çalışmada, bu iki teknik, 26 farklı koyu tekstil kullanılarak yapılan çekim deneylerine dayanarak karşılaştırılmıştır. Alternatif ışık kaynağı aralığında, turuncu renkli bir filtre ile birlikte 440 Nm'lik bir ışığın kullanılması, en iyi görselleştirmeye yol açtı. Öte yandan, Kızılötesi fotoğrafçılık GSR'Yİ karanlık parçacıklar olarak görselleştirirken,— ideal olarak— karanlık tekstil Kızılötesi ışığı yansıtıyordu ve parlak görünüyordu. Her iki tekniğin karşılaştırılması, Kızılötesi fotoğrafçılıkla görselleştirilen GSR dağılımının, turuncu renkli bir filtre ile birlikte 440 nm illumi nation ile görselleştirilen GSR dağılımıyla aynı olmadığını ortaya koydu. 440 nm aydınlatma ve turuncu renkli bir filtrenin kombinasyonu, dış toz kurum bölgesini (parlak floresan parçacıklar) görselleştirirken, kızıl ötesi fotoğrafçılık iç toz kurum bölgesini (koyu parçacıklar) görselleştirir (Barrera ve ark., 2018).

Fotogrametri, nesnelerin ve sahnelerin sanal 3D modellerini elde etmek için bir yöntemdir. Bu teknik, suç mahallini haritalama, analitik ve yeniden yapılanma amacıyla orijinal, bozulmamış bir durumda kaydetmek için giderek daha fazla kullanılmaktadır. Edelman ve Aalders

yaptıkları çalışmada fotogrametri kullanarak simüle edilmiş suç mahallerinin görünür, Kızılötesi, hiperspektral ve termal 3D kayıtlarını elde etmenin fizibilitesini başarıyla araştırdık ve adli uygulamada Kullanım Olanaklarını ve pratik zorlukları göstermişlerdir (Edelman ve Aalders, 2018).

Hava fotoğrafçılığı ve Uzaktan Algılama geçmişte gerçekleştirilmiştir dünyanın dört bir yanından görüntüleme kullanan çok sayıda farklı platformda elektromanyetik (EM) spektrumu ile dünya hakkında bilgi sahibi olur. Bunlar buna ek olarak, teknikler, cinayetleri gizlerken suçlular tarafından yaratılan toplu mezarları ve tek gizli mezarları bulmada etkili bulunmuştur. Fotoğrafik amaçlar için bir hava platformu olarak İHA uygulaması, geniş alanların araştırılmasını sağlayan ve arama araştırmaları sırasında avantajlarını sunan bir perspektiften bilgi toplarken çok değerli bir araçtır. Evers ve Matters yaptıkları araştırmada, Görsel ve NIR (Yakın Kızılötesi) görüntüleme için düşük maliyetli değiştirilmemiş bir GoPro kamera ile bir İHA uygulayarak, farklı yansıtma özelliklerine dayalı mezarları tespit etme yeteneğinin mevcut olduğunu göstermektedir. Yakın Kızılötesi hava fotoğrafçılığı, çok az üst üste binen bitki örtüsüne sahip rahatsız edici toprak alanlarını çevreleyen, rahatsız edici olmayan toprak ve bitki örtüsünden ayırt etmedeki avantajlarını da göstermiştir (Evers ve Matters, 2018).

Kızılötesi fotoğrafçılık, adli tıp ve adli tıpta kullanım için ilginçtir, çünkü genellikle insan gözüyle neredeyse görünmez olan bulguları ortaya çıkarır. Rost ve arkadaşları çalışmada, dijital kamera gövdesinde profesyonel bir modifikasyon kullanımını, kamera kullanımını ve görüntü kalitesi açısından değerlendirmeler yaptı. Bu kalıcı değişiklik, dahili Kızılötesi engelleme filtresinin sırasıyla 700 nm ve 830 Nm'lik bir kızılötesi iletim filtresi ile değiştirilmesinden oluşuyordu. Adli fotoğraf dokümantasyonu için bu kamera kurulumunun uygulanması ilgili postmortem bulgular, derideki ateşli silah kalıntıları, dış bulgularda, örneğin hematomlarda ve örnek bir iç bulguda, yani çürümüş bir midede Wischnewski lekeleri gibi iz kanıt örneklerinde incelenmiştir. Dolaylı el feneri tarafından oluşturulan dağınık ışığın uygulanması, nesnenin daha düzgün bir şekilde aydınlatılmasını sağladı ve 700 nm filtrenin kullanımı, 830 nm filtreden daha iyi resimlerle sonuçlandı. Görünür ışık altında çekilen fotoğraflarla karşılaştırıldığında, Kızılötesi fotoğraflar genellikle daha iyi kontrast sağlamıştır. Kameranın bir modifikasyonu ile önerilen kurulum, post-mortem ayarlarında Kızılötesi fotoğrafçılığın kullanıcı dostu bir şekilde uygulanmasına izin verdikleri sonucuna ulaştılar (Rost ve ark., 2017).

