



T.C.

ALTINBAŞ ÜNİVERSİTESİ

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Plastik Sanatlar Anabilim Dalı

Sanat Tasarım (Grafik Tasarım) Yüksek Lisans Programı

**DİJİTAL ÇAĞDA BİLGİSAYAR
ANİMASYONLARI ÜZERİNE BİR İNCELEME:
PIXAR EVRENİ**

Mustafa FIRAT

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Danışman

Doç. Dr. Hülya Toksöz ŞAHİNER

İstanbul, 2021

DİJİTAL ÇAĞDA BİLGİSAYAR ANİMASYONLARI ÜZERİNE BİR İNCELEME: PİXAR EVRENİ

Mustafa FIRAT

Plastik Sanatlar Anabilim Dalı
Sanat Tasarım (Grafik Tasarım) Yüksek Lisans Programı

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ALTINBAŞ ÜNİVERSİTESİ

İstanbul, 2021

“Mustafa FIRAT” tarafından hazırlanmış ve 06/07/2021 tarihinde sunulmuş “DİJİTAL ÇAĞDA BİLGİSAYAR ANİMASYONLARI ÜZERİNE BİR İNCELEME: PİXAR EVRENİ” Yüksek Lisans Tezi, Sanat ve Tasarım Ana sanat Dalı, Tezi olarak oy birliği/oy çokluğu ile kabul edilmiştir.

Doç. Dr. Hülya Toksöz
ŞAHİNER Danışman

Tez Savunma Sınavı Jüri Üyeleri:

Prof. Dr. Adem GENÇ

Altınbaş Üniversitesi,
Güzel Sanatlar ve Tasarım

Prof. Dr. Rıfat ŞAHİNER

Yıldız Teknik Üniversitesi,
Sanat ve Tasarım

Doç. Dr. Hülya Toksöz ŞAHİNER
(Danışman)

Altınbaş Üniversitesi,
Güzel Sanatlar ve Tasarım

Bu tezin Yüksek Lisans. tezi olarak bütün şartları sağladığını beyan ederim.

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü kabul tarihi:

____/____/____

Bu tezdeki tüm bilgilerin akademik kurallara ve etik davranışlara uygun olarak edinildiğini ve sunulduğunu beyan ederim. Ayrıca, bu kuralların ve davranışların gerektirdiği şekilde, bu çalışmada, orijinal olmayan tüm materyalleri ve sonuçları tamamen alıntı yaptığımı ve referans gösterdiğimi de beyan ederim.

Mustafa FIRAT



ÖNSÖZ

Bu çalışma, Altınbaş Üniversitesi, Grafik Tasarım Bölümü, Plastik Sanatlar Ana Bilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak hazırlanmıştır. Bu yüksek lisans tezi kapsamında, dijital teknolojilerin olanaklı kıldığı olduğu CGI üretimi ve bu bağlamda öncü stüdyo olarak görülen Pixar Animasyon Stüdyolarının katkısını ortaya koymaktır. Aynı zamanda CGI ve Pixar evreni üzerine, kavramları ve tüm teknik yönleri ile araştırılması hedeflemektedir.

Meslek hayatım için büyük bir tecrübe olarak gördüğüm, engin bilgi ve birikimlerinden yararlanmama olanak sağlayan aynı zamanda tez sürecinde yapmış olduğu yönlendirmeler ile çalışmamı bilimsel temeller ışığında şekillendiren sayın hocam **Doç. Dr. Hülya Toksöz ŞAHİNER'e**

Tezimin sunum aşamasında, jüri olmayı kabul ederek beni onore eden ve tezimin gelişmesinde katkıda bulunan değerli hocalarım **Prof. Dr. Adem GENÇ** ve **Prof. Dr. Rifat ŞAHİNER'e**

Son söz olarak, bugünlere gelmemde çok büyük emek ve fedakârlık göstermiş olan, maddi ve manevi desteklerini hiçbir koşulda esirgemeyen en büyük varlığım, biricik ailem; **Mehmet FIRAT, Cevher FIRAT, Ramazan Ali FIRAT** ve **Leyla Gülşah FIRAT'a**

Teşekkürü bir borç bilirim

İyi ki varsınız...

Mustafa FIRAT

2021

ÖZET

DİJİTAL ÇAĞDA BİLGİSAYAR ANİMASYONLARI ÜZERİNE BİR İNCELEME: PIXAR EVRENİ

Mustafa FIRAT

Yüksek Lisans Tezi, Sanat ve Tasarım Anabilim Dalı, Altınbaş Üniversitesi

Danışman: Doç. Dr. Hülya Toksöz ŞAHİNER

Mayıs: 2021

“Dijital Çağda Bilgisayar Animasyonları Üzerine Bir İnceleme Pixar Evreni” adlı bu çalışmada; günümüz dijital teknolojilerin ve yazılımların olanaklı kılmış olduğu bilgisayar ile görüntü üretimi ve bu teknolojik yeniliklerin gelişmesinde öncü stüdyo konumunda olan Pixar animasyon stüdyolarının sürece katkısı incelenmiştir.

Bu çalışmanın başladığı 2019 yılında “Dijital animasyon” ve “Pixar Animasyon Stüdyoları” özelinde Türkiye’de geniş kapsamlı bir inceleme gerçekleştirilmediği ve bu alanda ciddi bir literatür eksikliği olduğu görülmüştür. Bundan kaynaklı Pixar Animasyon Stüdyoları ve Dijital animasyon özelinde teknik, kavramsal gibi olgular başta olmak üzere farklı disiplinler arası yaklaşımlar sergilenmiştir. Bu inceleme çalışması kapsamında veri toplama amaçlı genel tarama modellerinden literatür taraması yöntemi kullanılmıştır. Tez üç ana bölümde incelenmektedir.

İlk bölümde; tezin yol haritası belirlenmiştir. Bu bağlamda tezin, literatür taraması, metodolojisi, amacı ve yöntemi, kavramsal çerçevesi ve araştırmanın problemleri belirlenmiştir.

İkinci bölümde; animasyon kavramını daha iyi irdelemek adına animasyon nedir, nasıl ortaya çıkmıştır, çeşitleri nedir gibi sorulara cevap verilmiştir. Aynı zamanda animasyonun insanlar üzerindeki etkisinin incelenmesi için kısa bir değerlendirme yapılmıştır. Burada animasyonun sosyo ekonomik, sosyo kültürel ve endüstriyel etkileri incelenmiştir.

Tezin son bölümünde ise, Pixar evreni özelinde incelemeler yapılmıştır. Pixar Animasyon Stüdyolarının gelişim süreci, bilgisayarlı animasyon üretimindeki konumu ve katkıları, geliştirmiş oldukları teknolojik yenilikler incelenmiştir. Bunun yanı sıra Pixar Animasyon

Stüdyoları tarafından üretilen uzun metrajlı animasyon filmlerine teknik ve teknolojik bakımdan bir inceleme gerçekleştirilmiştir.

Sonuç olarak; Pixar animasyon stüdyolarının üretmiş oldukları uzun metrajlı animasyon filmleri ile hareketli dijital görüntü üretimine teknik ve yaratıcı düzeylerde animasyon endüstrinin gelişmesinde global ölçekte gelişmesine ve kurumsallaşma sürecine katkısı ve önemi görülmektedir.

Anahtar kelimeler: Pixar, Animasyon, Dijital Kültür



ABSTRACT

A STUDY ON COMPUTER ANIMATIONS IN DIGITAL AGE: PIXAR UNIVERSE.

Mustafa FIRAT

Master Thesis, Art and Design Department, Altinbas University

Programme Supervisor: Asistant Professor Hülya Toksöz ŞAHİNER

May 2021

“A review of Computer Animation in the Digital Age Pixar Universe” in this study; The contribution of Pixar Animation Studios, which are the major developers in the development of these technological innovations, to the process of developing images with computers made possible by modern digital technology and software, were researched.

When this research began in 2019, it was discovered that “digital animation” and “Pixar Animation Studios” had not conducted a comprehensive examination in Turkey, and that there was a serious lack of literature in this field. Pixar Animation Studios and the digital animation special have demonstrated various interdisciplinary approaches, particularly in terms of technical and conceptual phenomena. The method of scanning literature from generalized scanning models was utilized to acquire data for this study. This study is divided into three main sections.

In the first part, the road map of the thesis was determined. In this context, the thesis, literature review, methodology, purpose and method, conceptual framework, problems and hypotheses of the research were realized.

In the second part, inquiries such as “what is animation”, “how it appeared”, and “what are its varieties” are answered in order to fully understand the concept of animation. Meanwhile, a brief assessment of the impact of animation on people was executed. The socioeconomic, sociocultural, and industrial implications of animation are examined in this study.

Review of the Pixar Universe were undertaken in the dissertation's third part. The Pixar Animation Studios' development process, their role and contribution in digitalized animation production, and the technological advancements that the Pixar Universe developed have all been studied.

As a conclusion, Pixar Animation Studios contributions and significance to the development and institutionalization process of the animation industry at the technical and creative levels with the feature-length animated films produced.

Keywords: Pixar, Animation, Digital Culture



İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖNSÖZ.....	v
ÖZET	vi
ABSTRACT	viii
İÇİNDEKİLER.....	x
TABLO LİSTESİ.....	xiv
ŞEKİL LİSTESİ	xiv
KISALTMALAR.....	xx
1. GİRİŞ.....	1
1.1 ÇALIŞMALARIN TEMELİ	1
1.2 ROBLEM/DURUM CÜMLESİ VE ALT PROBLEMLER.....	1
1.3 ARAŞTIRMA HİPOTEZLERİ	2
1.4 ARAŞTIRMA ALANININ İÇERİĞİ VE SINIRLARI	3
1.5 KAVRAMSAL ÇERÇEVE	3
1.6 ARAŞTIRMANIN AMACI VE ÖNEMİ.....	3
1.7 ARAŞTIRMANIN METODOLOJİSİ	4
1.8 ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	4
1.9 BÖLÜM PLANI.....	6
2. BÖLÜM.....	7
2.1 ANİMASYON KAVRAMINA DAİR GENEL BAKIŞ.....	7
2.2 ANİMASYONUN TARİHSEL GELİŞİMİ.....	8
2.2.1 Erken Dönem	9
2.2.2 İlk Animasyon Üretme Çabaları	14
2.2.3 Peter Mark Rogert.....	16
2.2.4 Optik Oyuncaklar.....	17
2.2.4.1 Thaumatrope	17
2.2.4.2 Phenakistiscope	18
2.2.4.3 Zoetrope	19
2.2.4.4 Flipbook	20
2.2.4.5 Praxinoscope ve theatre optique	20

2.2.5	Modern Animasyonun Temelleri.....	21
2.2.5.1	Fotoğraf makinasının icadı	21
2.2.5.2	Eadweard Muybridge.....	22
2.2.5.3	Étienne-Jules Marey.....	23
2.2.6	Öncüler ve İlk Denemeler.....	24
2.2.6.1	Lumière Kardeşler: Cinématographe cihazının keşfi.....	25
2.2.6.2	Georges Méliès	26
2.2.6.3	Segundo de Chomón the Electric Hotel (El Hotel Eléctrico)	26
2.2.6.4	James Stuart Blackton.....	27
2.2.6.5	Emile Cohl	28
2.2.6.6	Winsor McCay	28
2.2.6.7	Earl Hurd.....	30
2.2.6.8	George Herriman	30
2.2.6.9	Max Fleischer.....	31
2.2.6.10	Steamboat Willie.....	32
2.2.6.11	Çiçekler ve Ağaçlar (Flowers and Trees)	33
2.3	ANİMASYON TEKNİKLERİ.....	33
2.3.1	Geleneksel Animasyon	34
2.3.1.1	Karakter animasyon	34
2.3.1.2	Sınırlı animasyon	35
2.3.1.3	Rotoskop animasyon.....	35
2.3.2	Stop motion.....	36
2.3.2.1	Cut out (kesme çıkartma) animasyon.....	36
2.3.2.2	Kukla animasyon	36
2.3.2.4	Kil animasyon	37
2.3.2.5	Nesne animasyon	37
2.3.2.6	Brickfilm animasyon.....	38
2.3.2.7	Pixilation animasyon.....	38
2.3.3	Cgi.....	38
2.3.3.1	2d animasyon	39
2.3.3.1.1	2d vektör tabanlı animasyon	39
2.3.3.1.2	hareketli grafikler	40

