

**SİNEMANIN DİJİTALLEŞMESİ VE EFEKT UYGULAMALARININ  
TARİHSEL SÜREÇ İÇİNDE GEÇİRDİĞİ EVRELER**  
**THE STAGE OF THE DIGITALIZATION OF CINEMA AND EFFECTS  
APPLICATIONS IN THE HISTORICAL PROCESS**

**Dr. Öğr. Üyesi Ümit DEMİR\***

**ÖZ**

Sinema, 1896'daki ilk gösteriminden hemen sonra tüm dünyada bir taraftan eğlence aracı olarak yaygınlaşırken, diğer taraftan da (özellikle savaş dönemlerinde toplumları manipüle etmek için) propaganda aracı olarak kullanılmıştır. Ayrıca savaş sonrasında sinemanın Rusya, İngiltere, Amerika gibi ülkeler tarafından kitlelerin eğitiminde kullanıldığı görülmüştür. Süreçte yaşanan teknolojik gelişmelerle sinema önce sesli hale gelmiş sonrasında, renklendirilmiş, daha sonra da üç boyutlu hale getirilmiştir. İzler kitleyi yanılsama yoluyla büyülemeyi amaçlayan sinema, 21.yüzyıla gelindiğinde önemli bir ilerleme daha kat ederek dijitalleşmeye başlamıştır. Çalışmada sinemanın dijitalleşme süreciyle birlikte bu sektöre giren özel ve görsel efekt uygulamalarının kullanımının geçirdiği evreler araştırılmıştır. Araştırma literatür taraması yöntemiyle gerçekleştirilmiş ve mevcut literatürde yer alan bilgiler derlenmiş, tarihsel (kronolojik) akış içerisinde düzenlenerek aktarılmıştır. Araştırma sırasında alanda yer alan bilgilerin zaman zaman birbirine karıştırıldığı aynı zamanda alana ilişkin kavramların birbirinin yerine kullanıldığı görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Sinema, dijitalleşme, özel efekt, görsel efekt

**Jel Kodları:** Z19

**ABSTRACT**

Just after its first screening in 1896, cinema became widespread all over the world as a means of entertainment, on the other hand, it was used as a propaganda tool (especially to manipulate societies during war times). In addition, after the war, it was seen that cinema was used in the education of the masses by countries such as Russia, England and America. With the technological developments in the process, the cinema first became sound, then it was coloured, and then it became three-dimensional. Cinema, which aims to fascinate the audience through illusion, has made a significant progress in the 21st century and has begun to digitize. In the study, the stages of the use of special and visual effects applications that entered this sector with the digitalization process of cinema were investigated. The research was carried out with the method of literature review and the information in the existing literature was compiled and transferred by arranging in the historical (chronological) flow. During the research, it was observed that the information in the field was confused from time to time, and at the same time, the concepts related to the field were used interchangeably.

**Key Words:** Cinema, digitization, special effects, visual effects

**Gel Codes:** Z19

**GİRİŞ**

Dijital kavramı 1960'lardan beri kullanımda yer alan sayısal kavramıyla birlikte aynı anlamda kullanılmıştır. Ancak sayısal sözcüğü günlük kullanımda hiçbir zaman dijital kavramında olduğu kadar popüler olamamış ve kullanıma girememiştir. Dijital kavramı, bu kavramdan daha önce kullanılan ve daha orantılı bir temsil sistemini ifade eden analog kavramından fazlasını ifade etmiştir (Lunenfeld'den akt. Vujoshevič, 2019:116).

\*Afyon Kocatepe Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Sinema ve Televizyon Bölümü  
e-mail: umitdemir@aku.edu.tr ORCID: 0000-0001-8555-8182

Dijitalleşme/sayısallaşma, analog mesajların (söz, resim, mektup) nakledilebilen, işlenebilen ve elektronik olarak depolanabilen ayrı ayrı vuruşlardan oluşan sinyallere dönüştürülmesi sürecini ifade etmektedir. Ses, görüntü ve metin halindeki mesajlar sayısallaştırıldığında, kolaylıkla birleştirilebilmiş ve bu özellik de geçmişte olanaksız olan bilginin entegrasyonunu mümkün kılmıştır. Sayısallaşmanın etkileri telekomünikasyonun çok ötesinde gelişmiştir. Ses, görüntü ve metinlerin birlikte işleme olanağı, bilgisayarlar için tasarlanan çok geniş bir multimedya uygulaması sağlamıştır. (Özçağlayan: 1998:94-96)

Sinemanın ilk dönemlerinde film çekmek için kamera devreye girdiğinde çekimler mümkünse bölünmeden sonunu kadar gerçekleştirilirken, dijital çağla birlikte, yönetmenler pelikül film ve süre kısıtlamasını hesaba katmadan benzer sekansları tekrar tekrar çekebilme özgürlüğüne erişmiştir. Böylece yapımcılar açısından da film maliyetleri azalmıştır. Aynı zamanda yönetmenlerin belgesel nitelikli filmlerden karmaşık konulu filmlere yönelmesi, perdedeki hareketlerin inandırıcılığının artırılması için, bu alanda çalışan kişileri farklı yöntemleri geliştirerek efekt kullanmaya zorlamıştır. Efekt TDK sözlüğünde “Radyo ve televizyon yayınlarında, tiyatro oyunlarında veya film seslendirmelerinde, hareketleri izlemesi gereken seslerin doğal kaynakların dışında, optik, mekanik, kimyasal yöntemlerle gerçekleştirilmesi” (TDK Elektronik Sözlük. 2021) olarak tanımlanmıştır. Özel efekt kavramı ise piroteknik diye adlandırılan ve patlayıcı özellik taşıyan malzeme ya da minyatür malzemelerle oluşturulmuş efektleri tanımlamak için kullanılmıştır (Wright, 2008:2). “Film, yapımı sırasında, neredeyse her zaman, çok pahalı, çok zor, çok zaman alıcı, çok tehlikeli ya da basitçe geleneksel fotoğraf teknikleriyle başarıya ulaşması imkânsız sahnelere ihtiyaç duymuştur. Dolayısıyla, sinemanın başlangıcından beri setin ya da kaydedilmiş kaydın elle inşa edilmesi sinemasal pratiklerde oldukça yaygın bir süreci içermiştir. ... normal yollarla yaratılması mümkün olmayan veya çok riskli olan sahnelerin yapımını sağlayarak izleyici üzerinde gerçeklik etkisi uyandırılması sağlanmıştır” (Vujoshevič, 2019:68). Çalışmanın anlaşılabilirliğini kolaylaştırabilmek için öncelikle efekt kullanımı tarihine ve özel/görsel efektlerin neler olduğuna değinilmiştir. Sonrasında efekt yaratmanın temel öğelerinin ve efekt uygulamalarının (türlerinin) neler olduğu incelenmiştir.