Bir suçta künt veya keskin kuvvetler kullanıldığında, kan lekesi paterninin dağılımının analizi, olayların yeniden inşası için önemli bilgiler sağlayabilir. Bununla birlikte, koyu tekstillerde, insan gözünün arka plana karşı düşük kontrast nedeniyle kan lekelerini tespit etmesi zor veya hatta imkansızdır. Bununla birlikte, yakın Kızılötesi dalga boyunda Aralık, kontrast önemli ölçüde daha yüksektir. Birçok tekstil, 830 nm dalga boyunun ötesindeki ışığı yansıtır ve böylece açık renkli görünürken, kan ışığı emer ve karanlık görünür. Sterzik ve Bohnert çalışmalarında, kızılötesi fotoğrafçılık için modifiye edilmiş bir D7000 NİKON refleks kamera, koyu tekstillerde

çok küçük sıçrayan lekeleri bile tatmin eden yüksek çözünürlüklü fotoğraflar üretti. Ekipman herhangi bir suç mahallinde veya laboratuarda kullanılabilir ve hemen erişilebilir ve yorumlanabilir görüntüler sağladı (Sterzik ve Bohnert, 2016).



4. BÖLÜM

MATERYAL - METOT

4.1. Materyal Metot

Bu çalışmada, içerik analizi yönteminden faydalanılmıştır. Literatür taramaları neticesinde elde edilen bulgular, yöntemin geçerliği ve maliyeti bakımından değerlendirilmiştir. Bu çalışma için planlanan kızılötesi fotoğraf tekniğinden artan maliyet nedeniyle vazgeçilmiş ve içerik analizi yöntemi ile çalışma şekillendirilmiştir. Bu çalışma için planlanan kızılötesi fotoğraf çekimi yönteminin ilerleyen aşamalarda projelendirilerek hayata geçirilmesi hedeflenmektedir.

4.2. Tartışma

Fotoğrafçılık üzerinde birçok çalışma literatürde yer almaktadır. Literatürde yer alan bazı çalışmalar şu şekildedir;

Sicard, diyagramların, çizimlerin ve fotoğrafların ilk olarak bilim tarafından tıbbi teşhislerin değiş tokuşunu ve iletimini kolaylaştırmak için kullanılan kaynaklar olduğunu bildirmektedir, çünkü belirti ve semptomlar tanımlandıktan ve anlaşıldıktan sonra dokunma, duyma ve hatta koklama, görme ile aynı potansiyele katkıda bulunmamıştır (Sicard ve Boulogne, 2011).

Vogel, fotoğrafın bir tasarım biçimi olduğu için teknik çalışmaları desteklemeye yazgılı olduğunu savunuyor ve aslında yazarın belirttiği gibi, "eğer bir tekerlek dokumacı gibi karmaşık bir makineyi birkaç dakika içinde çizmesi önerildiyse, o zaman, o zaman, fotoğraf bunu yapmanın tek yolu." olduğunu belirtmiş (Vogel, 2015).

Standart görünür ışık fotoğrafçılığı ve yansayan Kızılötesi fotoğrafçılığı kullanan görüntüler arasındaki kalitatif karşılaştırma, Kızılötesi tekniklerin yoğun üst üste binen kurumun altındaki kan lekelerini tespit edebildiğini (ve kurum katmanına nüfuz ettiğini) ortaya koydu. Bastide ve arkadaşları yaptıkları çalışmada görüntülerin piksel parlaklık profillerini oluşturmak için görüntü analizi kullanıldı ve artan kurum yoğunlukları uygulandıktan sonra kan lekelerinin netliğini görselleştirme yeteneğini grafiksel olarak gösterdi. Kan + kurum ve kurum birikintileri arasındaki ortalama piksel parlaklığındaki fark, daha yoğun kurum kapsama alanında yansayan Kızılötesi fotoğrafçılığı kullanan görüntülerde daha büyük bir varyans ve görsellik gösteren ANOVA istatistiksel analizi kullanılarak doğrulandı (Bastide ve ark., 2019).