2.3.3.1.3 onion skinning.....	40
2.3.3.2 3d animasyon	41
2.3.3.2.1 morph target animasyon	41
2.3.3.2.2 hareket yakalama animasyon.....	42
2.3.3.2.3 iskelet animasyon	42
2.4 ANİMASYONUN DEĞERLENDİRİLMESİ	43
2.4.1 Animasyonun Kültürel Bağlamda Değerlendirilmesi	43
2.4.2 Animasyon Endüstrisi.....	44
2.4.3 Animasyonun Sosyoekonomik Bağlamda İncelenmesi.....	46
3. BÖLÜM.....	48
3.1 BİLGİSAYARDA ANİMASYON ÜRETİMİ VE PİXAR ANİMASYON STÜDYOLARI.....	48
3.2 PİXAR GENEL BAKIŞ	49
3.3 PİXAR OLGUSU.....	52
3.3.1 Pixar Sosyokültürel Etkileri.....	52
3.3.2 Pixar Endüstrisi.....	53
3.3.3 Pixar Sosyoekonomik Etkileri	56
3.4 PİXAR TEKNOLOJİSİ.....	57
3.5 PİXAR FİMLERİNE KAPSAMLI BİR BAKIŞ	81
3.5.1 Toy Story (Oyuncak Hikâyesi / 1995).....	82
3.5.2 A Bug's Life (Bir Böceğin Yaşamı / 1998).....	83
3.5.3 Toy Story 2 (Oyuncak Hikâyesi 2 / 1999).....	85
3.5.4 Monster, Inc (Sevimli Canavarlar / 2001)	86
3.5.5 Finding Nemo (Kayıp Balık Nemo / 2003)	87
3.5.6 The Incredibles (İnanılmaz Aile / 2004).....	88
3.5.7 Cars (Arabalar / 2006)	89
3.5.8 Ratatouille (Ratatuy / 2007).....	91
3.5.9 Wall- E (Vol-İ / 2008)	93
3.5.10 Up (Yukarı / 2009).....	94
3.5.11 Toy Story 3 (Oyuncak Hikâyesi 3 / 2010).....	95
3.5.12 Cars 2 (Arabalar 2 / 2011)	97

3.5.13	Brave (Cesur / 2012).....	98
3.5.14	Monsters University (Sevimli Canavarlar Üniversitesi / 2013)	99
3.5.15	Inside Out (Ters Yüz / 2015)	100
3.5.16	The Good Dinosaur (İyi Bir Dinozor / 2015)	101
3.5.17	Finding Dory (Kayıp Balık Dory / 2016)	102
3.5.18	Cars 3 (Arabalar 3 / 2017)	103
3.5.19	Coco (2017)	104
3.5.20	Incredibles 2 (İnanılmaz Aile 2 / 2019).....	106
3.5.21	Toy Story 4 (Oyuncak Hikâyesi 4 / 2019).....	107
3.5.22	Onward (Hadi Gidelim / 2020).....	108
3.5.23	Soul (Ruh / 2020).....	109
SONUÇ		111
KAYNAKÇA		113

TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo 1.1. Dijital çağ ve Pixar animasyon stüdyoları üzerine önceden yapılmış tezlerin karşılaştırması	5
Tablo 3.1. Pixar Animasyon Stüdyoları tarafından yayınlanan uzun metraj animasyon filmlerinin güncel gişe verileri	55



ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2.1. Altamira Mağarası'nın Duvarlarında Rastlanan Tarih Öncesi Bir Resim https://arkeofili.com/altamira-magarasinin-tarih-oncesi-resimleri-risk-altinda/ Erişim tarihi: 10.01.2021	10
Şekil 2.2. İranın Shahr-e Sukhteh Kentinde Bulunan, Çanak Çömlektten Yapılmış Bir Kâse https://twitter.com/pythika/status/1243990926160269312 Erişim tarihi: 10.01.2021	11
Şekil 2.3. Mısır Firavunu Ramses II, Tarafından Tanrıça İsis'e Adanan Tapınak https://pixels.com/featured/columns-at-philae-temple-aswan-egypt-david-henderson.html Erişim tarihi: 1.01.2021	11
Şekil 2.4. Antik Yunanlılar Tarafından Tapılmış Vazo https://www.metmuseum.org/art/collection/search/248902 Erişim tarihi: 10.01.2021.....	12
Şekil 2.5. Bayeux Duvar Halısına Ait Bir Parça https://www.khanacademy.org/humanities/ap-art-history/early-europe-and-colonial-americas/medieval-europe-islamic-world/a/bayeux-tapestry Erişim tarihi: 11.01.2021.....	13
Şekil 2.6. Polykleitos Tarafından Yapılan Mızrak Taşıyıcısı Heykeli https://tr.pinterest.com/pin/311100286738635023/ Erişim tarihi: 012.01.2021	13
Şekil 2.7. Camera Obscura Örneği https://www.matrise.no/2018/07/camera-obscura-and-the-world-of-illusions/ Erişim tarihi: 012.01.2021	15
Şekil 2.8. Sihirli Fener Örneği https://tr.pinterest.com/pin/378654281146421290/ Erişim tarihi: 12.02.2021	16
Şekil 2.9. Thaumatrope Örneği https://www.researchgate.net/figure/Thaumatrope-Figure-2-Illusion-of-movement_fig19_259211673 Erişim tarihi: 01.03.2021.....	18
Şekil 2.10. Zoetrope Örneği https://www.britannica.com/technology/zoetrope Erişim tarihi: 01.03.2021	19
Şekil 2.11. Flipbook Örneği http://zacharyespiritu.com/ArtOfAnimation/before-film.html Erişim tarihi: 01.03.2021...	20
Şekil 2.12. Theatre Optique Örneği https://en.wikipedia.org/wiki/Théâtre_Optique Erişim tarihi: 01.03.2021	21

Şekil 2.13. Muybridge'nin Çekmiş olduğu "The Horse in Motion" Fotoğrafi https://fineartamerica.com/featured/the-horse-in-motion-eadweard-muybridge.html Erişim tarihi: 13.03.2021	23
Şekil 2.14. Marey'in Çekmiş Olduğu "Uçan Pelikanlar" Fotoğrafi https://www.researchgate.net/figure/Chronophotograph-of-a-flying-pelican-Etienne-Jules-Marey-1882_fig2_329355092 Erişim tarihi: 13.03.2021.....	24
Şekil 2.15. Cinématographe Cihazının Örneği https://theculturetrip.com/europe/france/articles/how-the-french-lumiere-brothers-invented-cinema/ Erişim tarihi: 17.03.2021	25
Şekil 2.16. Küresel Animasyon Pazar Büyüklüğünün Bölgelere Göre Hisse Analizi https://www.veraciousstatisticsresearch.com/research-study/3d-animation-market/ Erişim tarihi: 21.03.2021.....	45
Şekil 3.1. Pixar görüntü Bilgisayarı https://pixar.fandom.com/wiki/Pixar_Image_Computer Erişim tarihi: 01.04.2021	58
Şekil 3.2. Işıklandırılma Modelinin Uygulamasına Dair Bir Örnek https://graphics.pixar.com/library/ReflectanceModel/paper.pdf Erişim tarihi: 01.04.2021	59
Şekil 3.3. Gölgeleme Üzerine Bir Örnek https://graphics.pixar.com/library/ShadeTrees/paper.pdf Erişim tarihi: 01.04.2021	60
Şekil 3.4. Dağıtılmış Işın İzleme Modelinin Kullanılmasına Dair Bir Örnek https://graphics.pixar.com/library/DistributedRayTracing/paper.pdf Erişim tarihi: 01.04.2021	61
Şekil 3.5. Yumuşak Gölgelelendirmenin Kullanımına Dair Luxo Jr. Filminden Bir Örnek https://graphics.pixar.com/library/ShadowMaps/paper.pdf Erişim tarihi: 02.04.2021	62
Şekil 3.6. (a) Kendinden Gölge(b) Gölgesiz Bulut https://graphics.pixar.com/library/DeepShadows/paper.pdf Erişim tarihi: 03.04.2021	63
Şekil 3.7. Çözücü Kumaş Simülasyonunun Kullanımına Dair Bir Örnek https://graphics.pixar.com/library/UntanglingCloth/paper.pdf Erişim tarihi: 03.04.2021 ..	64
Şekil 3.8. Dof Modelinin Kullanımına Dair Cars Filminden Bir Örnek https://graphics.pixar.com/library/DepthOfField/paper.pdf Erişim tarihi: 03.04.2021.....	66
Şekil 3.9. Suyun Altında ve Üzerinde Oluşan Tepkimelere Dair Bir Örnek https://graphics.pixar.com/library/TwoDThreeDWaterSim/paper.pdf Erişim tarihi: 04.04.2021	66

Şekil 3.10. Işın İzleme Teknolojisinin Kullanımına Dair Cars 2 Filminden Bir Örnek	
https://graphics.pixar.com/library/RayTracingCars/paper.pdf Erişim tarihi: 05.04.2021...	67
Şekil 3.11. Massive Yazılımının Kullanımına Dair Ratatuy Filminden Bir Örnek	
https://graphics.pixar.com/library/RiversOfRodents/paper.pdf Erişim tarihi 11.04.2021 ..	68
Şekil 3.12. KPSA Tekniğinin Kullanımına Dair Örnek	
https://graphics.pixar.com/library/SoftCachingB/paper.pdf Erişim tarihi: 11.04.2021	69
Şekil 3.13. Kafes Kontrol Noktalarının Kullanımına Dair Bir Örnek	
https://graphics.pixar.com/library/HarmonicCoordinatesB/paper.pdf Erişim tarihi:	
13.04.2021	69
Şekil 3.14 . (a)Kontör çizgisi (b) Karakter	
https://graphics.pixar.com/library/ToonRendering/paper.pdf Erişim tarihi: 13.04.2021....	70
Şekil 3.15. Hacim Simülasyonunun Kullanımına Dair Bir Örnek	
https://graphics.pixar.com/library/Incompressible/paper.pdf Erişim tarihi:15.04.2021	71
Şekil 3.16. Noktaya Dayalı Küresel Aydınlatma Yönteminin Kullanımına Dair Bir Örnek	
https://graphics.pixar.com/library/PointBasedGlobalIlluminationForMovieProduction/paper.pdf Erişim tarihi: 15.04.2021	72
Şekil 3.17. Eden Aracının Kullanımına Dair Bir Örnek	
https://graphics.pixar.com/library/Eden/paper.pdf Erişim tarihi: 17.04.2021.....	73
Şekil 3.18. (a)Doğrudan Aydınlatma (b) Küresel Aydınlatma	
https://graphics.pixar.com/library/RadiosityCaching/paper.pdf Erişim tarihi: 17.04.2021	74
Şekil 3.19. (a) Yürüyüş Döngüsü (b) Kendi Etrafında Dönme	
https://graphics.pixar.com/library/CurlyHairB/paper.pdf Erişim tarihi: 18.04.2021	75
Şekil 3.20. Alt Uzay Giyim Simülasyonunun Kullanımına Dair Bir Örnek Subspace	
https://graphics.pixar.com/library/SubspaceClothing/paper.pdf Erişim tarihi: 18.04.2021	76
Şekil 3.21. Detaylandırma Modelinin Kullanımına Dair Bir Örnek	
https://graphics.pixar.com/library/MLDenoisingB/paper.pdf Erişim tarihi: 19.04.2021....	77
Şekil 3.22. Port Simülasyonunun Kullanımına Dair İncredibles 2 Filminden Bir Kare	
https://graphics.pixar.com/library/PortalsIncridibles2/paper.pdf Erişim tarihi:20.04.2021	77
Şekil 3.23. Yüzey Gevşetme Modelinin Kullanımına Dair Bir Örnek	
https://graphics.pixar.com/library/GeomtRelaxTalk/paper.pdf Erişim tarihi: 20.04.2021 .	78
Şekil 3.24. NDVIA Optix Motoru İle Oluşturulmuş Bir Görsel	
https://developer.nvidia.com/optix Erişim tarihi: 20.04.2021	78

Şekil 3.25. Coco Filminde Kullanılan Elbisenin Modellenmesine Dair Bir Örnek	
https://graphics.pixar.com/library/CocoGarmentsTalk Erişim tarihi: 21.04.2021	79
Şekil 3.26. Kumaş Simülasyonunun Kullanımına Dair Bir Örnek	
https://graphics.pixar.com/library/CleanClothInputs/paper.pdf Erişim tarihi: 23.04.2021.	80
Şekil 3.27. Yüzey Yırtılma Simülasyonunun Kullanımına Dair Cars 2 Filminden Bir Kare	
https://graphics.pixar.com/library/ArtDirectedSurfaceTearing/paper.pdf Erişim tarihi: 23.04.2021	80
Şekil 3.28. Ağ Bağlantıları İle 3b Model Oluşturmaya Dair Örnek	
https://graphics.pixar.com/library/WrapperSIGGRAPH2019/paper.pdf Erişim tarihi: 23.04.2021	81
Şekil 3.29. Modelleme Aşamasında Olan Woody Karakteri https://www.pixar.com/feature-films/toy-story Erişim tarihi: 03.03.2021	83
Şekil 3.30. A Bug's Life Filminden Bir Kare	
https://www.pixar.com/feature-films/a-bugs-life Erişim tarihi: 03.03.2021	84
Şekil 3.31. Toy Story 2 Film Karakterleri	
https://www.pixar.com/feature-films/toy-story-2 Erişim tarihi: 03.03.2021	86
Şekil 3.32. Monster, Inc. Filminden Bir Kare	
https://www.pixar.com/feature-films/monsters-inc Erişim tarihi: 03.03.2021.....	87
Şekil 3.33. Finding Nemo Filminden bir Kare	
https://www.pixar.com/feature-films/finding-nemo Erişim tarihi: 03.03.2021	87
Şekil 3.34. The İncredibles Filmi İçin İlk Modellenen Karakter	
https://www.pixar.com/feature-films/the-incredibles Erişim tarihi: 03.03.2021	89
Şekil 3.35. Cars Filminden Ana Karakteri Olan Lightning McQueen	
https://www.pixar.com/feature-films/cars Erişim tarihi 03.03.2021	90
Şekil 3.36. Ratatouille Filminden Bir Kare	
https://www.pixar.com/feature-films/ratatouille . Erişim tarihi: 04.03.2021	93
Şekil 3.37. Wall-e Filminden Bir Kare	
https://www.pixar.com/feature-films/walle Erişim tarihi: 04.03.2021.....	94
Şekil 3.38. Up Filminin Karakter Stillerinin Oluşturulmasına Dair Bir Çizim	
https://www.pixar.com/feature-films/up Erişim tarihi: 03.04.2021	95
Şekil 3.39. Toy Story 3 Filminden Bir Kare	
https://www.pixar.com/feature-films/toy-story-3 Erişim tarihi: 03.04.2021	96