Yapılan çalışmada literatür tarama yöntemi benimsenmiştir. Öncelikle literatürde yer alan yerli ve yabancı kaynaklar taranmış sonrasında da kaynaklar düzenlenip ayıklanmıştır. Makalenin yazımı aşamasında çalışmanın derli toplu olabilmesi için sinemada dijitalleşme ve efekt kullanımının geçirdiği evreler mümkün olduğunca kronolojik bir sıralamaya tabi tutulmuştur. Çalışmada yer alan sinemanın dijitalleşmesi ve efekt kullanımı ve bu kavramlarda ortaya çıkan yeniliklerin ayrı ayrı incelenmesi yerine, birlikte ele alınarak incelenmesi tercih edilmiştir.

## 1. SİNEMADA EFEKT KULLANIMININ KISA TARİHİ

Sinemanın ilk zamanlarından beri hareket yanılsamaları ve göz yanılgıları, efekt adı verilen tekniklerle desteklenmiştir. Sinemada efekt kavramı çeşitleri tanımlanırken çoğunlukla karıştırılmıştır. Genellikle efektler iki ana kategoriye ayrılmıştır. Kameranın önünde gerçekleşen sahnelerin çekimleri sırasında yapılan efektler özel efektler olarak isimlendirilirken, çekilmiş görüntülerin kurgu sırasında yeniden oluşturulması ya da değiştirilmesi ise; görsel efekt kavramı ile karşılanmıştır (Fink ve Morie, 2010: 2). Önce illüzyonist sonrasında da yönetmen olan George Melies, özel efektin mucitlerinden biri olarak tanınmıştır. Melies, Lumiere kardeşlerden çok farklı düşünmüş ve onların belgesel yaklaşımının dışında kameranın önünde yer alan gerçeklikleri kayda almak yerine, hayal dünyasını harekete geçirmiş ve oluşturduğu setlerde, kostüm, makyaj, çeşitli objeler, patlama görüntüleri, sis ya da duman efektleri kullanarak, insanlar üzerinde gerçekçi bir etki oluşturacak bilim-kurgu dünyası yaratılabileceğini göstermiştir (Vujoshevič, 2019:70). Sinemada ilk efekt kullanımıyla ilgili kesin bilgiler bulunmasa da literatür incelendiğinde yanılsamaya dayanan efektin ilk defa Melies’den önce kullanıldığı ile ilgili yargı ağırlık kazanmıştır. Yönetmenliğini Alfred Clark’ın yaptığı ve Edison Şirketi tarafından çekilen ilk özel efekt uygulamalarının yapıldığı filmin “The Execution Of Mary Stuart” (Mary Stuart’ın İnfazı) olduğu kabul edilmiştir. Çekim sırasında sahnenin inandırıcılığının zedelenmemesi ve rolünü gerçekleştiren kişinin zarar görmemesi için kameranın çalışması durdurulmuş, Mary Queen rolündeki kişiyle daha

önce hazırlanmış oyuncak maket yer değiştirilmiştir. Sonrasında çekim devam ettirilmiştir. (Zinderen, 2012:5).

Georges Melies ve diğer yapımcılar özel efektin kullanılmaya başlandığı ilk yıllarda, yaptıkları bir hata sonucu bir yöntem keşfetmişler ve kamera, çekim sırasında sıkıştığında almacın üstünde yer alan kulpun döndürülmesiyle farklı sonuçlar elde etmişlerdir. Sonrasında bu durumdan faydalanan Melies, yeni bir sanat formu oluşturmuştur. Onun bu yöntemi, daha sonrasında çekimin durdurularak filmin ikinci kez pozlanması konusuna ön ayak olmuştur (Mitchel, 2004:13). Bu ilk dönemlerde görsel efektlerin kullanımı, kameranın yapabilecekleri/yetenekleri ile sınırlı kalmıştır.

1916 yılında geliştirilen “Blue-Screen Photography” adlı maskeleyme tekniği sonrasında sinemada, birçok yeni tekniğe imza atılmıştır. 1920’lerde Avrupa ve okyanus ötesi ülke Amerika’da yer alan birçok yapım şirketi ihtiyaç duydukları çeşitli mekanik ve görsel efektler üreten bölümleri kendi bünyelerinde oluşturmuştur (Yurdigül ve Zinderen, 2011:104). 1927’de ise Alman yönetmen Fritz Lang’ın yine kendisi gibi Alman olan görüntü yönetmeni Eugen Schüfftan’ın geliştirdiği ve kameranın önüne kırk beş derecelik açıyla yerleştirilen bir ayna ile kameranın görüş açısının dışında yer alan kısımlarında kamera tarafından görülüp diğer görüntülerin üzerine kayıt yapmasını sağlayan çekim yöntemiyle Metropolis filmi çekmiş ve bu film, bundan sonraki dönemde özel efektlerin kullanımı ile ilgili farklı bir bakış açısı geliştirmiştir (Zinderen, 2012:12). 1927 de yaşanan bir başka önemli olayda sinemaya sesin girmesiyle gerçekleşmiştir. Böylece sessiz filmin evrensel karakteri de etkilenmiştir. Görme ve işitme arasında kurulan çarpıcı ilişkiler farklı buluşlarında etkisiyle farklı yönetmenlerin elinde filmler, bir kat daha zenginleştirilmiştir (Abisel, 2003:306-309). Hem gerçekliğin yazımlanışında hem de yeniden düzenlenişinde dönemin görsel efekt ile ilintili buluşları sinemayı bir adım daha öteye taşımıştır.

1928 yılı görsel efekt konusunda bir anlamda yeni bir tekniğin başlangıcını müjdelemiştir. Bu dönemde tasarlanan optik baskı (yazıcı), neredeyse 1990’lı yıllara değin uzun bir süre sinemada görsel efekt oluşturmada temel teşkil etmiştir. Film oluşturacak bütün bileşenler tamamlandıktan sonra (gerçek çekim ya da hareketli maske, animasyon, modeller vb.) ayrı ayrı olan parçalar yeni hali ile bir tek film üzerinde birleştirilmiştir. Bu işleme günümüzdeki kullanımıyla “Compositing” adı verilmiştir (Rickitt, 2007:66). Optik baskı, dijital teknolojinin sunduğu imkanlar ortaya çıkıncaya kadar sinema alanında optik yazıcı diye anılan cihazlar vasıtasıyla gerçekleştirilmiştir (Finans ve Zwerman, 2009:31). Optik yazıcılar birden çok filmin farklı projektörler ve mekanik olarak bağlanmış video kamerasıyla farklı film şeritlerinin tekrar fotoğraflamasına imkan tanıyan bir cihaz olarak tasarlanmıştır. Optik yazıcılar ile elde var olan eski film malzemeleri kopyalanarak düzeltilebilmiş ya da kayda alınmış hareketli görüntülere görsel efektler oluşturulmuştur. Uzun yıllar boyunca görsel efekt olarak; hızlı ve yavaş hareket, solma ve çözülme, mat çalışma vb. farklı karmaşık uygulamalar optik yazıcılar sayesinde tek bir sahnede bir araya getirilebilmiştir. (gaz.wiki, 2021)

1940 da yönetmenler Ludwig Berger, Michael Powell ve Tim Whelan,’ın çektiği Bağdat Hırsızları filmi Larry Butler’ın keşfi olan mavi ekran bir diğer adı ile yeşil ekran tekniği ile çekilmiştir. Bu teknik daha önceki dönemde Frank Williams’ın hareket halindeki oyuncuların monokromatik arka plandan ayrılarak bir diğer arka planda görünmesini sağlayan matte tekniğinden sonra özel efekt üretiminde önemli bir sıçrayış gerçekleştirmiştir (Vujosheviki, 2019:72).