Atış kalıntısı (GSR) paterni, namlu-hedef mesafesi hakkında önemli bilgiler içerir, çünkü daha büyük bir GSR dağıtım çapı daha büyük bir atış mesafesini gösterir. GSR, örneğin koyu renkli tekstillerde bulunduğu çıplak gözle görülemez. Bu gibi durumlarda, GSR modelini görselleştirmek için başka prosedürlerin yapılması gerekir. Kimyasalın yanı sıra tahribatsız

GSR görselleştirmesi için prosedürler, alternatif bir ışık kaynağı veya kızılötesi fotoğrafçılık kullanılabilir. Sunulan çalışmada, bu iki teknik, 26 farklı koyu tekstil kullanılarak yapılan çekim deneylerine dayanarak karşılaştırılmıştır. Alternatif ışık kaynağı aralığında, turuncu renkli bir filtre ile birlikte 440 Nm'lik bir ışığın kullanılması, en iyi görselleştirmeye yol açtı. Öte yandan, Kızılötesi fotoğrafçılık GSR'Yİ karanlık parçacıklar olarak görselleştirirken,— ideal olarak— karanlık tekstil Kızılötesi ışığı yansıtıyordu ve parlak görünüyordu. Her iki tekniğin karşılaştırılması, Kızılötesi fotoğrafçılıkla görselleştirilen GSR dağılımının, turuncu renkli bir filtre ile birlikte 440 nm ıllumi nation ile görselleştirilen GSR dağılımıyla aynı olmadığını ortaya koydu. 440 nm aydınlatma ve turuncu renkli bir filtrenin kombinasyonu, dış toz kurum bölgesini (parlak floresan parçacıklar) görselleştirirken, kızıl ötesi fotoğrafçılık iç toz kurum bölgesini (koyu parçacıklar) görselleştirir (Barrera ve ark., 2018).

Fotogrametri, nesnelerin ve sahnelerin sanal 3D modellerini elde etmek için bir yöntemdir. Bu teknik, suç mahallini haritalama, analitik ve yeniden yapılanma amacıyla orijinal, bozulmamış bir durumda kaydetmek için giderek daha fazla kullanılmaktadır. Edelman ve Aalders yaptıkları çalışmada fotogrametri kullanarak simüle edilmiş suç mahallerinin görünür, Kızılötesi, hiperspektral ve termal 3D kayıtlarını elde etmenin fizibilitesini başarıyla araştırdık ve adli uygulamada Kullanım Olanaklarını ve pratik zorlukları göstermişlerdir (Edelman ve Aalders, 2018).

Hava fotoğrafçılığı ve Uzaktan Algılama geçmişte gerçekleştirilmiştir dünyanın dört bir yanından görüntüleme kullanan çok sayıda farklı platformda elektromanyetik (EM) spektrumu ile dünya hakkında bilgi sahibi olur. Bunlar buna ek olarak, teknikler, cinayetleri gizlerken suçlular tarafından yaratılan toplu mezarları ve tek gizli mezarları bulmada etkili bulunmuştur. Fotoğrafik amaçlar için bir hava platformu olarak İHA uygulaması, geniş alanların araştırılmasını sağlayan ve arama araştırmaları sırasında avantajlarını sunan bir perspektiften bilgi toplarken çok değerli bir araçtır. Evers ve Matters yaptıkları araştırmada, Görsel ve NIR (Yakın Kızılötesi) görüntüleme için düşük maliyetli değiştirilmemiş bir GoPro kamera ile bir İHA uygulayarak, farklı yansıtma özelliklerine dayalı mezarları tespit etme yeteneğinin mevcut olduğunu göstermektedir. Yakın Kızılötesi hava fotoğrafçılığı, çok az üst üste binen bitki örtüsüne sahip rahatsız edici toprak alanlarını çevreleyen, rahatsız edici olmayan toprak ve bitki örtüsünden ayırt etmedeki avantajlarını da göstermiştir (Evers ve Matters, 2018).