Şekil 3.40. Cars 2 Filminden Bir Kare	
https://www.pixar.com/feature-films/cars-2 Erişim tarihi: 03.04.2021	98
Şekil 3.41. Meridia Karakterinin Saçının Oluşturulma Aşamasına Dair Bir Örnek	
https://www.pixar.com/feature-films/brave Erişim tarihi: 04.03.2021	99
Şekil 3.42. Monster University Filminden Bir Kare	
https://www.pixar.com/feature-films/monsters-university Erişim tarihi: 04.03.2021	100
Şekil 3.43. Inside Out Filminden Bir Kare	
https://www.csmonitor.com/Science/2015/0618/Inside-Out-Disney-film-based-on-science-of-facial-expressions Erişim tarihi: 06.04.2021	100
Şekil 3.44. The Good Dinosaur Filminden Bir Kare	
https://www.pixar.com/feature-films/the-good-dinosaur Erişim tarihi: 02.03.2021	102
Şekil 3.45. Finding Dory Filminden Bir Kare	
https://www.pixar.com/feature-films/finding-dory Erişim tarihi: 03.04.2021	103
Şekil 3.46. Cars 3 Filminden Bir Kare	
https://www.pixar.com/feature-films/cars-3 Erişim tarihi: 04.03.2021	104
Şekil 3.47. Coco Filminden Bir Kare	
https://www.pixar.com/feature-films/coco Erişim tarihi: 02.04.2021.....	105
Şekil 3.48. The Incredibles 2 Filminden Bir Kare	
https://www.newyorker.com/culture/culture-desk/incredibles-2-reviewed-a-sequel-in-the-shadow-of-a-masterwork Erişim tarihi: 02.05.2021	107
Şekil 3.49. Toy Story 4 Filminden Bir Kare	
https://www.pixar.com/toy-story-4 Erişim tarihi: 03.04.2021	108
Şekil 3.50. Onward Filminden Bir Kare	
https://www.pixar.com/onward Erişim tarihi: 03.04.2021	109
Şekil 3.51. Soul Filminden Bir Kare	
https://www.pixar.com/soul Erişim tarihi: 03.04.2021	110

KISALTMALAR

2D: İki Boyutlu Bilgisayar Grafikleri

3D: Üç Boyutlu Bilgisayar Grafikleri

ABD: Amerika Birleşik Devletleri

CAD: Bilgisayar Destekli Grafik Tasarım

CGİ: Bilgisayar İle Oluşturulan Görüntü

DOF: Alan Derinliği Efekt

GPU: Grafik İşlemci Birimi

KPSA: Anahtar Nokta Alt Uzat Hızlandırma ve Yumuşak Ön Belleğe Alma Tekniği

M.Ö: Milattan Önce

NYIT: New York Teknoloji Enstitüsü

ODE: Open Dynamics Engine

TDK: Türk Dil Kurumu

VFX: Görsel Efekt

GİRİŞ

1.1. ÇALIŞMALARIN TEMELİ

Günümüzde gerçekleştirilen hareketli görselleştirme uygulamaları eğlence, eğitim, sağlık, reklamcılık, masaüstü yayıncılığı ve halkla ilişkiler gibi pek çok sektörde kullanılmaktadır. Özellikle gelişen dijital teknolojiler sayesinde gerçekte sahnelenmesi zor, zahmetli ya da masraflı olan öğeler içeren hikayelerin anlatılmasını da olanaklı kılan hareketli görselleştirme (animasyon)¹ uygulamaları geleneksel film üretim yöntemlerine yardımcı ve alternatif niteliği² ile internet, televizyon ve cep telefonu gibi kitle iletişim ortamlarında kullanılan çok disiplinli ve çok araçlı yapısı ve geniş kapsamlı arz ve talep pazarı nedeniyle global ölçekli bir endüstri haline gelmiştir.

Bu bağlamda Pixar Animasyon Stüdyoları dijital animasyon alanındaki öncü ve yaratıcı üretimleri ile öne çıkmaktadır. Özellikle dijital modelleme, görüntü efektleri ve render teknolojileri ile gerçekleştirdikleri uzun metrajlı ve 3 boyutlu bilgisayar animasyon filmleri ile geniş kitlelere hitap eden Pixar animasyon stüdyoları, hareketli dijital görüntü üretimine teknik ve yaratıcı düzeylerde animasyon endüstrinin gelişmesinde büyük bir paya sahip olduğu görülmektedir.

Bu çalışma kapsamında Pixar Animasyon Stüdyolarının hareketli görselleştirme alanının global ölçekte gelişmesine ve kurumsallaşma sürecine katkısı ve önemi araştırılmak hedeflenmektedir.

1.2. PROBLEM/DURUM CÜMLESİ VE ALT PROBLEMLER

Bu araştırma kapsamında problem cümlesi aşağıdaki gibi oluşturulmuştur:

“Günümüzdeki dijital teknolojilerin olanaklı kıldığı bilgisayarla animasyon üretimi ve bu bağlamda öne çıkan Pixar Animasyon Stüdyolarının sürece katkısı ve önemi nedir?”

Bu araştırmada aşağıdaki alt problemlere yanıt atanmaktadır:

¹ **Animasyon**, hareketsiz görüntülerin art arda hızlı bir şekilde gösterilmesiyle yaratılan hareket yanılsamasıdır.

² **Animasyon**, film prodüksiyonlarında özel görsel efektler oluşturmak için geleneksel fotoğrafik yöntemlerin yerine de kullanılır.

1. Animasyon üretimi yapan, Pixar animasyon stüdyolarının teknoloji ile olan ilişkin değerlendirilmesi hususunda yeterlilik sağlıyor mu?
 - a. Animasyon üretimi yapan, Pixar animasyon stüdyoları **“teknolojinin güncel takibi”** bakımından yeterlilik sağlıyor mu?
 - b. Animasyon üretimi yapan, Pixar animasyon stüdyoları **“teknolojik maliyetler”** bakımından yeterlilik sağlıyor mu?
 - c. Animasyon üretimi yapan, Pixar animasyon stüdyoları **“inovasyon arayışı”** bakımından yeterlilik sağlıyor mu?
 - d. Animasyon üretimi yapan, Pixar animasyon stüdyolarının **“animasyon sanatına getirmiş olduğu yenilikler”** bakımından yeterlilik sağlıyor mu?
2. Animasyon üretimi yapan Pixar animasyon stüdyoları ve animasyon sanatına ilişkin değerlendirilmesi hususunda yeterlilik sağlıyor mu?
 - a. Animasyon üretimi yapan, Pixar animasyon stüdyoları ve animasyon sanatının **“sosyo-kültürel”** bağlamda değerlendirmesi yeterlilik sağlıyor mu?
 - b. Animasyon üretimi yapan, Pixar animasyon stüdyoları ve animasyon sanatı **“sosyo-ekonomik”** bağlamda değerlendirmesi yeterlilik sağlıyor mu?
3. Dijital teknolojilerin mevcut her yerde bulunmasının animasyon sanatının tanınmasındaki etkisi veya etkileri bakımında yeterlilik sağlıyor mu?
 - a. Dijital teknolojilerin mevcut her yerde bulunmasının **“çevresel faktörlere etkisi”** bakımından yeterlilik sağlıyor mu?
 - b. Dijital teknolojilerin mevcut her yerde bulunmasının **“animasyon film endüstrisinin gelişmesi bakımından”** yeterlilik sağlıyor mu?

1.3. ARAŞTIRMA HİPOTEZLERİ

Bu çalışma kapsamında aşağıdaki hipotezlere yanıt verilmektedir:

1. Animasyon üretimi yapan, Pixar animasyon stüdyolarının teknoloji ile olan ilişkin değerlendirilmesi hususunda yeterlilik sağlıyor.
2. Animasyon üretimi yapan Pixar animasyon stüdyoları ve animasyon sanatına ilişkin değerlendirilmesi hususunda yeterlilik sağlıyor.

3. Dijital teknolojilerin mevcut her yerde bulunmasının animasyon sanatının tanınmasındaki etkisi veya etkileri bakımında yeterlilik sağlıyor.

1.4. ARAŞTIRMA ALANININ İÇERİĞİ VE SINIRLARI

Bu araştırmanın kapsamı; dijital araçların animasyon üretimine nasıl yansıdığı, bu teknolojiler sayesinde ortaya çıkan yeni animasyon formlarının neler olduğu ve bu alanın Pixar Evreni üzerinden nasıl ele alınacağı ile sınırlandırılacaktır.

1.5. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Pixar evreni ve dijital animasyon teorileri bu çalışma için kavramsal çerçeveyi oluşturmaktadır. Animasyon olgusu neredeyse insanlığın varoluşundan bu yana varlığını sürdürmektedir. Fakat, Dijital animasyon, Cgi teknolojisinin varoluşundan bu yana kullanılmaktadır. Bilgisayar bilimcisi olan Ivan Sutherland icadı olan Sketchpad ile dijital animasyona öncülük etmiştir. İnsan hayatında önemli bir yer edinmiş olan dijital animasyon, tv şovlarında, filmlerde, telefonda, kısacası modern eğlencenin günlük bir parçası olarak görülebilir. Bundan kaynaklı dijital animasyon olgusunun terminolojisi oldukça geniştir. Bu olgunun gelişmesi bakımından öncü stüdyo olan Pixar, geliştirmiş olduğu yazılım teknolojileri, genel yönelimleri ve birçok alanda sektörel katkıları ile daha geniş kitlelere hitap edebilmektedir. Bundan kaynaklı kültürel, ekonomik ve felsefi yönden insanların hayatına doğrudan etki etmektedir.

1.6. ARAŞTIRMANIN AMACI VE ÖNEMİ

Bu çalışmanın amacı, günümüzdeki dijital teknolojilerin olanaklı kıldığı bilgisayarla animasyon üretimi ve bu bağlamda öne çıkan Pixar Animasyon Stüdyolarının sürece katkısını ortaya koymaktır. Bu tez kapsamında, animasyon sanatının gelişimine ve tekniklerine dair bilgilere yer verilmiş olup, Pixar evreni ve CGI (Computer-Generated Imagery / Bilgisayarla Görüntü Oluşturma) teknikleri, kavramları tüm yönleri ile araştırılması hedeflenmektedir. Yapılan bu araştırma doğrultusunda uzun metrajlı bilgisayar animasyon filmleri yapan ve teknolojik gelişmelerde öncü olan Pixar animasyon

stüdyosunun üretim biçimi derinlemesine irdelenerek ve tüm yönleriyle ortaya konulması amaçlanmaktadır. Dijital animasyon üretim biçim modelini doğru bir şekilde anlamak ve Pixar stüdyosunu oluşturan bireylerin düşünceleri ile bir animasyon film yaratma sürecini nasıl etkilediğini incelenmektedir. Aynı zamanda, irdelenen konu bu alandaki araştırma ve uygulamalara katkı sağlaması, bu alanla ilgilenen herkese ve başka araştırmacılara da kaynak sağlaması bakımından önem arz edeceği düşünülmektedir.

1.7. ARAŞTIRMANIN METODOLOJİSİ

Bu inceleme çalışması kapsamında veri toplamak amaçlı genel tarama modellerinden literatür taraması yöntemi kullanılmıştır. Bu kapsamda Animasyon Film sanatının ortaya çıkmasına ve gelişmesinde rol oynayan teknolojik, endüstriyel ve estetik gelişim sürecindeki çalışmalar hakkındaki yayınlar incelenmiş ve tarihsel bağlamda analiz edilmiştir. Özellikle günümüzdeki dijital teknolojilerin animasyon film endüstrisinin gelişmesindeki rolü incelenerek, Animasyon Film teknolojilerinde gelişme sağlayan CGI (Computer-Generated Imagery / Bilgisayarla Görüntü Oluşturma), 3D modelleme ve hareketli grafikler ile oluşturulan animasyon çalışmaları üzerinde durulmuştur. Örneklem olarak Pixar Evreni seçilmiştir. Pixar animasyon stüdyoları tarafından gerçekleştirilen çalışmaların günümüz animasyon sanatına getirdiği yenilikler ve katkılar incelenerek, 3 boyutlu dijital görselleştirme ve canlandırma / hareketlendirme teknolojilerindeki gelişmelerin sağladığı değişimlerin izleyici profiline ve film tirajına ne şekilde yansımış olduğu irdelenmiştir.

1.8. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Yapılan literatür taraması neticesinde. Ön kaynak taraması ardından başlıkları netleştirerek detaylı kaynak taraması yapılmıştır. Animasyon alanındaki son araştırma yazılarının incelenmesi ile bilgi edinilmiştir. Bilgiler, Ulusal Tez Merkezi, Google Akademik, çeşitli yerli ve yabancı internet kaynakları, konuya dair pdf dosyaları ve kitaplardan toplanmıştır. Yapmış olduğum aramalar doğrultusunda animasyon, dijital çağ, dijital kültür, Pixar, Pixar evreni, cgi, animasyon ve estetik, 3b animasyon, 2b animasyon, animasyon ve kültür, animasyon teknoloji ilişkisi, görsel algı gibi anahtar kelimeler ve ifadeler yer almaktadır.