1963’te konusunu Yunan mitolojilerinden alan ve yönetmenliğini Don Chaffy’in yaptığı Jason ve Argonotlar filminde stop motion tekniği kullanılarak iskeletlerin canlandırılması gerçekleştirilmiştir. Ayrıca bu filmde rear projection tekniği kullanılarak oyuncuların görüntüleri maket kullanılarak canlandırması yapılmış çeşitli mitolojik yaratıkların görüntüleriyle çeşitli sahnelerde bir araya getirilebilmiştir. Bu film özel efekt üretimi ve kullanımı bakımından değerli kabul edilmiştir (Zinderen, 2012:17).

“70’li yıllarda Westworld filminin robot sahnesinde ve 76’da Futureworld filminde grafik ile üretilmiş sahneler kullanılmıştır. Ancak sinema sektörü 70’li yıllarda bilgisayar ile üretilen görüntülerin sinemada kullanılmasına çekingen bakmıştır. Yıldız Savaşlarında Ölüm Yıldızı için, 79’da Kara Delik adlı filmde kara deliğin üretilmesinde kullanılmıştır. Çoğu yapımcı gerçek kamera görüntüleri yerine bilgisayar

üretimi görüntüleri kullanmamayı tercih etmiştir. Tek istisna olarak 77 yapımı *Close Encounters of the Third Kind* filmi için insanların etrafında dönecek küpler yaratılmasını isteyen Steven Spielberg gösterilebilir. Ancak bu fikir de hayata geçmemiştir. Bu işte öncülüğü ellerinde tutan Gary Demos ve John Whitney Jr. sektörün bilgisayar destekli grafiklere olan tavrını değiştirmek için Yıldız Savaşları serisinin ikinci filminin çekimlerine başlayan George Lucas'a bir demo hazırlamışlardır. Lucas bu demodan etkilenmiş ve yapımında Üç L şirketinden yararlanmak üzere pazarlıklar yapılmıştır. Ancak maliyet fazla çıktığından fikirden vazgeçmiştir. Lucas fikri çok beğendiği için şirketine bilgisayar destekli grafik üzerine çalışacak yeni bir birim eklemiştir. Birimin adı Pixar'dır. Lucas'ın kullanmadığı bu teknoloji Disney'in *Tron* adlı yapımında kullanılarak büyük bir başarı elde edilmiştir". (Rickitt'den akt. Bayar, 2015:135)

Sinemada bir başka efekt oluşturma tekniği olarak yeşil ekran tekniği kullanılmıştır. Yeşil ekran tekniğinde, oyuncuların arkasına konulan yeşil bir panel, kamera ile çekilmiş görüntülerle bilgisayarda üretilmiş görüntülerin uyum sağlamasını ve bütünleşmesini sağlamıştır. Yeşil panelin daha önce kullanılan mavi panelden farklı olarak yerleştirilen görüntünün hatlarını daha az belirgin yansıtması yeşil ekranın tercih edilmesine sebep olmuştur. (Bergan'dan aktaran Ormanlı, 2010: 99). John Dykstra *Star Wars* filminin efekt uzmanlığını yapmış ve ilk defa hareket kontrollü kamera sistemini kullanarak, uzay gemisi modellerini gerçekliğe yakın bir şekilde hareket ettirerek fotoğraflama işlemini gerçekleştirmiştir. (Yurdigül ve Zinderen, 2011: 105).

Teknolojik alanda gerçekleşen gelişmeler sinemayı dolayısıyla efekt teknolojilerini de değişime uğratmıştır. 1970'lerde yaşanan teknolojik gelişmeler her ne kadar yeni türde efekt kullanımlarını arttırmış olsa da 1980'ler ve sonrasında, özellikle de 1990'larda dijital teknolojide ortaya çıkan yeniliklerle birlikte sinema, 70'lerde kullanımda olan efekt teknolojilerini bir kenara itmiştir. Bundan sonraki yıllar bilgisayara bağlı efekt teknolojilerinin kullanılmaya başladığı dönemler olarak anılmaya başlanmıştır. Örneğin; bu dönemle birlikte, bilgisayar yardımıyla bir görüntünün başka bir görüntüye dönüştürülmesini sağlayan morphing gibi dijital efektlerin yanı sıra, hareketi, grafik modele dönüştürebilen bilgisayar programları çok daha yaygın hale gelmiştir.

Günümüz teknolojisindeki ilerlemeler sinema görüntülerini matematiksel simgelere, kodlara nihayetinde birer veri haline dönüştürmüş ve artık tüm bu veriler bilgisayarlarla programlanabilir hale gelmiştir (Manovich, 2001: 27). Geline son noktada ise film sahnelerinin birçoğunun set yerine masa başında oluşturulduğu ve bu nedenle çekilen filmlerin hemen hemen hepsinde özel ya da görsel efektlere çokça yer verilmekte olduğu görülmüştür.

## 2. EFEKT YARATIMININ TEMEL ÖGELERİ

Bu başlık altında efekt yaratımının temel öğelerini oluşturan 3D tasarım, 3D modelleme ve 3D animasyon, kavramları kısaca açıklanmıştır.

### 2.1. 3D Tasarım

Literatür incelendiğinde tasarım kavramının birden çok tanımı/yaklaşımı ile karşılaşılmıştır. Tasarımın genellikle, ortaya çıkan problem ve bunun çözüm süreci, yaratma süreci, karar verme süreci, deneme-yanılma süreci gibi kavramlarla tanımlandığı görülmüştür. En temelde tasarım kavramının bir düşünme eylemi ve sürecini ifade ettiği tespit edilmiştir. Söz konusu eylem ile bir ürün, yaratıcılığın da dahil olduğu bir tasarım ürününe dönüşmekte ve zihinde canlandırma yöntemi ile ona biçim verilmektedir (Önal, 2011:155). Tasarım, her ne kadar düşünme eylemi ve yaratıcılık gerektirse de içinde bulunduğumuz dönemdeki dijital kolaylıklar (bilgisayar ve bu alan yönelik hazırlanmış program ve uygulamalar) işin yapılışını önceki dönemlere göre daha kolay hale getirmiş ve yaratıcılık anlamında farklı açılımlar sağlayarak daha kaliteli tasarımların ortaya çıkmasına sebep olmuştur.