Kızılötesi fotoğrafçılık, adli tıp ve adli tıpta kullanım için ilginçtir, çünkü genellikle insan gözüyle neredeyse görünmez olan bulguları ortaya çıkarır. Rost ve arkadaşları çalışmada, dijital kamera gövdesinde profesyonel bir modifikasyon kullanımını, kamera kullanımını ve görüntü kalitesi açısından değerlendirmeler yaptı. Bu kalıcı değişiklik, dahili Kızılötesi engelleme filtresinin sırasıyla 700 nm ve 830 Nm'lik bir kızılötesi iletim filtresi ile değiştirilmesinden oluşuyordu. Adli fotoğraf dokümantasyonu için bu kamera kurulumunun uygulanması ilgili postmortem bulgular, derideki ateşli silah kalıntıları, dış bulgularda, örneğin hematomlarda ve örnek bir iç bulguda, yani çürümüş bir midede Wischnewski lekeleri gibi iz

kanıt örneklerinde incelenmiştir. Dolaylı el feneri tarafından oluşturulan dağınık ışığın uygulanması, nesnenin daha düzgün bir şekilde aydınlatılmasını sağladı ve 700 nm filtrenin kullanımı, 830 nm filtreden daha iyi resimlerle sonuçlandı. Görünür ışık altında çekilen fotoğraflarla karşılaştırıldığında, Kızılötesi fotoğraflar genellikle daha iyi kontrast sağlamıştır. Kameranın bir modifikasyonu ile önerilen kurulum, post-mortem ayarlarında Kızılötesi fotoğrafçılığın kullanıcı dostu bir şekilde uygulanmasına izin verdikleri sonucuna ulaştılar (Rost ve ark., 2017).

Bir suçta künt veya keskin kuvvetler kullanıldığında, kan lekesi paterninin dağılımının analizi, olayların yeniden inşası için önemli bilgiler sağlayabilir. Bununla birlikte, koyu tekstillerde, insan gözünün arka plana karşı düşük kontrast nedeniyle kan lekelerini tespit etmesi zor veya hatta imkansızdır. Bununla birlikte, yakın Kızılötesi dalga boyunda Aralık, kontrast önemli ölçüde daha yüksektir. Birçok tekstil, 830 nm dalga boyunun ötesindeki ışığı yansıtır ve böylece açık renkli görünürken, kan ışığı emer ve karanlık görünür. Sterzik ve Bohnert çalışmalarında, kızılötesi fotoğrafçılık için modifiye edilmiş bir D7000 NIKON refleks kamera, koyu tekstillerde çok küçük sıçrayan lekeleri bile tatmin eden yüksek çözünürlüklü fotoğraflar üretti. Ekipman herhangi bir suç mahallinde veya laboratuarda kullanılabilir ve hemen erişilebilir ve yorumlanabilir görüntüler sağladı (Sterzik ve Bohnert, 2016).

SONUÇ VE ÖNERİLER

Tarihsel süreçten bu yana süregelen fotoğrafıama isteği esas olarak yaşanılan anı kaydetme güdüsünden doğmaktadır. Yaşanılan anı kaydeden insanoğlu fotoğrafıama süreci için belirli aşamalardan geçmiştir. Öyle ki geçmişten günümüze gelişen teknoloji içerisinde fotoğrafıama işlemleri değişik teknik ve yöntemler ile elde edilmeye devam etmiştir. Teknolojinin sürekli gelişen olgusu yeni cihaz üretme potansiyelini beraberinde getirmiş ve bu durum fotoğrafıama için de etkili olmuştur. Üretilen cihazlarla farklı boyutlarda farklı özelliklerde fotoğraf çekmek mümkün hale gelmiştir.