Bunun neticesinde elde edilen yerli ve yabancı kaynaklar, tezin son bölümü olan kaynakça kısmında Literatür Taraması başlığı adı altında yer almaktadır. Buna ek olarak tez konuma dair yakın gördüğüm 3 tezin detaylı incelenmesi adına amaç, bulgular ve sonuç olmak üzere incelemesi bu alanda sağlanmaktadır. Bu verileri toplarken İkincil veri toplama yöntemlerinden 4n1k yöntemi ile hazırlamış olup tablo aşağıda verilmiştir.

Tablo 1, bu alanda yapılan çalışmalara genel bir bakış sunmaktadır.

Tablo 1.1. Dijital çağ ve Pixar animasyon stüdyoları üzerine önceden yapılmış tezlerin karşılaştırması

Dijital çağda bilgisayar animasyonları alanında önceki çalışmaların kısa bir karşılaştırması				
Yazar / Yıl	Başlık	Tez/Makale Amacı	Araştırmanın Kısa Görünümü (Bulgular / Sorunlar)	Sonuç
Eric DuWayne Herhuth (2015)	Animating Aesthetics: Pixar and Digital Culture	Bu çalışmanın amacı, estetik terimini tüm yönleri ile anlatmak ve estetik, animasyon ilişkisi sonucu ortaya çıkan teknolojik, çevresel ve sosyo-kültürel değişimlerin nasıl ele alınacağını aydınlatmaktır.	Oyuncak Hikayesi filmlerindeki dijital metaların tekinsiz bütünlüğü, Monsters, Inc.'deki teknolojik yüce, The Incredibles'daki fantastiklerin istisnailiği ve Ratatouille'deki duysal bozulma üzerine yapılan araştırmaları içermektedir. Her bölüm estetik deneyimi ve normların ve değerlerin meydana okunduğu, yeniden yapılandırıldığı ve aynı zamanda yeniden üretildiği tartışmalı bir alan olarak nasıl işlediğini araştırıyor.	Genel olarak, bu tez popüler animasyon medyasının dünyayı nasıl bildiğimiz, teknolojiyi ve çevremizi nasıl anladığımız ve son olarak estetiğin insani sorgulama ve eleştirel düşünce için nasıl temel olduğu hakkında çağdaş felsefi sorularla nasıl meşgul olabileceğini göstermektedir.
Malory Spicer, B.S. (2015)	Digital Animation as a Method of Inquiry	Bu çalışmanın amacı bir araştırma yöntemi olarak kullanılan dijital animasyonun kendi kendini yansıtan yaratıcı uygulamasının hem alana hem de akademi geneline katkıda bulunduğu fikrini aydınlatmaktır.	animasyonun, sanatçı-araştırmacının yapım süreçleri boyunca bir yansıma yapmasını gerektirdiğini iddia ediyorum. Geriye dönüp baktığımda ve kendi yaratıcı uygulamalarımı düşünerek, yazmanın nasıl animasyon sürecimin ayrılmaz bir parçası haline geldiğini açıklıyorum ama aynı zamanda yazmanın bir sorgulama yöntemi olarak animasyon için bir gereklilik olmadığını savunuyorum. Animasyon yapma süreci, benzersiz ama aynı zamanda araştırmacı onu ifade edebildiği sürece yazmak kadar değerli bir şekilde bilme yollarımızı yakalar.	Animasyon, Sanat veya Tasarım programlarına dahil edilme yolları üzerine bir konuşma başlatıyor. Bir araştırma yöntemi olarak animasyon, temsil ve yorumlama yoluyla dünyamızı görünür kılmaya yardımcı olacaktır ve eğer animatörler çalışmalarını bilinçli bir şekilde yansıtır ve bağlamsal açıdan incelenirse, kolektif gerçekliğimizi inşa eden sonsuz perspektiflerden bazılarını daha iyi anlayabiliriz.

Tablo 1.1. (devamı)

Dane Edward Bettis (2005)	Digital Production Pipelines: Examining Structures And Methods In The Computer Effects Industry	Bu çalışmanın amacı, Bu araştırma, CG boru hatlarının ne olduğuna dair makul bir genel açıklama eksikliğinden kaynaklandı. Bu yazının amacı bu boşluğu doldurmaktır. İkincil hedefler, bulguları uzman olmayan eğitimli kişilerin erişebileceği bir bağlamda sağlamak ve bu alanda daha fazla araştırma için tutarlı bir başlangıç noktası sağlamak	Bu çalışma, dijital üretim boru hatlarının kavramsal bir tanım sunmaktadır. Bu araştırma, CG boru hatlarının ne olduğuna dair makul bir genel açıklama eksikliğinden kaynaklandı. Bu yazının amacı bu boşluğu doldurmaktır. İkincil hedefler, bulguları uzman olmayan eğitimli kişilerin erişebileceği bir bağlamda sağlamak ve bu alanda daha fazla araştırma için tutarlı bir başlangıç noktası sağlamaktır.	Bu dinamikler ve baskılar, boru hattını şekillendiren etkilerin belirlenmesinde yardımcı olduğunu kanıtladı ve böylece kavramsal boru hattı modelinin veya tanımının gelişimini doğrudan destekledi. Sonuç olarak araştırmacı, bir CG prodüksiyon hattının yalnızca bir süreç ya da ürün olmadığını, daha çok bir film oluşturma amacına yönelik kısıtlamaları olan bir dizi kaynak olduğunu buldu.
------------------------------------	---	---	--	---

1.9. BÖLÜM PLANI

“Dijital Çağda Bilgisayar Animasyonları Üzerine Bir İnceleme: Pixar Evreni” üzerine yapılan bu araştırma;

- Tezin Şekli ve Yapısı
- Animasyona Dair Genel Bakış
- Pixar Evrenine Dair Genel Bakış
- Sonuç

Olmak üzere dört ana bölüme ayrıldı. Her bölümün konu başlıkları, alt başlıklarla genişletilerek konunun daha detaylı incelenmesi sağlandı.

2. BÖLÜM

2.1. ANİMASYON KAVRAMINA DAİR GENEL BAKIŞ

Sanatsal bir kavramı ifade eden animasyon kelimesi dilimize Fransızca karşılığı olan “animation” kelimesinden türemiştir. Animasyon kavramını etimolojik olarak incelediğimizde “Latince “artan aktivite ve enerji” anlamına gelen “animatio” sözcüğünden türemiştir. Kelimeleri bileşenlerine ayırdığımızda: anima (nefes, hayati ilke, yaşam), anlamına gelmektedir (etimolojikturkce, 2021).” Animasyon kelimesinin Güncel Türkçe Sözlükteki karşılığı “canlandırma” olarak karşımıza çıkmaktadır. Başka bir ifade ile “animasyon” ve “canlandırma” sözcükleri aynı anlamı ifade etmektedir. TDK’nın yayınlamış olduğu Yabancı Sözlere Karşılıklar Kılavuzunu incelediğimizde animasyon kavramını: “tek tek resimleri ya da hareketsiz nesneleri, filmin gösterilmesi sırasında hareket ediyormuş duygusunu verecek biçimde düzenleme ve filme aktarma işi olarak tanımlanmaktadır (sozluk, 2021).” Kavramsal olarak animasyonu gerçekte var olmayan bir şeye, kendine ait hayatı olmayan bir nesneye veya bir çizime, hayat vermesi olarak tanımlayabiliriz.

Animasyon sanatçısı, bir saniyelik canlandırma yaratabilmek için 24 hareketsiz görüntü veya kare oluşturur. Bloom, animasyonu: “fantastik bir fenomen olarak tanımlamaktadır (2000, s. 317).” Çünkü animasyon sanatçıya var olmayan bir şeyi sıfırdan yaratma imkânı tanıyor. Animasyon sayesinde sanatçı zihninde yaratmış olduğu, gerçekliği olmayan bir şeyi görselleştirebilir, yeni bir gerçeklik yaratabilir hatta bu sayede daha da ileri gidebilir.

Andrew Chong, *Digital Animation* başlıklı kitabında: “Animasyon ile başka türlü mümkün olmayan pek çok şey yapılabilir. Animasyon, fizik kanunlarına meydan okuyabilir ve var olmayan şeyleri canlandırabilir. Hikayeleri anlatmanın ve anlatılması zor şeyleri kelimelerle hayal etmenin bir yoludur diye tanımlamaktadır (Chong, 2008, s. 22).”

Animasyon, bir objeye veya bir karaktere hayat illüzyonu vermektir. Bu nedenle, animasyonun ana konusu, Chong’un yukarıda aktarılan sözlerinde de belirtildiği gibi, animatörün zihninde canlandırmış olduğu karaktere hayat verme biçimidir.

Animasyon zahmetli ve bir o kadar da planlı bir manipülasyon aracı olarak görülmektedir. Kareler peşi sıra oynatıldığı zaman izleyiciye 'görmenin sürekliliği' olarak da tabir edilen

optik bir illüzyon gösterimi yapar bu sayede hareket izlenimi oluşur. Bunun neticesinde, hareketsiz olan görsel bir fenomen haline gelebilir.

“Dünyaca ünlü yönetmen ve animatör olan Norman McLaren animasyonu “aradaki boşluklar” olarak tanımlamaktadır. Animasyon, hareket eden çizim sanatı değil, çizilen hareket sanatıdır. Her çerçeve arasında ne olduğu, var olandan çok daha önemlidir her çerçevede. Bu nedenle animasyon, kareler arasında uzanan görünmez boşlukları değiştirme sanatıdır (Sifianos’tan aktaran Brigitta 2012, s.19).”

Hosea animasyonu irdelerken şunları dile getirir:

“Buradan yola çıkarsak, oluşturulan bir animasyon, saniyede 15, 24, 25, 30, 50 veya 60 kare olarak yansıtılan bir dizi hareketsiz karenin (kullanılan teknolojiye bağlı olarak) beyinde hareketli görüntüler olarak yorumlandığı görmenin sürekliliğini ifade eder. Bu, animasyonun yalnızca teknolojik bir uygulama olmadığını, izleyici tarafından zihinde tamamlanması gereken bilişsel bir süreç olduğunu ima eder (Birgitta, 2012, s. 20).”

Teknolojinin ilerlemesi ile animasyon dilinin evrimleşmesi ve yaygınlaşması bunun neticesinde yeni stiller ve yeni tekniklerin doğmasına neden olmuştur. Animasyonun analogdan dijitale geçmesi ile kareler yerini piksele verirken, geleneksel elle çizme süreci de yerini 3B animasyon oluşturabilen dijital yazılımlara bırakmıştır. Yeni teknolojilerin ulaşılabilirliği sayesinde her geçen gün daha fazla kişi animasyonu, fikirlerini ifade etmenin ideal bir yolu olarak görmeye başlamıştır. Günlük hayatta gördüğümüz animasyonların çoğu "Bilgisayarla Oluşturulan Görüntü" (CGI) teknolojisine sahiptir. Animasyonun yapay bir yapıya sahip olmasından dolayı, bizlere farklı seçenekler ve iletişim yolları sunmaktadır. Günümüz dijital çağında animasyon, görsel ve işitsel bir ifade aracı olmanın yanı sıra, bir veri görselleştirme tekniği veya bir bilgi alışverişi aracı olarak da kullanılmaktadır. Bunun neticesinde animasyon eğlence, mühendislik, eğitim ve sağlık gibi çok farklı disiplinlerde kullanılmaktadır.

2.2. ANİMASYONUN TARİHSEL GELİŞİMİ

Animasyonun tarihsel gelişimi:

- Erken Dönem
- İlk Animasyon Üretme Çabaları
- Peter Mark Rogert, Görme Kusurunun Keşfi

- Optik Oyuncaklar
- Modern Animasyonun Temelleri
- Öncüler ve İlk Denemeler
- 20.yüzyıl Animasyonu

olmak üzere 7 bölüme ayrılmıştır. Burada bu bölümlerden her biri üzerine kısaca bilgiler verilecektir.