Günümüzde sinema ile ilgili işlerin tasarımları, bilgisayar ortamında ve 3 boyutlu (en, boy, derinlik) olarak gerçekleştirilmektedir. Bu alandaki durum incelendiğinde genellikle 3D tasarım kavramı ile 3D modelleme kavramlarının teknik anlamda birbirine karıştırıldığı ve birbirinin yerine kullanıldığı

görülmüştür. Oysa ki her iki kavram da farklı anlamlar içermektedir. Her ne kadar ikisi de tasarım ortam paydasında buluşsa da 3 boyutlu tasarımda ihtiyaç dahilinde ilk olarak kâğıt üzerinde ya da bilgisayar ortamında tasarlanan ve mühendislik hesaplamaları ile çizilen objenin sanal ortama aktarılması söz konusu iken; 3 boyutlu modellemede daha önce hazırlanmış bir şeyin dijital platforma çevrilme işlemini ifade etmektedir. Yani, 3 boyutlu tasarım var olmayan sıfırdan bir ürün ortaya çıkarma işlemine verilen işlemleri ifade ettiği (İnnovasyon İçin Eğitim Vakfı, Elektronik Erişim 24.09.2021) ve bu nedenle 3D modelleme yapabilmek için ise öncelikle işin 3D tasarımının tamamlanmış olması gerektiği tespit edilmiştir.

## 2.2. 3D Modelleme

Modelleme kavramının tasarım kavramında olduğu gibi farklı alanlarda, farklı anlamlarda kullanılmakta olduğu görülmüştür. Fakat genel anlamda en yaygın haliyle; “bir olayı, olguyu veya olaylar arasındaki ilişkileri ortaya çıkarma; ifade etme ve bir amaç için düzenleme sürecini göstermektedir”. (Türkiye Bilimler Akademisi, 2016:1) şeklinde tanımlanmıştır.

3D Modelleme de aynı 3D tasarım gibi bilgisayar ortamında gerçekleştirilmektedir. Nesnelere bilgisayarda 3 boyutlu olarak gerçeğe yakın bir şekilde görünür hale getirilmektedir. İşlem, nesnelere tüm yüzeylerinin matematiksel olarak bilgisayarda hesaplanıp görüntülerinin oluşturulmasıyla elde edilmektedir. Söz konusu işlem, bir mimari proje olabileceği gibi, bir çizgi film kahramanı, reklam ürünü, sinema karakteri veya herhangi bir endüstriyel ürün de olabilmektedir (Dream Design, 2021).

Özel bilgisayar programları, üç boyutlu modellerin elde edilebilmesini sağlamıştır. Bu programlar ile herhangi bir mekânın üç boyutlu modelleme teknikleri ile birebir dijitalleştirilmiş kopyasının çıkarılması mümkün hale gelmiş ve iç mekânın görüntüleri ayrı ayrı fotoğraflanarak görüntüler bir animasyon klipi çevrilerek hareketli hale getirilmiş, böylece tasarımlar mekânların birebir ölçekli halleri ile sunulabilir duruma getirilmiştir.

## 2.3. 3D Animasyon

Animasyon Türkçeye canlandırma olarak çevrilmiştir. Animasyon, durağan haldeki bir dizi görüntünün peş peşe gelecek şekilde birleştirilmesiyle meydana gelen bir tür hareket yanılsamasını ifade etmek için kullanılmıştır (Taylor, 1999: 94). Literatürde teknoloji alanında gerçekleşen ilerlemelerle aynı çizgede gelişme kateden canlandırma ile ilgili farklı tanımlamalara rastlanılmıştır. Canlandırma tanımlamaların kesişme noktasını; durağan haldeki herhangi bir şeye devinim izlenimi kazandırma işlevi oluşturmuştur. Farklı biçimlerde de olsa tüm bu tanımlar canlandırma alanının temel özelliklerini meydana getirmiştir (Balaban, 2007:17). Mantığı tıpkı sinemada olduğu gibi, saniyede 24 kare resmin birbiri arkasına geçtiğinde göz yanılgısına bağlı olarak hareket algısı oluşturması üzerine kurulmuştur. Hareketli görüntünün oluşması ve algılanması için en temel gerekliliği, birbirine takip eden görüntülerin uyumluluğu ve devamlılığı oluşturmuştur.

Günümüzde bilgisayar ortamında farklı program ve uygulamalarla gerçekleştirilen görsel materyaller yine bu teknoloji yardımıyla sanatçının hayal gücü ve yetenekleri doğrultusunda bir araya getirilmiş son kertede de animasyon filmleri oluşturulmuştur. En çok bilinen ve kullanılan animasyon tekniklerini; 2D, 3D, stop motion ve cut-out teknikleri oluşturmuştur. Bu canlandırma teknikleri temelde durağan karelerin hareketlendirilmesi (canlandırma) mantığı üzerinden işlese de hepsinin arasında teknik ve görsel olarak farklılıklar bulunduğu görülmüştür (Jihad, 2010:4).

2D (iki boyutlu) olarak nitelendirilen animasyon tasarımları dikey ve yatay düzlemlerden oluşmuş iken 3D (üç boyutlu) animasyon tasarımları bu iki boyuta ek olarak üçüncü boyutta gerçek yaşamda gözün algıladığı derinlik boyutundan faydalanılmış ve gerçeğe yakın görüntüler elde edilmesini sağlamıştır.

## 3. EFEKT UYGULAMALARI/TÜRLERİ

Daha önceki anlatımlarda da ifade edildiği gibi, efekt uygulamaları sinemanın ilk ortaya çıkışından beri çekilen filmlerde, farklı tekniklerle ve farklı şekillerde kullanılmıştır. Teknolojik gelişmelerle birlikte

efekt türleri de gelişme kat etmiş, günümüze kadar çeşitlenmiş ve zamanla geliştirilen uygulamalarla daha pratik hale getirilmiştir. Özellikle 1990'lar la birlikte bilgisayar teknolojisinde yaşanan gelişmeler, efekt uygulamalarının geliştirilmesini ve uygulanırlığını hızlandırmıştır. İlk dönemlerde film yapımı aşamasında kullanılan efektler günümüzde yapım sonrası ifade eden postproduction aşamasında, bilgisayarlarda kullanım için geliştirilen uygulamalarda yapılmaya başlanmıştır. Ancak bu uygulamaların çeşitliliği artarken aynı zamanda efektlerin türlerine ayrılması noktasında zorlukların ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Bu nedenle efekt uygulamalarının türlerini ortaya koyarken bu alanda yazılmış eserler incelendiğinde kaynak teşkil edecek kişiler olan Richard Rickitt, Ronn Miller, Reymond Fielding ve Robert McCharty gibi önemli kişilerin yazıları dikkate alınmıştır. Buna göre bir sınıflandırma yapıldığında efekt uygulamalarının sekiz farklı ana başlık ve onların da farklı alt başlıklar altında incelendiği görülmüştür. Çalışmanın bu bölümünde yer alan başlıkların oluşturulmasında İbrahim Etem Zinderen'in (2012:24-45) hazırladığı tezden yararlanılmıştır.