Üretilen yeni teknik ve yöntemler fotoğrafıama alanında çalışan insanlar için yeni bilgi birikimini de beraberinde getirmiştir. Pozlama, netleme, diyafram ayarları gibi bilgilerde uzmanlaşarak daha net ve kaliteli fotoğrafların çekilmesini sağlanmıştır. Sadece bir anı ölümsüzleştirmek için kullanılan fotoğraf, başka alanlar içerisinde de kullanılmıştır. Bu alandan birisi Adli Bilimlerdir. Adli bilimler suç ve olay örgüsünü çözmek için fen ve sosyal bilimlerin teknik ve yöntemlerinden faydalanan multidisipliner bir bilim dalıdır. Adli bilimlerde esas önemli olan olayın çözümü ve adaletin doğru bir şekilde tecelli etmesidir. Suçların çözümünde üç unsur bulunmaktadır. Bunlar; mağdur, fail ve olay örgüsüdür. Olayın çözümlenmesine olanak sağlayan ve olay ile ilgili bulguları içerisinde barındıran dinamik yer olay yeridir. Olay yeri inceleme personeli olay yerini farklı teknik ve yöntemler kullanarak olay yeri belgelenmektedir. Bu kaydetme tekniklerinden birisi de fotoğraf çekimleridir. Olay yerinin fotoğraflanmasında üç teknik vardır. Bunlar genel görünüm çekimleri, yakın mesafeli çekim ve delillerin yakın mesafe çekimi olarak sınıflandırılmaktadır. Genel görünüm çekimlerinde olay yerinin geniş açılar ile çekimi yapılmaktadır.

Olay yeri fotoğraflanmasında çekilen fotoğraflar belge niteliği taşımaktadır. Olay yeri fotoğraflarında yeni teknikler kullanılmaktadır. Bu tekniklerden birisi kızılötesi fotoğrafların adli amaçla kullanımınıdır. Kızılötesi fotoğraflar ile delillerin net görüntüleri elde edilebilmektedir. Kızılötesi fotoğrafçılık, adli tıp ve adli tıpta kullanım için mevcuttur. Genellikle insan gözüyle neredeyse görünmez olan bulguları ortaya çıkarır. Görünür ışık altında çekilen fotoğraflarla karşılaştırıldığında, Kızılötesi fotoğraflar genellikle daha iyi kontrast sağlamaktadır.

Bu tez çalışmasında kızılötesi fotoğrafçılığın adli kullanımına değinilmiştir. Elde edilen bilgiler literatüre kazandırılıp bu alanda araştırma yapmak isteyen bilim insanlarına sunulmuştur.

KAYNAKÇA

- Adli Fotoğrafçılık Temel Eğitim Kitabı (2005), *Kriminal Polis Laboratuvarları Dairesi Başkanlığı Yayını*, Yayın No:8, Ankara
- Bailey, J. A. (2007). Digital infrared photography to develop GSR patterns. *Australian Journal of Forensic Sciences*, 39(1), 33-40.
- Barrera V., Fliss, B., Panzer, S., & Bolliger, S. A (2019). Gunshot residue on dark Materials: a comparison between infrared photograph and use of alternative light source. *International journal of legal medicine*, 133(4), 1115 -1120.
- Bastide, B., Porter, G., & Renshaw, A. (2019). Detection of latent bloodstains at fire Scenes using reflected infrared photography. *Forensic science international* 302, 109874.
- Bailey, J. A. (2007). Digital infrared photography to develop GSR patterns. *Australian Journal of Forensic Sciences*, 39(1), 33-40.
- Bertillon, A. (1890). *La photographie judiciaire: avec un appendice sur la classification et l'identification anthropométriques*. Paris: Gauthier-Villars.
- Couto, S. P. (2010). *Manual da investigação forense: conheça as técnicas utilizadas para desvendando os grandes crimes*. São Paulo: Ideia e Ação.
- Diário Oficial do Rio de Janeiro. (1907). <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1900-1909/decreto-1631-3-janeiro-1907582168-publicacaooriginal-104917-pl.html>.
- Edelman, G. J., & Aalders, M. C. (2018). Photogrammetry using visible, infrared, Hyperspectral and thermal imaging of crime scenes. *Forensic science International*, 292, 181-189.
- Ellen, D. M., & Creer, K. E. (1970). Infrared luminescence in the examination of documents. *Journal of the Forensic Science Society*, 10(3), 159-164.
- EPIC (2011). *New Certification Program Means More Credibility for Texas Evidence Photographers*. Evidence Photographers International Council. http://www.evidencephotographers.com/documents/epictx_pr_0910.pdf
- EPIC (2015). *Law Enforcement Photography*. Evidence Photographers International Council. <http://www.evidencephotographers.com/documents/LawEnforcementCareer.pdf>.
- Evers, R., & Masters, P. (2018). The application of low-altitude near-infrared aerial photography for detecting clandestine burials using a UAV and low-cost unmodified digital camera. *Forensic science international*, 289, 408-418.
- Finnis, J., Lewis, J., & Davidson, A. (2013). Comparison of methods for visualizing blood on dark surfaces. *Science & Justice*, 53(2), 178-186.
- Hacking, J. (2015). Tudo sobre Fotografia. *Editora Geral. Retirado em, 20*.
- Hidroğlu, İ., & Buçan, N. (2007). Walter Benjamin ve Belgesel Fotoğraf. *Atatürk İletişim Dergisi*, (8), 1-32.