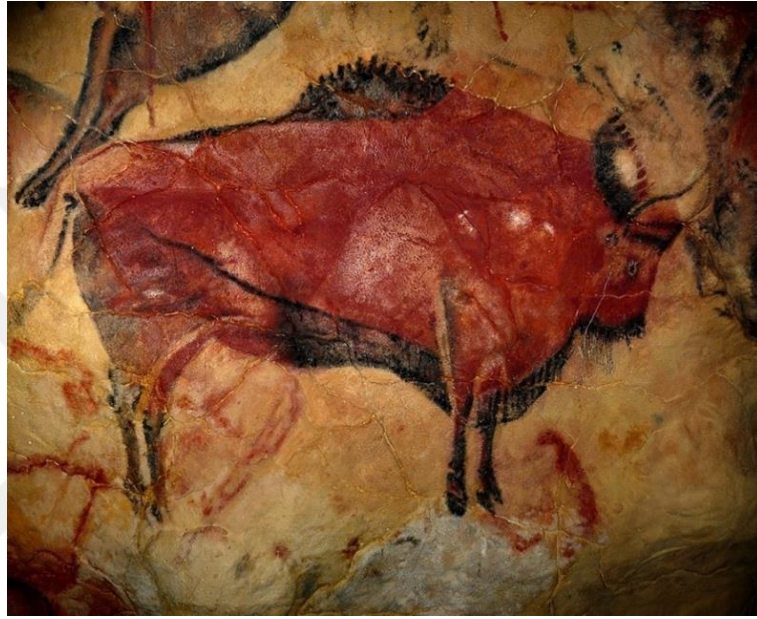
2.2.1. Erken Dönem

Animasyon sanatının, sabit resimler sayesinde bir hareket illüzyonu yarattığı düşünüldüğünde, bu sanatın günümüzden binlerce yıl öncesine dayandığı söylenebilir. “Yıllar geçtikçe, tarihçiler hareket hissini taklit etmeye çalışan farklı sanat örnekleri buldular (Moreno, 2014, s. 5).” Bu da insanların uzun yıllardan beri kendilerini sanat sayesinde ifade ettiklerinin bir göstergesidir. İnsanoğlu varoluşundan bu yana duygularını, düşüncelerini, öykülerini (mit), keşiflerini ve başarılarını bir dizi çizim sayesinde kanıtlama arzusunda olmuşlardır. Bunun neticesinde, hareket olgusunu tasvir etme isteği, sanatın ilerlemesi için önemli bir etken olmuştur. “İnsanların her zaman yarattıkları görüntüleri daha gerçekçi hale getirme, sabit bir şeyi hareketlendirerek onunla bir hikâye anlatma fikrine çekildiklerini gösteriyor (Meyer A. , 2016, s. 2).” Bunların en büyük örneği paleolitik dönem sanatçılarının mağara duvarlarına sert objeler (kemik ve taş) yardımı ile yapmış oldukları çizimlerdir. O dönemde insanların bu çizimleri neden yaptıklarına dair birtakım teoriler bulunmakta, fakat en yaygın olanı bu çizimlerin sihirli değerler taşıdığı yönündedir. Gombrich, *Sanatın Öyküsü* adlı kitabında mağara duvarlarına yapılan çizimlerin nedenini şu sözler ile belirtmiştir:

“Resim yapmanın insana güç verdiğine ilişkin evrensel inanın en eski örnekleri olmasıdır. Bir başka deyişle bu ilkel avcılar, belki de sadece zıpkınları ve taş baltalarıyla haklarından gelebildikleri bu hayvanların resimlerini yaparlarsa gerçek hayvanların da kendi güçlerine boyun eğeceğine inanıyorlardı (Gombrich, 1997, s. 42).”

İspanya’da bulunan Altamira mağarasındaki vahşi hayvan resimleri diğer örneklerine kıyasla en belirgin ve en canlı renklere sahip görsellerdir. (Bkz. Şekil 2.1) Buradaki çizimler diğer örneklerle nazaran daha özenli ve daha gerçekçi çizilmiştir. Bu çizimlerin yapılmasında, hatların belirli bir tasvire ilham vermiş olabileceği veya o dönemin

insanlarının yapmış oldukları bu çizimler ile üç boyutlu bir ögeyi betimlemek için kullanıyor olabildiği düşünülmektedir. Altamira mağarasında bulunan mağara resimlerini, diğer örneklerden ayıran en belirgin özelliği ise bir görseli, farklı renkler kullanılarak çizmiş olmaları ve bu mağarada çizilmiş olan hayvan resimlerinin çoğunun gerçek boyutlarıyla tasvir edilmesidir. Tarihçi ve yazar olan Amstrong bu mağaraların “tarihte bulunan ilk tapınak ve katedraller (2005, s. 2) olduğunu söylemektedir.”



Şekil 2.1. Altamira Mağarası'nın Duvarlarında Rastlanan Tarih Öncesi Bir Resim

Birçok medeniyet yapmış oldukları eserlerde hareketi tasvir etmiştir. Bunun en büyük örneklerinden biri, İran'ın Shahr-e Sukhteh (Burnt City) kentindeki bir mezarda bulunan Bronz Çağı'ndan kalma 5200 yıllık bir seramik kâsedir. (Bkz. Şekil 2.2) “8 cm genişliğinde ve 10 cm yüksekliğindeki bu kâsenin üzerindeki görüntüler, hareketi yansıtmakta eşi benzeri görülmemiş bir örnektir (payvand, 2021).” Bu kâsenin üzerinde, bir ağacın yapraklarını yemek için sıçrayan bir yaban keçisinin hareketinin farklı evrelerini gösteren beş adet resim bulunmaktadır. Araştırmacılar tarafından yapılan incelemeler neticesinde bu görsellerin bir araya gelmesiyle 20 saniyelik bir animasyon oluştuğu gözlemlenmiştir.



Şekil 2.2. İranın Shahr-e Sukhteh Kentinde Bulunan, Çanak Çömlekten Yapılmış Kâse

Hareketli görüntü yaratma konusunda bir diğer örnek ise uygarlık tarihinin oldukça ileri sayılabilecek bir dönemine aittir.

“Mısırlılar tarafından M.Ö 1600’lü yıllarda, Mısır firavunu olan Ramses II, tarafından tanrıça İsis’e adanan bir tapınak inşa edilmiştir. (Bkz. Şekil 2.3) Günümüzde varlığını hala koruyan bu tapınağın sütunları dahiyane bir şekilde yerleştirilmiştir. Her bir sütuna tanrıça İsis’in farklı pozisyonlarda ve renklendirilmiş görüntüleri işlenmiştir. Bunun nedeni ise bu tapınağın önünden geçen kişiler tarafından tapınağa bakıldığı zaman tanrıça İsis’in hareket ediyormuş izlenimi vermesidir (Williams, 2001, s. 1).”



Şekil 2.3. Mısır Firavunu Ramses II, Tarafından Tanrıça İsis’e Adanan Tapınak

Bir başka örnek ise Antik Yunanlılar tarafından siyah figür tekniği ile yapılan vazolardır. (Bkz. Şekil 2.4) Bu vazoları incelediğimizde, vazoların üzerlerine işlenmiş figürlerin bir devinim içerisinde olduğunu ve bu figürlerin tek tek bir eylem aşamasını oluşturduğu görülmektedir. Vazoyu döndürdüğümüzde ise üzerindeki figürler, bizlere hareket ediyormuş izlenimi vermektedir. Bu da olay örgüsünü oluşturan sanatçının, ardışık figürlerden yararlanarak, hareket sekansı oluşturma bilgisine sahip olduğunu göstermektedir.



Şekil 2.4. Antik Yunanlılar Tarafından Yapılmış Vazo

Bir diğer örnek ise şu an Fransa’da bir müzede bulunan Bayeux Duvar Halısı’dır. (Bkz. Şekil 2.4) Gombrich, *Sanatın Öyküsü* adlı kitabında bu halıdan şu sözler ile bahsetmektedir:

“Dinsel sanat, her bakımdan büyük bir saygı görmüş, evlerdeki süslemelerden çok daha özenle korunmuştur. Ev süslemeleri, günümüzdeki konutlarda olduğu gibi, modaları geçtiği zaman yerinden çıkarılır ya da bir tarafa atılırdı. Ama, bir şans eseri olarak, ev süslemelerinin çok değerli bir örneği kilisede korunduğu için bugüne kadar ulaşabilmiştir. Bu örnek Norman Fethi'nin öyküsünü resimlerle açıklayan ünlü "Bayeux Duvar Halısıdır (Gombrich, 1997, s. 168).”

Bu sanat eseri, hangi tarihte yapıldığı tam olarak bilinmemekle beraber bazı tarihçilere göre yaklaşık 1080 yıllık bir eserdir. Bu duvar halısındaki işlemleri incelediğimizde, yine sanatçının bir hareket ve canlılık yaratma isteğini görüyoruz. Gombrich, bu eserin olay örgüsü incelendiğinde “sefere çıkmakta olan askerlerin zafer öyküsünü mükemmel bir canlılıkla anlattığını dile getirmektedir (1997, s. 170).”



Şekil 2.5. Bayeux Duvar Halısına Ait Bir Parça

Çizimlerin yanı sıra sanatta hareketi tasvir etme arzusunun en büyük örneklerinden biri de heykellerdir. Geçmişten günümüze birçok heykelde hareket izlenimine yer verildiğine tanık oluyoruz. Burada üzerinde durulması gereken örneklerden biri, Yunan heykeltıraş Polykleitos tarafından yapılan Mızrak Taşıyıcısı heykelidir. (Bkz. Şekil 2.6.)

“Bu heykel gerçekçi ifadenin yanı sıra kontrapost yoluyla sembolik ve anıtsal nitelikleri içinde barındırmayı başarmıştır. Heykelin duruşu doğrudan hareket hissi uyandırmakta, aynı zamanda heykelin vücudundaki gergin ve gevşemiş kaslar göze çarpmaktadır. Bu da bir tür kas hareketi dalgası oluşturmaktadır (Fonseca, 2015, s. 42).”



Şekil 2.6. Polykleitos Tarafından Yapılan Mızrak Taşıyıcısı Heykeli

2.2.2. İlk Animasyon Üretme Çabaları

Camera Obscura

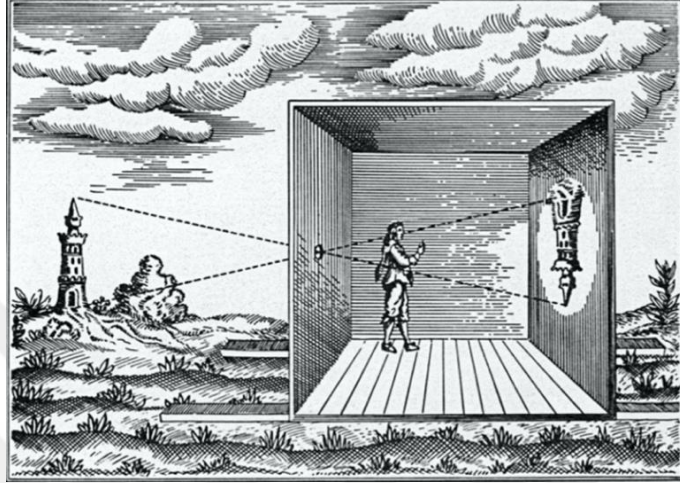
Optik cihazlar ve sinema tarihi için çok önemli bir figür olan Camera Obscura, bir objenin görüntüsünü, ışığın duvardaki küçük bir delikten geçmesi ile karanlık bir odada bulunan perdeye yansımaları sağlayan bir düzendir. Kelime olarak Latince kökenlidir ve bu kelimeleri bileşenlerine ayırdığımızda: camera (oda), obscura (karanlık) anlamına gelmektedir. Camera obscura teorisinin bilinen en eski yazılı kaynakları Antikçağa kadar dayanmaktadır. Çinli filozof ve mohizm (mohism) düşüncesinin fikir babası olan Mozi asıl adı ile Mo Di'nin MÖ 390-470 yılları arasında yapmış olduğu çalışmalarda bulunabilir. Mozi, belli bir kaynaktan gelen ışığın, karanlık bir odada oluşan yansıması sonucu meydana gelen görüntünün, duvara ters bir şekilde yansıyacağı savını öne sürmüştür.

Daha sonraki yıllarda camera obscura ilkesine hâkim olan Yunan filozof Aristoteles, M.Ö.384-322 tarihleri arasında birtakım deneyler yapmıştır.

“Elinde bulundurmuş olduğu süzgeci yere tutmuş ve güneş ışınlarının süzgecin deliklerinden geçmesini sağlamıştır, bu sayede yerde hilal ay şeklinde bir yansıma meydana geldiğini gözlemlemiştir. Aristoteles daha sonra, bir ağacın yapraklarının arasında oluşan boşluklardan, süzülen güneş ışınlarını gözlemlemiştir (Gombrich, 1997, s. 17).”

Tüm bu keşiflerin ışığında birçok bilim adamı, camera obscura ile araştırmalar ve deneyler yapmıştır. Fakat hiçbir yansıma sonucu oluşan görüntünün, iğne deliğinin arkasında bulunan görüntü olduğunun farkına varmamış aynı zamanda bu görüntüleri, ekrana yansıtma girişiminde bulunmamışlardır. Bunları gerçekleştiren kişi Arap matematikçi ve bilim adamı İbnü'l-Heysem (MS 965–1039)'dir. Batılılar tarafından Alhazen veya Alhacen olarak da tanınmaktadır. Camera Obscura'nın tanımını ve bu icadın detaylı bir şekilde analizini yapmıştır. Bununla ilgili birçok deneme yapan Heysem sonunda iğne deliğinin arkasında bulunan görüntüyü birden fazla ışık kaynağının yardımı ile duvara yansıtmayı başarmıştır. Heysem bu görüntüyü oluşturabilmek için, karanlık bir odanın ortasına küçük deliği olan bir perde yerleştirir. Daha sonra perde tarafından ikiye bölünmüş odanın bir tarafına arka arkaya konumlandırmış olduğu 3 adet yanan mumu yerleştirir ve delikten geçen yansıma sonucu dik konumda olan mumlar, duvara ters bir şekilde yansımıştır.

(Bkz. Şekil 2.7) Tüm bu keşiflerinden sonra Heysem “Kitab-ül-Menazir” adını verdiği bir kitap yayınlamıştır. Bu kitabın içeriğinde daha önceden yapmış olduğu çalışmalar ve optik adına kapsamlı bilgiler bulunmaktadır. Bu keşiften sonra camera obscura adına birçok keşif yapılmış ve günümüzdeki sinemanın temelleri atılmıştır.