### 3.1. Optik Efektler

Film çekimi sırasına kamera üzerinde veya çekim sonrası banyo aşamasında film üzerinde gerçekleştirilmiştir. Her ne kadar söz konusu efektler kamera hilesi olarak değerlendirilmiş olsa da (örneğin aynı film karesi üzerinde yer alan görüntünün bir veya birden fazla görüntü ile birleştirilmesi ya da kamera objektifi kullanılarak yapılmış efektler) yine de film efekti olarak görülmüşlerdir (Miller, 2006:79). Optik efektler; slow motion, Dunning-Pameroy, Schüfftan, optical printer (optik yazıcı), scene transition (sahne geçişi) ve rear (back) projection olmak üzere altı farklı kategoride kısaca incelenmiştir.

#### 3.1.1 Slow Motion Efektler

Slow motion Türkçe'de yavaşlatılmış hareket ya da görüntü olarak tanımlanmıştır. Filme alınan görüntünün yavaşlatılmış halde izlenebilmesi için çekim sayısının saniyede 24 kareden 36 kareye çıkarılması gerekmiştir. Böylece saniyede 36 kare olarak filme alınan görüntü normal oynatımda bir efekt oluşturmuş ve hareketlerin yavaşlatılmış görüntüleri elde edilmiştir (Şenyapılı, 2003:88).

#### 3.1.2. Dunning-Pameroy Efekti

C. Dodge Dunning'in bulduğu bu efekt uygulamasını sonrasında aynı zamanda arkadaşı olan J Roy Pameroy geliştirerek farklı bir noktaya getirmiştir. Dunning ve Pameroy bu efekt ile (bir tür hile olarak da görülmüştür) ek baskı süreci gerektirmeyecek şekilde daha önceden kameraya alınmış bir çekim ile sonrasında kameraya alınmış başka bir çekimi aynı filmde senkronize ederek birleştirmişlerdir. Söz konusu efekt uygulaması 1920 ve 1930'lu yıllarda renksiz ve seperat filmlerde gerçekleştirilmiştir. Sektör siyah beyaz filmlerden renkli filmlere dönünce uygulanan bu efektten uzaklaşmıştır (Rickitt, 2007:48-49).

#### 3.1.3 Schüfftan Efekti

1927 de Alman görüntü yönetmeni Eugen Schüfftan'ın bulduğu bu yöntem; kameranın önüne kırk beş derecelik açıyla yerleştirilen bir ayna düzeneğine dayandırılmıştır (Zinderen, 2012:12). Konu daha önce "Efekt Kullanımının Kısa Tarihi" başlığı altında anlatıldığından tekrara düşmemek için burada konu ile ilgili daha fazla bilgiye yer verilmeyecektir.

#### 3.1.4 Optical Printer (Yazıcı) Efekti

1928 yılında ortaya çıkan bu efekt optik yazıcılar olarak tanınmıştır. Optik yazıcılar birden çok filmin farklı projektörler ve mekanik olarak bağlanmış video kamerasıyla farklı film şeritlerinin tekrar fotoğraflamasına imkan tanıyan bir cihaz olarak tasarlanmıştır (Rickitt, 2007:56-57). Konu yine daha önceki "Efekt Kullanımının Kısa Tarihi" başlığı altında anlatıldığından tekrara düşmemek için burada konu ile ilgili daha fazla bilgiye yer verilmeyecektir.

#### 3.1.5. Scene Transition (Sahne geçişi) Efekti

Bu efekt farklı film çekimlerinin ve sahnelerinin bir araya getirilmesini kolaylaştırmıştır. Bir film sahnesi bu efekt yardımıyla diğer bir sahneye kopukluk oluşturmadan/bütünlük bozulmadan

bağlanabilmiştir. Sinemanın ilk zamanlarında kamera ile yapılmış ve bu nedenle de optik hile olarak görülmüştür (Miller, 2006:80).

### **3.1.6. Rear (Back) Projection**

Bu efekt sayesinde kurulan düzenek ile film çekimleri stüdyoda yapılmış olmasına rağmen izleyenlerde dış mekân çekim hissi uyandırılmıştır. Önceden dış mekânda çekilmiş görüntüler bir projeksiyon ile stüdyodaki perdeye yansıtılmış ve oyuncular bu perdenin önünde rollerini icra ederek görüntülenmiştir. Böylece oyuncu mekân bütünlüğü sağlanmış ve film mekân olarak arka perdede yansıtılan mekânda geçiyormuş hissi oluşturulmuştur (Rickitt, 2007:68).

### **3.2. Minyatür Efektler (Modeller/Maketler)**

Bazen film sahnelerinin gerçeğinin çekilmesi zor ve yüksek maliyetli olması bu sahnelerin ölçeklendirilerek küçültülmüş minyatürleri ile çekilmesine sebep olmuştur. Bu sahneler bazen büyük patlamalar ya da doğal afetlerin (deprem, sel vb.) çekimini gerekli kılmış ve bu durumlarda minyatür efektler kullanılarak filmsel gerçeklik sağlamıştır (Rickitt, 2007:90).

### **3.3. Animasyon (Stop-Motion Animation)**

Bu efekt ile cansız varlıklar (Resim, kukla, maket vb.) hareket ettirilerek bir anlamda canlandırılmış ve bir illüzyon yaratılmıştır. Literatüre tek kare canlandırma olarak geçmiş olan bu teknikte aslında kullanılan maket ya da kuklaların hiçbiri doğal yolla hareket etmemesine rağmen, kullanılan cansız nesnelerin duruş ve pozisyonu bir sonraki karede hangi pozisyonda olacaksa el yordamıyla değiştirilmiş ve fotoğraflanmıştır (Miller, 2006:60). Bu fotoğraflar saniyede 24 kare olacak şekilde bir perdeye yansıtıldığında yanlısama yoluyla bir hareket elde edilmiştir.