- MEB Deneysel fotoğraf kitabı (2012). *Megep modülleri*. Ankara. http://megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Deneysel%20Foto%C4%9Fraf.pdf
- MEB kurgulanmış fotoğraf kitabı (2014). *Megep modülleri* Ankara. http://megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Kurgulanm%C4%B1%C5%9F%20Foto%C4%9Fraf.pdf
- Özkök, A. (2016), *Otopsi Fotoğraflarının Tanısal Güvenirliliğinin ve Adli Fotoğrafçılık Eğitiminin Öneminin Değerlendirilmesi*, (Uzmanlık Tezi), Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ankara.
- Pozzebon, B. R. S., Freitas, A. C., & Trindade, M. B. (t.y.). Forensic Photography-Historical Aspects-Urgency of a new focus in Brazil.
- Raymond, M. A., & Hall, R. L. (1986). An interesting application of infra-red reflection photography to blood splash pattern interpretation. *Forensic Science International*, 31(3), 189-194.
- Robinson, E. M., Brown, K., & Watkins, D. (2010). Ultra violet, infrared and fluorescence. *Crime scene photography*, 368-87.
- Rost, T., Kalberer, N., & Scheurer, E. (2017). A user-friendly technical set-up for infrared photography of forensic findings. *Forensic science international*, 278, 148-155.
- Sicard, M. (2011). Duchenne de Boulogne, médecin-photographe (1806–1875). *Item [En ligne]*.
- De Araujo Souza, C. M. (2018). *Visões do Mal: estudos visuais sobre fotografia pericial: acervo do Instituto de Criminalística em São Paulo, 1987 a 2007* (Doctoral dissertation, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Instituto de Filosofia e Ciências Humanas).
- Starkie, A., Birch, W., Ferllini, R., & Thompson, T. J. (2011). Investigation into the merits of infrared imaging in the investigation of tattoos postmortem. *Journal of forensic sciences*, 56(6), 1569-1573.
- Sterzik, V., & Bohnert, M. (2016). Reconstruction of crimes by infrared photography. *International journal of legal medicine*, 130(5), 1379-1385.
- Kılıç, V., & Ceylan. (2015). Anadolu üniversitesi yayınları, Temel fotoğrafçılık kitabı, Eskişehir. [http://auzefkitap.istanbul.edu.tr/kitap/radyotelevizyonsinema ue/temelfotografcilik.pdf](http://auzefkitap.istanbul.edu.tr/kitap/radyotelevizyonsinema_ue/temelfotografcilik.pdf)
- Uslu, M. (2007). *Docol 22 Mnb5 Çeliğinin Balistik Özelliklerinin İncelenmesi* (Doktora Tezi), Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Vogel, H. W. (1875). *The chemistry of light and photography*. New York: D. Appleton. <https://ia700402.us.archive.org/25/items/cu31924031714938/cu31924031714938.pdf>
- Weihmann, R. E Vries, H. (2014). *Kriminalistik Für Studium, Praxis, Führung*. Verlag Deutsche Polizeiliteratur GmbH Buchvertrieb, [http://www.vdpolizei.de/shop/out/pdf/leseprobe/100949\(1\).pdf](http://www.vdpolizei.de/shop/out/pdf/leseprobe/100949(1).pdf)
- Weiss, S. L. (2009). *Forensic photography: importance of accuracy*. Pearson: Prentice Hall.

Wright, F. D., & Golden, G. S. (2010). The use of full spectrum digital photograph For evidence collection and preservation in cases involving forensic odontology. *Forensic science international*, 201(1-3), 59-67.

İnternet Kaynakları

Url-1. <https://artsandculture.google.com/entity/rembrandt/m0bskv2?hl=tr>

Url -2. <https://fotografyonel.blogspot.com/2019/12/aydnlatma-teknikleri-2.html>

Url- 3. <https://www.bilgeyik.com/siluet-cekimi-nasil-yapilir-224>

Url-4. <http://www.infradream.com/kizilotesi-fotografcilikta-filtre-secimi/>