Şekil 2.7. Camera Obscura Örneği

Sihirli Fener

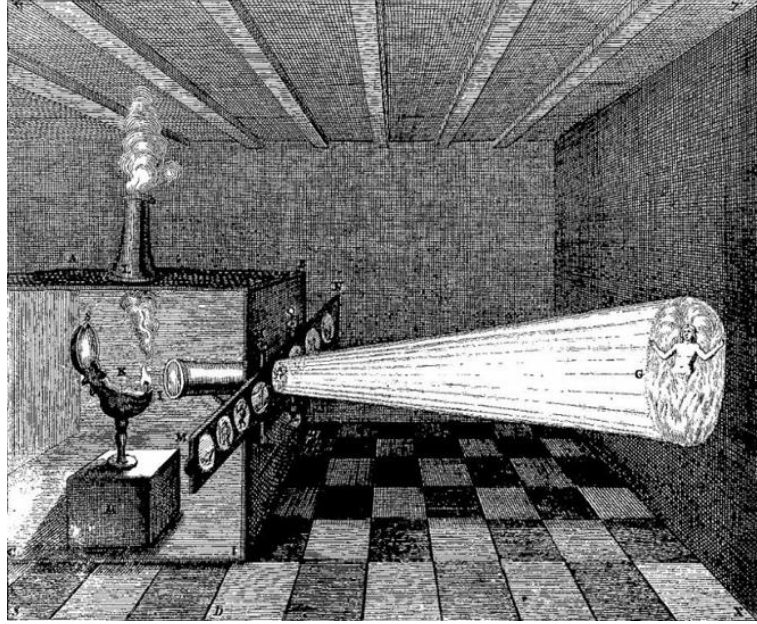
Günümüzde kullanılan projektörlerin erken bir öncüsü olarak bilinen “sihirli fener”, “stereopticon” olarak da bilinmektedir. Günümüzde kullanılan projeksiyon cihazları ile aynı temel altyapıya sahiptir. Bu cihaz “yarı saydam bir yağlı boya, basit bir mercek ve bir mum veya kandilden oluşmaktadır. Karartılmış bir odada, görüntü bitişik düz bir yüzeye yansıtılarak görüntülenmektedir (Tan, 2016, s. 255).” Bilinen en eski sihirli fener, 1646 yılında Alman Cizvit rahibi olan Athanasius Kircher ve 1659 yılında Hollandalı fizikçi Christiaan Huygens tarafından yapılmıştır.

Kircher geliştirmiş olduğu bu cihazdan yararlanarak sabit görselleri hareketliymiş gibi tasvir etmeyi başarmıştır.

“Kircher, hareketi yansıtabilmek için oluşturmuş olduğu figürleri ayrı ayrı aparatlara yerleştirdi. Bunları bir duvara yansıtabilmek için cam parçalarından yardım aldı. Daha sonra bu camı ip yardımı ile hareket ettirdi ve oluşan görsellerin duvara yansması sonucu ağzını açıp kapayan bir adam figürü ortaya çıktı. (Bkz. Şekil 2.8) Daha sonra bir fare

belirdi ve adamın ağızı açıkken fare adamın ağızına doğru hareket ettiği görülmektedir (Williams, 2001, s. 12).”

Kircher’ın geliştirmiş olduğu bu cihaz sinema tarihi için devrim niteliği taşımaktadır.



Şekil 2.8. Sihirli Fener Örneği

2.2.3. Peter Mark Rogert

Bir animasyon filmini oluşturmak için kare kare tekniği kullanılmaktadır. Bu sayede hareketi yansıtan üç boyutlu (3B) objeler oluşturabilir veya iki boyutlu (2B) çizimler yapabiliriz.

Kameraların yardımı ile kareleri görsel bir hale getirilir. Bu kareler saniyede 16 veya daha yüksek fps ile ekrana yansıtılan statik görüntüler oluşturur, bunun neticesinde ekrandaki hareket akışı sorunsuz görünür. Uzun tarihler boyunca ekrandaki bu illüzyon “görme sürekliliği” (persistence of vision) olarak tanımlanmaktadır. Bu algısal fenomeni keşfeden hekim ve bilim adamı olan İngiliz Peter Mark Rogert aynı zamanda, “Thesaurus of English Words and Phrases” adlı eserin de yazarıdır.

“Modern anlamda bir deneyci olarak bilinmese de Rogert dergi ve ansiklopedi makalelerinde, kitaplarda ve derslerde sinirbilimine katkıda bulundu. Karşılaştırmalı görme fizyolojisi, duyu sistemleri, frenoloji, optik ve sinir sistemini etkileyen çeşitli bozukluklar üzerine kapsamlı yazılar yazdı (Kruger & Parmak, 2021).”

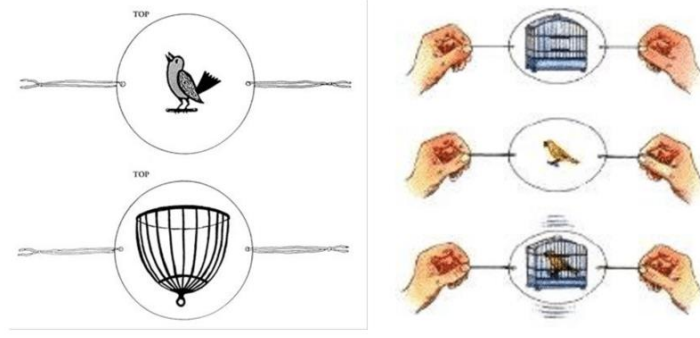
Rogert 1824 yılında yayınlamış olduğu bilimsel makale ile “görme sürekliliği” olarak adlandırılan optik bir yanılsamayı duyurdu. Aynı zamanda Rogert 1827 yılında Londra’da yapmış olduğu bir sunumda, ardışık sabit görüntüler arasında oluşan kısa kesitler sayesinde görüntülerin izleyiciye hareket ediyormuş izlenimi verdiğini anlattı. Rogert, bunun retinanın o görüntüleri birbiriyle ilişkilendirerek kesintisiz bir akış haline getirmesinden kaynakladığını söylemekteydi.

2.2.4. Optik Oyuncaklar

Teknolojinin gelişmesi ile insanlar animasyonu, fikirlerini ifade etmenin ideal bir yolu olarak gördüler. Bu sayede animasyon kullanımı daha yaygın bir hale geldi. 19.yüzyılda animasyon hareketi tasvir etmek isteyen ve bunlarla bir illüzyon yaratmak isteyen bir dizi meraklı tarafından keşfedildi ve optik oyuncak adı ile anılan küçük cihazlar ortaya çıktı. Peter Mark Rogert’in “görme sürekliliği” düşüncesinden yola çıkarak icat edilmiş olan bu cihazlar sayesinde görüntüyü hareketli olarak algılamamız mümkün hale geldi.

2.2.4.1. Thaumatrope

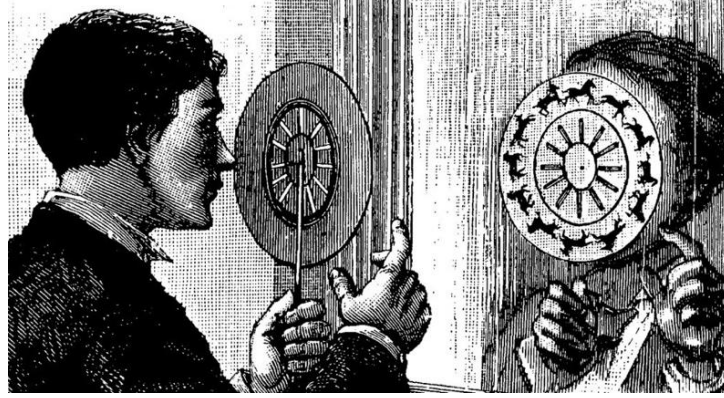
1825 yılında İngiliz doktor olan John Ayrton Paris (1785-1856) iki statik görüntünün göz tarafından tek bir görüntüymüş gibi algılanmasını sağlayan “thaumptrope” adlı fantastik bir cihaz keşfetti. Bu cihaz “görme sürekliliği” ilkesini kullanan ilk optik oyuncaktır. İki tarafında da resim bulunan bir disk ve ip yardımı ile oluşturulur. İpin iki ucundan tutup dönmesine izin verilir aynı zamanda ipi gevşeterek ve gererek diskin önce belli bir yöne sonra da tersi bir yöne dönmesi sağlanır. Disk ne kadar hızlı dönerse oluşan görüntünün netliği de o kadar iyi olur. “görme sürekliliği” sayesinde bu görseller tek bir görselmiş gibi algılanır. Bu cihazın bilenen en iyi örneği ise diskin üzerinde kuş ve kafesin olduğu görsellerdir. Bu disk döndürüldüğünde, kullanıcıya kuş kafesin içindeymiş izlenimi verir. (Bkz. Şekil 2.9)



Şekil 2.9. Thaumatrope Örneği

2.2.4.2. Phenakistoscope

1832 yılında Belçikalı fizikçi, Joseph Antoine Ferdinand Plateau (1801-1883) “arka arkaya hızla akan görsel imgelerin birbirleri üzerine binerek, zihinde bütünleşik bir hareket izlenimi sağlayan phenakistoscope adını verdiği fantastik bir cihaz keşfetti (Abisel, 2003, s. 17).” Bu cihaz da diğer optik oyuncaklar gibi sabit görsellerden devinim oluşturabilmek için “görme sürekliliği” ilkesinden yararlanır. Joseph Plateau, 1982 yılında, phenakistoscope adlı cihazı keşfetmeden önce optik illüzyonlar üzerine bir makale yayınlamış ve bu makalede cihazın temellerini ortaya koymuştu. Bu optik oyuncak bir çubuk ve üzerine çizimler eklenmiş disk veya kartondan oluşmaktadır. Diskin üzerindeki çizimlerin arasına eşit aralıklarla yerleştirilmiş küçük yarıklar bulunmaktadır. Kullanıcı, bir aynanın karşısına geçip diski yüzü ile ayna arasında tutarak diski döndürdüğünde aradaki yarıklardan aynadaki yansıması izlenmekte, bunun neticesinde ise görselin bulanıklaşması önlenerek görseli tek bir hareketli resim gibi görmesini sağlanmaktaydı. Kullanıcı diski ne kadar hızlı çevirirse görüntü de o kadar net bir şekilde görüntülenmekteydi. Phenaskitoskop tarafından oluşturulan bu görüntüler, günümüzde kullanılan animasyonlu gifler ile büyük ölçüde benzerlik göstermektedir. (Bkz. Şekil 2.10)

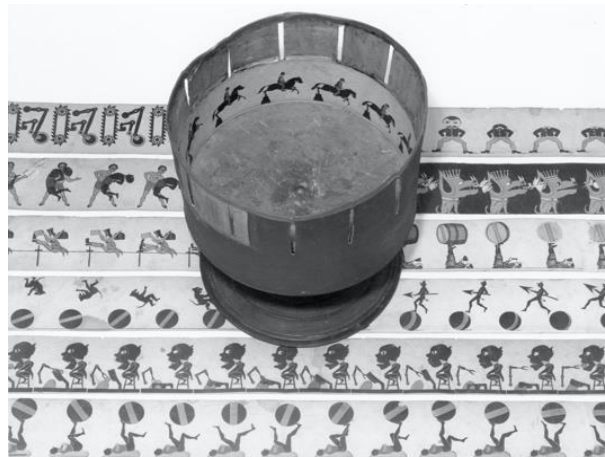


Şekil 2.10. Phenakistiscope Örneği

2.2.4.3. Zoetrope

1834 yılında İngiliz matematikçi, William George Horner (1786- 1837) bir tamburdan oluşan ve silindirik bir biçimde döndürüldüğü zaman, kullanıcının bu tamburun içine bakarken bir dizi hareketsiz görüntüyü, oluşan yanılsama sayesinde hareketliymiş gibi görmesini sağlayan “zoetrope” adında fantastik bir cihaz keşfetti. Kelime anlamı olarak Yunanca kökenlidir ve bu kelimeleri birleşenlerine ayırdığımızda: $\zeta\omega\eta$ (canlı, etkin) ve $\tau\rho\omicron\pi\eta$ (dönüş) anlamına gelmektedir.

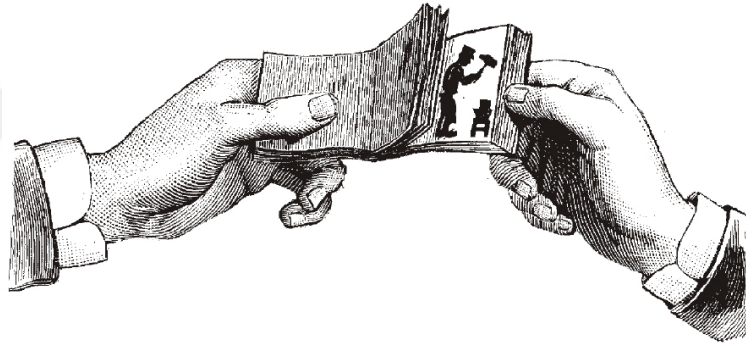
Bu cihazda kendinden önce üretilen optik oyuncaklar gibi görme sürekliliği ilkesinden yararlanmaktaydı. Zoetrope, 1868 yılında İskoç fizikçi James Clerk Maxwell (1831-1879) tarafından geliştirilerek patentlendi. Maxwell, Horner’ın yapmış olduğu cihazdaki bozulmayı önlemek için tamburda bulunan dikey yarıklara, içbükey şeklinde lensler yerleştirerek görüntünün izleyiciler tarafından daha net bir şekilde algılanmasını sağladı.