### **3.4. Matte Painting (Matte Art)**

Bu teknik kayda alınması zor veya maliyetli sahnelerin çekilmesini kolaylaştırmıştır. Matte painting uygulamasında ya kameranın bir bölümü kapatılmış ya da derinlik katabilmek için cam levhalar boyanarak arka planlar oluşturulmuştur (Miller, 2006:66). Bu efekt sayesinde bilim kurgu türünde filmler, uzay filmleri yapılmış, ya da maliyeti yüksek mekanların resimleri yapılarak gerçek mekanlarda çekim yapılmış izlenimi yaratılmıştır. Teknik, uygulama anlamında zor olmasına karşın, tekniğin maliyetleri düşürerek ekonomik olması, tercih edilmesine sebep olmuştur.

### **3.5. Make-Up Efektler**

Bu efektler film sahnelerinin daha gerçekçi olmalarını sağlamak için kullanılmıştır. Saç, makyaj ile yapılan şekillendirmeler, film çekimlerinde kullanılan kostümler ya da filmin bir sahnesi için bir yaratığın oluşturulması bu efekt uygulamasıyla gerçekleştirilmiştir (Rickitt, 2007:210). Make-up efektler; Makyaj ve Protez Uygulamaları ve Animatronikler (Animatronics) efektler olarak alt türlere ayrılmıştır.

### **3.6. Fiziksel Efektler (Pratik/Mekanik Efektler)**

Günlük hayatta da karşılaşılabilecek türden patlamaların, çeşitli sebeplerle çöken binaların, rüzgarların ya da fırtınaların ve bunlara benzer olayların çekimler için oluşturulmasını sağlayan efektler, bu efekt kategorisinde değerlendirilmiştir. (Rickitt, 2007:246) Fiziksel efektler; yağmur, rüzgâr, sis vb. atmosferik efektlerden, ateş ve piroteknik efektler olan patlama efektlerinden, ses efektlerinden ve dijital efektlerden oluşmuştur.

### **3.7. Ses Efektleri**

Sesli filme geçildikten sonra ses bir filmde yer alan en önemli bileşenlerden biri olmuştur. Öyle ki, bir gerilimin yaratılabilmesi için ürkütücü seslere ihtiyaç duyulurken, diğer taraftan aksiyon filmlerinde de patlama seslerine ya da spin atan arabanın lastiklerine ihtiyaç duyulduğu kadar duygusal veya romantik sahnede güçlü diyaloglara da ihtiyaç duyulmuştur. Filmde yer alan bu ortam sesleri ses efektleri olarak nitelendirilmiştir.

Ses efektleri genellikle stüdyo ortamında oluşturulmuş ve kayda alınmış seslerden meydana gelmiştir. Kaydedilerek arşivlenen bu sesler daha sonra gerektiğinde farklı filmlerde de kullanılmıştır. Günümüzde bilgisayar aracılığıyla gerçekleştirilen ses efektleri film yapımında büyük kolaylıklar sağlamıştır. Kullanılan yazılımlar ile istenilen şekilde müzik ve ses efekti tasarlanmış ve bunlar üzerinde istenilen değişikliği yapmaya da imkân sağlamıştır (Rickitt, 2007:279).

### 3.8. Dijital Efektler (CGI)

Günümüzde CGI (Computer Generated Imagery) olarak adlandırılan ve bilgisayar teknolojisi kullanılarak yapılan dijital efektler, öncesine göre çok daha düşük maliyetlerle hazırlanabilmiş ayrıca istenildiği zaman yapılan işin üzerinde istenildiği kadar değişiklik yapmaya izin vermiştir (Klein, 2004: 360). Zamanla sinema için geliştirilmiş efekt uygulama ve illüstrasyon programlarının belli bir noktaya gelmiş olması ayrıca bu alanda çalışan grafik ve tasarım ekibinin hayal güçlerinin sınırlarını zorlamış olması, artık sinemada gündelik yaşamda görülemeyecek birçok farklı mekân ve olayın ortaya çıkmasını sağlamıştır (Yurdigül ve Zinderen, 2011: 106). Günümüzde sektör çalışanları hayal güçleri o kadar zorlamışlardır ki, artık gerçekliğin ötesinde normal şartlarda mümkün görünmeyen zaman, mekân ve olaylar aynı film içinde birleştirilebilmiştir. Ersin Kozan 2021 de hazırladığı doktora tezinde (Dijital Sinema Bağlamında Dijital Animasyon ve Görsel Efekt Teknolojilerinin Türk Sinema Endüstrisinde yarattığı Dönüşüm, 2021) sinemanın dijitalleşmesiyle birlikte çekilmiş filmleri ve öne çıkan özelliklerini şöyle sıralamıştır.

- “1976 *Futureworld*: Filmde ilk kez el ve yüzlerin yer aldığı 3D animasyon grafiklerine yer verilmiştir.
- 1977 *Star Wars Episode IV: A New Hope*: Filmde ilk kez 3D vektörel grafiklerin yer aldığı sahnelere yer verilmiştir.
- 1979 *Alien*: Filmde ilk kez tel kafes 3D model rendering düzenlemesi kullanılmıştır.
- 1979 *The Black Hole*: Filmde ilk kez Disney firmasının cgi teknolojisi ile hazırladığı jenerik bilgilerine yer verilmiştir.
- 1981 *Looker*: Filmde ilk kez cgi bir karakter olan Cindy adlı 3D karaktere yer verilmiştir.
- 1982 *Star Trek II: The Wrath of Khan*: Filmde ilk kez yer şekillerinin bir kısmı cgi teknolojisi ile üretilmiştir.
- 1982 *Tron*: Filmde ilk kez yaklaşık 20 dakikaya devam eden yoğun cgi teknolojisi ile hazırlanmış görseller kullanılmıştır.
- 1983 *The Professional: Golgo 13*: Filmde ilk kez cgi teknoloji ile hazırlanmış animasyon yazılarına yer verilmiştir.
- 1984 *The Adventures of Andre and Wally B*: Film, Pixar firmasının 3D animasyon teknolojisi ile hazırladığı ilk 3D animasyon kısa filmidir.
- 1984 *The Last Starfighter*: Filmde ilk kez intagred cgi teknolojisi hazırlanmış gerçekçi uzay araçların yer aldığı sahnelere yer verilmiştir.
- 1985 *Young Sherlock Holmes*: Filmde ilk kez foto gerçekçi cgi karakteri olan buzlu cam şövalyesine yer verilmiştir.
- 1986 *Flight of the Navigator*: Filmde ilk kez uçan uzay gemisi için yansıma kaplamasına yer verilmiştir.
- 1986 *Labyrinth*: Filmde ilk kez foto gerçekçi cgi hayvan karakteri olarak bir baykuşa yer verilmiştir.
- 1986 *Luxo Jr.*: Film, Akademi Ödüllerine aday gösterilen ilk dijital animasyon filmidir.
- 1986 *Star Trek IV: The Voyage Home* Filmde ilk kez 3D morphing sahnesine yer verilmiştir.
- 1988 *Tin Toy*: Film, Akademi Ödüllerinde Oscar heykelciğini alan ilk dijital animasyon kısa filmidir.
- 1989 *The Abyss*: Filmde ilk kez 3D dijital sıvı efektine yer verilmiştir. 1989 *Indiana Jones and the Last Crusade* Filmde ilk kez tamamı dijital birleştirme efekti ile hazırlanmış hızlı yaşlanma sahnesine yer verilmiştir.



- *1991 Backdraft*: Filmde ilk kez cgi teknolojisi ile hazırlanmış dijital yangın efektine yer verilmiştir.
- *1991 Beauty and the Beast*: Film, 3D arka plan ile sel animasyon tekniği ile hazırlanan karakterlerin bir arada bulunduğu ilk filmidir. Akademi Ödüllerinde en iyi film dalında ilk defa ödül alan animasyon türündeki filmidir.
- *1991 Terminator 2: Judgment Day*: Film, ilk kez hareketli foto gerçekçi 3D karakterler ve gelişmiş görsel efektlerle döneminde çığır açmıştır.
- *1993 Jurassic Park*: Filmde ilk kez gerçekçi 3D dinazor karakterleri cgi teknolojisi hareketlendirilerek kullanılmıştır.
- *1995 Casper*: Filmde ilk kez başrolde cgi teknolojisi ile hazırlanmış bir dijital karakter olan Casper karakteri yer almıştır.
- *1995 Toy Story*: Film, 3D animasyon teknolojisi ile hazırlanmış ilk uzun metrajlı dijital animasyon filmidir.
- *1999 Star Wars Episode I: The Phantom Menace* Film, cgi teknolojisi ile hazırlanmış çok yüksek sayıda dijital görsel efekti içermesiyle dönemin önemli yapımlarından biri olmuştur.
- *1999 Matrix*: Filmde ilk kez bullet time efekti ile virtüel kamera sistemiyle hazırlanmış dijital efektlere yer verilmiştir.
- *2001 The Lord of the Rings*: Filmde hareketi yakalama teknolojisi ile yaratılmış dijital karakterlerin ve özel gelişmiş efektleri ile döneminde ön plana çıkmış en iyi film dalında Oscar ödülünü alan ilk sinema filmidir.
- *2001 Final Fantasy: The Spirits Within* Film, gerçekçi insan görüntülerin yaratılmasına dönük dijital insan karakterlerin kullanıldığı ilk 3D animasyon sinema filmidir.
- *2002 Shreck*: Film, Oscar ödülünü alan ilk uzun metrajlı 3D animasyon filmidir.
- *2004 The Polar Express* Filmde tümüyle hareketi yakalama teknolojisi ile hazırlanmış dijital karakterlerin kullanılmasıyla ilk 3D animasyon sinema filmidir.
- *2006 300*: Filmdeki karakterler dışında atmosferi içeren tüm mekân düzenlemeleri için blue/greenbox tekniği hazırlanmış görsel efektlerin yoğun olarak kullanıldığı ilk sinema filmidir.
- *2009 The Avatar*: Filmde yeni geliştirilmiş performans yakalama teknolojisi ile hazırlanmış gerçekçi dijital karakterleri içermesi ve hem 2D hem de 3D görüntü üretebilen kamera sistemleriyle döneminin en çok gişe yapan ve ilkleri barındıran sinema filmidir” (Kozan, 2021:103-106).

## DEĞERLENDİRME, SONUÇ VE ÖNERİLER

2000’li yıllarda başlayan bilgisayara dayalı dijital efekt uygulamalarının öncesinde, özel efektler ve görsel efektler, sinemanın icat edilmişinden beri önce kıta Avrupası’nda, sonrasında günümüzde de sinema sektörünün büyük bir kısmını elinde tutan Hollywood’da üretilen filmlerde çokça kullanılmıştır. İlk dönemlerde görsel efektler kameranın yapabilecekleri ile sınırlı kalırken, efekt uygulamalarının film çekimi sırasında ve kamera çalışırken ya da negatif filmlerin banyo edilmesi sırasında gerçekleştirildiği görülmüştür.

Çalışmada efekt kavramının genel tanımında olmasa da çeşitlerinin (türlerinin) tanımlaması yapılırken çoğunlukla karıştırıldığı tespit edilmiştir. Efektlerin literatürde genellikle iki ana kategoriye ayrılarak özel efektler ve görsel efektler olarak tanımlandığı görülmüştür. Ancak bu iki kavramın uygulayıcıları da dahil olmak üzere bazen karıştırılarak yanlış kullanımlara sebebiyet verdiği ortaya konmuştur. Aslında kameranın önünde gerçekleşen sahnelerin çekimleri sırasında yapılan efektler, özel efektler olarak isimlendirilirken, çekilmiş görüntülerin kurgu sırasında yeniden oluşturulması ya da değiştirilmesi ise; görsel efekt kavramı ile tanımlanmıştır. Yine aynı şekilde 3D tasarım kavramı ile 3D modelleme kavramlarının teknik anlamda birbirlerine karıştırıldığı ve birbirlerinin yerine kullanıldığı görülmüştür.

Çalışmada sinemanın ilk dönemlerinde bireysel çabaların, farklı fikir ve pratiklerin sinemasal efekt uygulamalarının gelişmesine katkıda bulunduğu ve dönemsel olarak bilim ve teknoloji alanındaki gelişmelerle farklı boyutlara taşındığı görülmüştür. 1970 lerde teknoloji alanında yaşanan gelişmelerin doğal olarak sinemada kullanılan efekt uygulamalarının sayısının artmasına sebep olduğu, ancak 1980'lerle birlikte, özellikle de 1990'larda bilgisayarın hayatın her alanında olduğu gibi sinema sektörüne de dahil olması ile üretimden dağıtıma kadar olan bütün sektörün etkilenmesine sebep olduğu tespit edilmiştir. Dijitalleşmenin ardından bilgisayarlar sayesinde sinemadaki tüm görüntü, ses, efekt vb. her şey birer veri haline dönüştürülmüş ve tüm bu veriler istenilen formatta programlanabilir ya da farklı formatlara dönüştürülebilir hale gelmiştir. Özellikle hareketin grafik modele dönüştürülmesiyle birlikte bundan sonra birçok film sahnesinin bilgisayarlarda oluşturulmaya başlanmış olduğu, bu nedenle de filmlerin birçoğunda özel ya da görsel efektlerin daha fazla kullanıldığı görülmüştür. En son noktada da artık bilgisayara dayalı hatta bağımlı bir sinema sektörü ve efekt teknolojisinin ortaya çıktığı tespit edilmiştir.