Şekil 2.11. Zoetrope Örneği

2.2.4.4. Flipbook

1868 yılında İngiliz litograf³ sanatçısı olan John Barnes Linnett (1831) her sayfasında farklı bir görüntü içeren ve bu sayfaları çevirdiğimizde kullanıcı tarafından devinim hissi olarak algılanmasını sağlayan Kineograf (Flipbook) adlı optik bir oyuncak keşfetti. Diğer optik oyuncaklar gibi Flipbook da görme sürekliliği ilkesinden yola çıkılarak yaratılmıştı. Aynı zamanda Flipbook doğrusal görüntü dizisini kullanan ilk optik oyuncaktır. Küçük bir not defterini andıran bu optik oyuncağın kullanımı oldukça basittir hatta genellikle çocuklar için üretilmiştir. Flipbook'un sayfalarında bulunan görseller, kademeli bir şekilde ilerleyerek, bir önceki görüntüyü sonraki sayfalara aktaracak şekilde tasarlanmıştır. Sayfalar hızlı bir şekilde çevrildiğinde kullanıcıya hareket izlenimi verir fakat sayfalar yavaş bir şekilde çevrilirse kare hızını elde edemediğinden dolayı görüntüler arasında hareketi tespit etmek daha zor bir hal almaktadır. (Bkz. Şekil 2.12)



Şekil 2.12. Flipbook Örneği

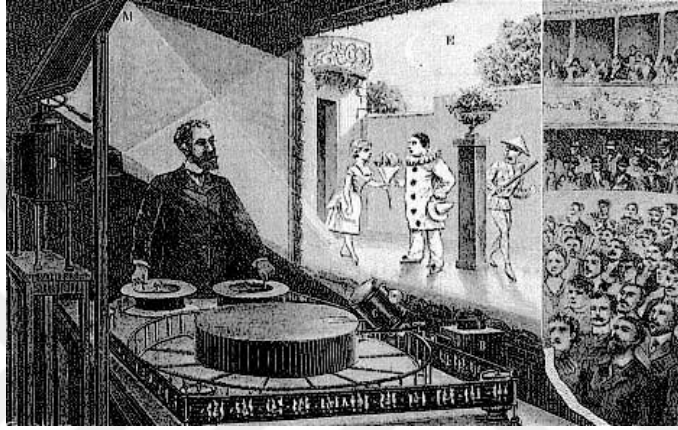
2.2.4.5. Praxinoscope ve theatre optique

1877 yılında Fransız fen öğretmeni ve mucit olan Charles-Émile Reynaud (1844-1918) yapı olarak bir başka optik oyuncak olan zoetrope'ya benzeyen "praxinoscope" adlı fantastik bir cihaz keşfetti. Moreno'ya göre "bu iki cihaz arasındaki temel fark, zoetrop'un bakması gereken yarıklara sahip olması ve praxinoscope'un ise bunları aynalarla değiştirmesidir (2014, s. 7)." Böylece görüntünün kalitesi daha net ve daha az

³ Litografi, taş baskı olarak bilinmektedir

bozulmuştur. Reynaud'nun praksinoskope cihazı projeksiyon için çok önemli bir gelişmeydi fakat bu cihaz ile ekrana çok az görsel yansıtabiliyordu. (Bkz. Şekil 2.13)

Uzun uğraşlar sonucu “Reynaud, 1892 yılında optik tiyatrosunu (theatre optique) kurdu. Perde üzerindeki gösterilerinde yüzlerce metrelik resimli kuşaklar kullanıyordu. Reynaud, bu yolla para kazanan ilk kişi oldu. Daha sonra başkaları, bu resimli kuşakları selüloit tabanlı fotoğraf şeritlerinden oluşturdular. Böylece, sinema filmine doğru yeni bir adım daha atıldı (Abisel, 2003, s. 18).”



Şekil 2.13. Theatre Optique Örneği

2.2.5. Modern Animasyonun Temelleri

2.2.5.1. Fotoğraf makinasının icadı

Fotoğraf makinası tarafından oluşturulan görseller, animasyon sanatının gelişmesinde çok büyük bir paya sahip olmuştur. Tarihte ilk kamera olarak anılan Camera Obscura (karanlık oda) için koca bir oda gereksinimi duyulurken, 17.yüzyıldaki gelişmeler ile beraber portatif cihazlar kullanılmaya başlanmıştır. Fakat bu cihazların hiçbiri durağan haldeki görüntüyü yakalama sorununu çözmemiştir.

“1685 yılında Alman ışık uzmanı ve yazar Johann Zahn (1631-1707) camera obscura, sihirli fener ve lensler hakkında detaylı bir inceleme yaptı. Zahn aynı zamanda bilinen ilk el tipi refleks kamera için bir tasarım geliştirdi. Fakat bu icat tam 150 yıl sonra hayata geçirilebildi. (Stewart, 2021).”

Tüm bu gelişmeler ve icatlar ilk fotoğrafın keşfine ışık tutmuştur. 1826 yılında Fransız bilim adamı Joseph Nicéphore Niépce, tarihte ilk fotoğraf olarak bilinen Le Gras'ta Pencereden Görünüm (View from the Window at Le Gras) adını verdiği fotoğrafı çekti. Niépce bu fotoğrafı, helyografi olarak adlandırdığı teknik sayesinde oluşturdu. “Yunancada, güneşle çizim anlamına gelen helyografi, zift ile kaplanmış kalaylı bir plakanın ışığa maruz kalması sonucu oluşuyordu. Niépce bu çekim için camera obscurayı kullanmıştı (Masoner, 2021).”

Daha sonraki yıllarda Niépce, Fransız asıllı mucit Louis Jacques Mandé Daguerre (1787-1851) ile bir ortaklık kurdu. Fakat Niépce bu ortaklıktan dört sene sonra 1833 yılında hayatını kaybetti.

1838 yılında Daguerre, Niépce tarafından geliştirilmiş olan cihazı daha da ileri götürerek Daguerrotype adını verdiği fotoğraf makinesini üretti ve bu cihazın patentini aldı.

2.2.5.2. Eadweard Muybridge

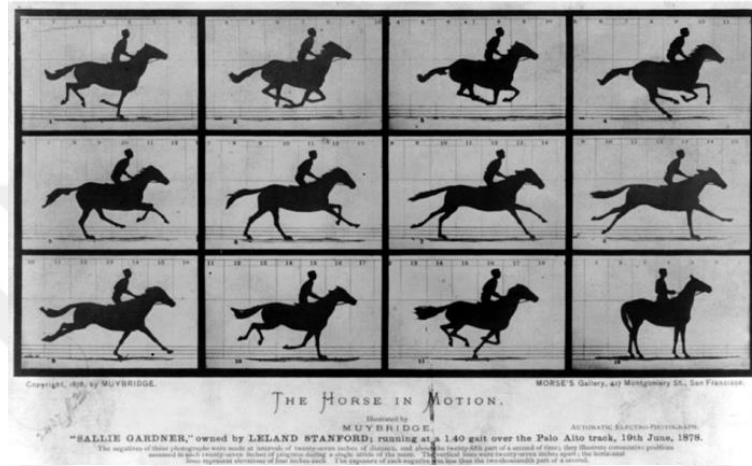
İngiliz fotoğrafçı Eadweard Muybridge (1830-1904) birden fazla kamera kullanarak yaptığı hareket incelemeleriyle fotoğrafın gelişiminde büyük pay sahibi olmuştur.

Edward James Muybridge, 1878 yılında tarihteki ilk eylem fotoğrafını çekmiştir. Muybridge, İngiltere’de, bir yarış pistinde bulunan bir atın dört nala koşarken ayaklarının yerden kesilip kesilmediğini kanıtlamak için fotoğraf makinaları aracılığıyla bir düzenek kurdu. Bu düzenek için:

“...yarış pistine yan yana yerleştirdiği yirmi dört fotoğraf makinesinden oluşan bir sistem kurmuş ve dörtlüğe koşan atın çok kısa aralıklarla yirmi dört poz fotoğrafını çekerek, ayaklarının kısa bir süre için tümüyle yerden kesildiğini kanıtlamıştı. Kameraların örtücülerine bağlanan ince teller pistte enlemesine geriliyor ve koşan at bu tellere değdiğinde fotoğrafları çekilmiş oluyordu (Abisel, 2003, s. 23).” (Bkz. Şekil 2.14)

Muybridge, 1880 yılında “zoopraksiskop” adını verdiği bir cihaz keşfetti. Bu cihaz ekrana durağan görüntüleri yansıtarak bu görsellere hareket izlenimi vermesini sağlamaktaydı. Bu görselleri görüntülemek için camdan bir diske görseller yerleştirildi ve bu disk dönmeye başladığında kullanıcıya hareket izlenimi veriyordu. Bu sayede iki yüze yakın görseli ekrana yansıtabiliyordu.

Çalışmalarına bir üniversitede devam eden Muybridge, bir sene içerisinde farklı insan ve hayvan hareketleri kaydettiği 100.000’den fazla fotoğraf çekti. Muybridge, 1887’de bu çalışmalarının yanı sıra “The Human and Animal Locomotion” adını verdiği kitabını yayınladı. Bu kitabında daha önceden çekmiş olduğu yirmi bine yakın görsel bulunuyordu. Muybridge yapmış olduğu bu çalışmalar ile bilimsel ve endüstriyel fotoğrafçılığın gelişmesinde büyük pay sahibi olmuştur.



Şekil 2.14. Muybridge’nin Çekmiş Olduğu “The Horse in Motion” Fotoğrafi

2.2.5.3. Étienne-Jules Marey

Fransız bilim adamı ve fizyolog olan Étienne-Jules Marey (1830-1904), 1860’lı yılların başı ile beraber insan ve hayvan hareketi üzerine birtakım araştırmalar yapmaya başladı ve bu hareketleri kaydetme girişiminde bulundu. Marey hareketleri daha iyi analiz edebilmek için 1870’li yılların başında kuşların mekanik modellerini oluşturdu bu araştırmalarına devam ederken, 1879 yılında Eadweard Muybridge’in çekmiş olduğu dört nala koşan at fotoğrafını görüp etkilendi ve bu fotoğraf Marey için bir ilham kaynağı oldu. Marey aslında çok önceden beri insan ve hayvan hareketlerini deneyimlemişti fakat bunları hiçbir zaman fotoğraflama arzusunda olmamıştı. Daha sonraki yıllarda Marey bunları fotoğraflamak için birtakım çalışmalara başladı ve ilk fotoğraf tüfeğini icat etti.

“Bu aygıtta, ışığa duyarlı yüzeyler, dönen bir disk üzerinde belirli aralıklarla yer alıyor ve tetiğe basıldıkça, saniyede bir, ardı ardına görüntüler elde edilebiliyordu. Marey,

arkadaşının aygıtını çok daha hızlı fotoğraf çekecek hale getirerek kendi fotoğrafik tüfeğini geliştirdi (Abisel, 2003, s. 25).” (Bkz. Şekil 2.15)

Marey’in yapmış olduğu bu cihazın bir diğer özelliği de portatif bir cihaz olmasıydı. Daha sonraki yıllarda kronofografi⁴ sayesinde, tek bir görüntüden ardışık görüntüler elde etti ve bu görselleri tek bir plak üzerinde birleştirdi. “Bu sayede çekmiş olduğu fotoğrafı, saniyede 60 fps hızında tek bir şerit üzerinde kaydetmesini sağladı (Fernandes, 2021).” Marey çekmiş olduğu bu görselleri tek bir kitapta topladı ve “Le Vol des Oiseaux” adını verdiği kitabında paylaştı.



Şekil 2.15. Marey’in Çekmiş Olduğu “Uçan Pelikanlar” Fotoğrafı

2.2.6. Öncüler ve İlk Denemeler

Her geliştirilen teknoloji yeni teknolojilere bir ışık kaynağı olmuştur. Mağara duvarlarına çizilen resimlerden günümüzdeki Cgi (Computer-Generated Imagery / Bilgisayarla Görüntü Oluşturma) ile oluşturulan görüntülere kadar. Aslında buradan yola çıkarsak animasyonun tek bir kişi tarafından keşfedilmediği kanaatine varılabilir. Özellikle 19. yüzyıl ile beraber bu süreç daha da hızlanmıştır. Bu listede bulunan sekanslar, belli bir kronolojik sıraya göre listelenmiştir. Tüm bu bahsi geçen icatlar ve oluşturulan görüntüler animasyon ve sinemanın evrimi için çok büyük bir paya sahiptir.

⁴ **Kronografi:** Devinim halindeki nesnelerin veya canlıların fotoğraflanması için kullanılan tekniktir.

2.2.6.1. Lumière Kardeşler: Cinématographe cihazının keşfi

Auguste Marie Louis Nicolas ve Louis Jean Lumière kardeşler, geliştirmiş oldukları cihaz sayesinde ticari açıdan başarılı ilk sinema filmini gerçekleştiren ve projeksiyon sistemini geliştirerek sinemanın bugünkü sanat formu haline gelmesinde önemli bir paya sahip olan iki başarılı mucittir.