Yapılan çalışmada daha çok dijital teknolojisinde gerçekleşen yeniliklerle birlikte bunların sinemaya yansması ele alınmış ve teknolojik değişikliklerin tarihsel süreç içerisinde sinemada efekt kullanımına olumlu yansıdığı tespit edilmiştir. Çalışmanın araştırma aşamasında bugün kullanılan alana ait kavramların bazılarının yanlış ve birbirlerinin yerine kullanıldığı görülmüştür. Çalışmada bu kavramların doğru tanımlamaları yapılmaya çalışılmıştır. Makalenin bu anlamda alana katkı sağlayacağı ve çalışmanın eksik kalan taraflarının da yeni araştırmacılar tarafından tamamlanacağı düşünülmektedir.

Sinema ve film çalışmaları genel olarak "film incelemeleri" odaklı olduğundan, teknik konular görece geri planda kalmaktadır. Çalışmanın sinemada efekt uygulamalarındaki dönüşümü sinemadan örnekler (doküman çalışması) ya da meslek profesyonelleriyle görüşmeler (alan araştırması) şeklinde tasarlanmış sonraki araştırmalara başlangıç noktası oluşturması temenni edilmektedir.

## KAYNAKÇA

- Abisel, N. (2003). *Sessiz Sinema*, İstanbul: Om Yayınevi.
- Balaban. Y. (2007). *Üç Boyutlu Bilgisayar Grafiklerinin Sinema Filmleri İçinde Kullanımı: Mumya Küçük Kardeşim Matrix İncelemesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Kültür Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.* <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp> (Erişim Tarihi: 25.09.2021).
- Bayar, M. K. (2015). *Türk Sinemasında Bir Anlatım Aracı Olarak Özel Efektler*, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi> (Erişim tarihi: 23.09.2021).
- Dream Design, (2021). *Elektronik Kaynak*, <https://www.dreamtasarim.com/3d-modelleme/> (Erişim tarihi: 24.09.2021).
- Finans, C. & Zwerman, S. (2009), *The Visual Effects Producer: Understanding the Art and Business of VFX*, London: Focal Press.
- Fink, M. & Morie, J. F. (2010). *Introduction, The VES Handbook of Visual Effects*, Ed. By J. A. Okun, & Zwerman, S pp. 2-15, Elsevier, London: Focal Press.
- Gaz.wiki. (2021). *Elektronik Kaynak*. [https://gaz.wiki/wiki/tr/Optical\\_printer](https://gaz.wiki/wiki/tr/Optical_printer) (Erişim tarihi: 23.09.2021).
- İnnavasyon İçin Eğitim Vakfı. (2021). *Elektronik Kaynak*. <https://educationforinnovation.org/3d-modelleme-nedir-ve-ne-ise-yarar/> (Erişim tarihi: 24.09.2021).
- Jihad. H. A. (2010). *Üç Boyutlu Bilgisayar Animasyonun Sinema ve Bilgisayar Oyunlarında Uygulanması. İletişim Fakültesi Gazetecilik Bölümü Bitirme Tezi, Erciyes Üniversitesi,*

- Kayseri. <https://docplayer.biz.tr/6294948-Uc-boyutlu-bilgisayar-animasyon-nun-sinema-ve-bilgisayar-oyunlarında-uygulanması.html> Erişim Tarihi: 26.09.2021).
- Klein. C. (2004). *Martial Arts and the Globalization of US and Asian Film Industries*, *Comparative American Studies: An International Journal* içinde, 2 (3). 360-384. London. [https://www.bc.edu/content/dam/files/schools/cas\\_sites/english/pdf/CAS%20article%20\(1\).pdf](https://www.bc.edu/content/dam/files/schools/cas_sites/english/pdf/CAS%20article%20(1).pdf) (Erişim Tarihi: 27:09.2021).
- Kozan. E. (2021). *Dijital Sinema Bağlamında Dijital Animasyon ve Görsel Efekt Teknolojilerinin Türk Sinema Endüstrisinde yarattığı Dönüşüm*, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp> (Erişim tarihi: 27.09.2021).
- Manovich, L. (2001). *The Language of New Media*, Massachusetts: The MIT Press.
- Miller. R. (2006). *Special Effects: An Introduction to Movie Magic*, Mineapolis: Twenty-First Century Books.
- Mitchel. M. (2004). *Visual Effects for Film and Television*, Burlington: Focal Press.
- Ormanlı, O. (2010). “Tasarım ve Teknoloji Olguları Bağlamında Avatar Filminin Çözümlemesi” *Sanat ve Tasarım Dergisi*, 1 (6) 95-109. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/sanavetasarim/issue/20661/220414> (Erişim tarihi: 24.09.2021).
- Önal, G. (2011). “Yaratıcılık ve Kültürel Bağlamda Mimari Tasarım Süreci”, *Uludağ Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*. 16 (1), 155-162. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/202678> (Erişim tarihi: 24.09.2021).
- Özçağlayan, M. (1998) *Yeni İletişim ve Teknolojileri ve Değişim*, İstanbul: Alfa Yayınları.
- Rickitt, R. (2007). *Special Effects: The History and Technique*, Billboard Books.
- Şenyapılı, Ö. (2003). *Bir Yığın İletişim Aracı Olarak Sinema: Sinema ve Tasarım*, İstanbul: Boyut Yayın.
- Taylor. R. (1999). *The Encyclopedia Of Animation Techniques*, London: Quatro Publishing plc.
- TDK. (2021). *Elektronik Sözlük*. <https://sozluk.gov.tr/> (Erişim tarihi:0.09.2021).
- Türkiye Bilimler Akademisi. (2016). *Günlük Hayattan Modelleme Soruları*. <http://www.tuba.gov.tr/files/yayinlar/ders-kitaplari/G%C3%BCnl%C3%BCk%20Hayattan%20Modelleme%20Sorular%C4%B1.pdf> (Erişim tarihi:24.09.2021.)
- Vujoshevikj, S. (2019). *Dijital Çağda Sinemada Oyunculuk*, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp> (Erişim tarihi:21.09.2021).
- Yurdigül, Y. ve Zinderen, İ. E. (2011). “Sinemada Özel Efekt”, *Atatürk İletişim Dergisi*, (2), 101-124. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/31281> (Erişim tarihi:21.09.2021).
- Yurdigül, A. ve Zinderen, İ. E. (2014). “Türk Sinemasında Özel Efekt Teknolojileri Aracılığıyla Oluşturulan Korku İkonları”, *Global Media Journal TR Edition*, 5, (9), 372-401.
- Wright, S. (2008). *Compositing Visual Effects Essentials for the Aspiring Artist*, Burlington Focal Press.
- Zinderen, İ. E. (2012). *Türk Sinemasında Özel Efekt Uygulamaları*, Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Erzurum <https://www.atauni.edu.tr/yuklemeler/5931c7db4ebd162db11b4bb0854aef02.pdf> (Erişim tarihi :21.09.2021).