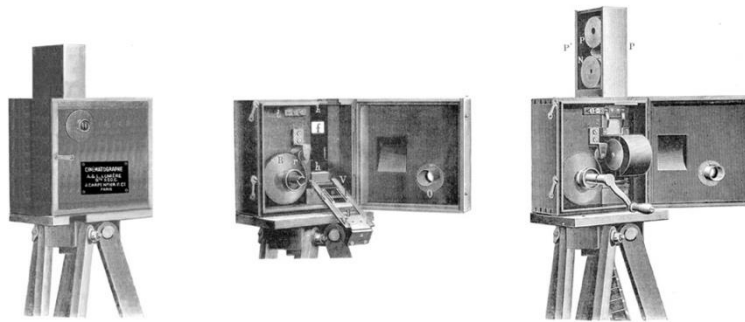
Lumière kardeşler 1893 yılında Thomas Edison'un keşfetmiş olduğu "kinetoscope" adlı cihazdan etkilenerek, bu cihazdan daha kaliteli görseller oluşturabilmek için çalışmalara başlamışlardır ve kısa bir süre sonra "cinématographe" adını verdikleri bir cihaz geliştirmişlerdir. (Bkz. Şekil 2.16)

"Bu cihaz, örnek aldıkları kinetograph" adlı cihazdan daha küçük ve daha hafifti. Bir diğer farkı da Edison'un üretmiş olduğu cihaz saniyede 48 fps iken Cinématographe cihazı saniyede 16 fps hızında görsel yansıtabiliyordu. Bu da oluşturulan görsel için daha az film kullanılmasına yol açtı (Pruitt, 2021)."

Lumière Kardeşler, yapmış oldukları bu icadı tanıtmak için tarihteki ilk ücretli gösterim gerçekleştirdiler,

"Daha sonra "ürettikleri bu cihazı sergilemek ve tanıtmak için bir kameramanı, bir projeksiyoncu ile birlikte diğer ülkelere gönderdiler. Bu da Dünya'da yeni bir endüstrinin oluşmasına neden oldu" (McFadden, 2021)."

Daha sonraki süreçte Lumière Kardeşler yapmış oldukları çekimleri renklendirmek adına yeni bir icat için atılım yaptılar. Bu sayede otokrom işlemini keşfettiler.



Şekil 2.16. Cinématographe Cihazının Örneği

2.2.6.2. Georges Méliès

Fransız yönetmen ve illüzyonist olan Maries Georges Jean Méliès (1861-1938) sinema tarihi için çok önemli bir yere sahiptir. Beş yüzden fazla sinema filmi çekmiştir. Aynı zamanda ilk özel efektleri yapan kişidir.

“Méliès’in sinemaya olan tutkusu sihirbazlıktan gelmektedir. Ünlü sihirbaz Robert Houdin tarafından kurulan Théâtre Robert-Houdin salonuna gitmesiyle beraber bu tutkusu daha da artmıştır ve bundan kısa bir süre sonra sihirbazcılık için dersler almıştır. Daha sonraki yıllarda babasının emekli olmasıyla beraber, kendine ait hisselerini kardeşine satıp Théâtre Robert-Houdin salonunu satın almış ve burada sahne almaya başlamıştır (Ganguly, 2021)”

Kısa bir süre sonra Lumière Kardeşlerin icadı olan Cinématographe cihazı tanıtımı için bir gösterim düzenlendi ve Méliès de bu gösteriye davetliydi. Méliès bu cihazdan o kadar çok etkilenmişti ki ondan bir tane edinebilmek için Lumière Kardeşler ile bir görüşme gerçekleştirdi fakat olumlu bir yanıt alamadı. Daha sonraki yıllarda Theatrograph adında bir cihaz satın aldı ve kendine ait bir film stüdyosu kurdu, burada kısa filmler çekmeye başladı ve daha önceden satın almış olduğu Théâtre Robert-Houdin'de dünyanın ilk sinemasını açtı. Méliès çekmiş olduğu filmlerde kendi geliştirmiş olduğu teknikleri denedi ve bu görüntüler ile illüzyonlara dayalı bir film gerçekleştirdi. Aynı zamanda geleneksel teatral unsurların sinema filmlerine uygulayarak, tiyatro ile mümkün olmayan görseller elde etti. Méliès, yaşamı boyunca kendini sinemaya adanmış ve 500’den fazla film üretti ve 1902 yılında “A Trip to the Moon” (Ay Gezisi) ismini verdiği tarihin ilk bilim kurgu filmini çekti.

2.2.6.3. Segundo de Chomón The Electric Hotel (El Hotel Eléctrico)

Sessiz sinemanın en önemli temsilcilerinden biri olarak anılan ve animasyon film sanatının öncülerinden biri olan Segundo de Chomón (1871-1929), Lumière Kardeşlerin icat etmiş olduğu cinematographe cihazının patentini alan Fransız Pâthe Freses prodüksiyon şirketinde çalışmaktadır.

Chomón 1908 yılları arasında Pâthe şirketi için yaptığı illüzyonlu filmler ile adından söz ettirmiştir. Yaptığı çalışmalar ve teknik illüzyonlar ile sinemanın gelişmesinde büyük paya sahip olan yönetmen Méliès ile benzetilmektedir. Beş yüzden fazla eser üreten Chomón,

1908 yılında çekmiş olduğu The Electric Hotel adlı sessiz sinema filmi ile öne çıkmaktadır. Dokuz dakika uzunluğunda olan bu film, stop motion tekniğı kullanılan bir sinema filmindeki ilk pikselleştirme örneklerinden biridir. Aynı zamanda bu film fütürist bir yapıya sahiptir.

2.2.6.4. James Stuart Blackton

İngiliz asıllı Amerikalı film yapımcısı, karikatürist ve yönetmen olan James Stuart Blackton (1875-1941) çizim yeteneğı çok iyi olmasından dolayı New York Evening World adlı gazetede illüstratör olarak çalışmıştır. O dönem mucit Thomas Edison tarafından icat edilen vitascope adı verilen bir projeksiyon cihazın tanıtımı amacıyla halka açık bir gösterim sergilenmektedir. Blackton da çalıştığı gazete tarafından Edison ile röportaj yapmak için görevlendirilmiştir. Edison icat ettiğı cihazı iyi bir şekilde tanıtmak ve pazarlamak için Blackton’u çekimlerini gerçekleştirdiğı özel kabinine götürür. Burada Edison’un icadından çok etkilenen Blackton ortağı ile Edison’un icadı olan vitascope cihazını ve onunla yıldırım hızında yaratılan filmi satın alır. Bu sayede ticari anlamda başarılı bir iş çıkarmış olurlar. Bu başarıdan sonra Blackton ortağı ile birlikte Amerika’da Vitagraph adını verdikleri bir şirket kurar. Blackton kendi filmlerini üretebilmek için Thomas Edison ile patent konusunda bir anlaşma yapar ve kendi filmlerini üretmeye başlar. Yapmış olduğı bu filmlerde gayet başarılı olur ve animasyon efektleri üzerine deneysel film çalışmaları yapmaya başlar.

1899 yılında bir buçuk dakikalık stop motion tekniğı ile yapmış olduğı “The Enchanted Drawing” adlı sessiz filmini yayınlar. Bu filmi oluşturmak için kamerayı durdurmakta ve nesneleri ele almaktadır. Blackton yayınlamış olduğı bu film ile adını daha çok duyurmuş ve hemen yeni filmleri için çalışmalara başlamıştır.

1906 yılında üç dakikalık stop motion ve kesme, çıkarma animasyon tekniğı ile yapmış olduğı “Humorous Phases of Funny Faces” adlı sessiz filmini yayınlar. Bu filmdeki çizimleri de Blackton bizzat kendisi yapmıştır. Blackton bu filmi yapmak için üç bine yakın görsel çizmiştir.

Bir yıl sonra 1907 yılında bir başka filmi olan “The Haunted Hotel” filmini yayınlar. Blackton bu film için yine stop motion tekniğini kullanmıştır. Bu sefer el ile çizimi sadece filmin başında gösterilir.

“Blackton daha sonraki yıllarda Shakespeare’in dramalarını sinemaya uyarlamıştır. Bu uyarlamalar, Amerika Birleşik Devletleri’nde bu türdeki ilk yapımlardır. Blackton, filmlerinin çoğunda Sherlock Holmes, Oliver Twist, Salome, Richelieu, Moses, Saul ve David gibi tanınmış karakterlere odaklanmıştır (britannica, 2021).”

2.2.6.5. Emile Cohl

Fransız karikatürist ve animatör olan James Émile Eugène Jean Louis Courtet (1857-1938) ya da bilinen adı ile Émile Cohl animasyon sanatının ilk öncülerindedir. 1870’li yıllarda, döneminin siyasilerine yapmış olduğu karikatürler ile adını duyurmaya başlamıştır. 1900’lü yıllar ile beraber sinema sanatına yönelen Cohl, 1907 yılında Gaumont adında bir film şirketinin senaristliğini üstlenir. Cohl burada hikâye yazmanın dışında sinema filmleri için özel efektler oluşturmaktadır. Daha sonra hareket ve ışık illüzyonlarını kendi çizmiş olduğu karikatürlere uyarlayıp denemeler yapmaya başlamıştır. Bu sayede 1908 yılında iki dakikalık kare kare yöntemi ile çekilmiş “Fantasmagorie” adında, ilk kısa animasyonlu filmini yapmıştır. Cohl’un yapmış olduğu bu film Blackton’un daha önceden yapmış olduğu “Humorous Phases of Funny Faces” adlı eseri ile benzerlik göstermekte, fakat bu iki film arasındaki en temel fark “Blackton çizimlerini kara tahta üzerinde çizerek filme aldı, Cohl ise kâğıt üzerine çizimlerini yaptı. Bu da ilk gerçek animasyonlu çizgi film unvanını almasını sağladı (Knudde, 2021).” Daha sonraki yıllarda “The Newlyweds and Their Baby” adında bir çizgi film çıkartmıştır. Cohl yapmış olduğu bu çizgi film ile yine bir ilke imza atmıştır ve ilk defa bir çizgi filmde kukla kullanılmıştır.

2.2.6.6. Winsor McCay

Amerikalı, karikatürist ve animatör olan Winsor McCay (1867-1934) gazete çizgi romanlarının ve çizgi film sanatının gelişmesi bakımından yaptıkları ile önemli bir yere sahiptir. Üretmiş olduğu filmler ve çizgi romanlar ile gelecekteki sanatçılar içinde bir öncüdür.

Küçük yaşlardayken çizim yapmaya başlayan McCay, henüz 17 yaşındayken bir baskı şirketinde afiş ve reklam tasarlamak için işe girdi. Daha sonraki yıllarda çeşitli gazetelere girerek buralarda karikatürist olarak çalışmaya başladı. Burada başarılı bir kariyer

edindikten sonra 1904 yılında “Little Sammy Sneeze” adlı ilk çizgi romanını yayınladı. Görsel anlatım dili olarak muhteşem olan bu çizgi romanın olay örgüsü çok güzel işlenmiştir. Okuyucu sonraki bölümde ne olacağını tespit edebilmekte ve bir önseziye sahip olabilmektedir. Bu da okuyucu tarafından merak uyandırmaktadır. Bu sayede okuyucunun dikkatini çekmeyi başaran McCay’ın yaratmış olduğu bu çizgi roman, aynı zamanda yabancı dile çevrilen ilk çizgi roman unvanına da sahiptir. Bu başarısının ardından bir başka çizgi romanı olan Dream of the Rarebit Fiend’i çıkartır. McCay, bir sene sonra en ünlü eseri olan Little Nemo in Slumberland adlı seri olacak olan çizgi romanını çıkartmıştır. “Bu, herkes tarafından oldukça ilgi gören ve gerçek sanat olarak anılan bir çizgi romana dair ilk örnektir (Iambiek, 2021).” Bu çizgi roman üzerine tiyatrolar oynanmış ve kısa bir animasyon filmi yapılmış, hatta daha sonraki yıllarda filmler, televizyon gösterimleri ve üzerine şarkılar yapılmıştır.

McCay daha sonraki yıllarda yapmış olduğu bu çizimleri hareketli bir şekilde tasvir etmek istemiş ve ilk çizgi filmi olan “Gertie the Dinosaur” 1914 yılında yayınlamıştır. McCay’ın yapmış olduğu bu çizgi film, animasyon sanatı için bir başyapıt niteliği taşımaktadır. Bu çizgi filmde oluşturmuş olduğu Gertie karakterine adeta nefes ve ruh vermiş, bu da bir çizgi filmde yer alan bir karaktere, ilk gerçekçi hareketi sağlamıştır.

McCay bu çizgi filmi çekmek için 25.000’i geçkin çizim yapmıştır. Bu çizimlerin arka planlarını oluşturmak için birer pirinç kâğıdı kullanması gerekiyordu. McCay, bu maliyetten kurtulmak adına selüloitlerin üstüne çizdi. Bu sayede hem büyük bir maliyetten kurtulmuş oldu hem de zamandan kazanmış oldu. Teknik açıdan incelediğimizde, McCay, selüloit⁵/ geleneksel animasyonu kullanmıştır hatta bu tekniğin bulunmasına öncülük etmiştir. Geliştirmiş olduğu bu tekniğin patentini almamış ve sanatın gelişmesi için onu insanlığa hediye etmiştir.

Daha sonraki yıllarda diğer animatörler de çizimlerini pirinç kâğıt yerine daha az maliyeti olan ve kullanımı daha kolay olan selüloitlerin üzerine yaptılar.

⁵ **Selüloit Animasyon veya Geleneksel Animasyon:** Selüloitin kısaltması olan sel, geleneksel olarak da adlandırılan ve nesnelerin elle çizilerek anime edildiği, boyandığı şeffaf bir niteliktedir. Gerçek selüloz (selüloz nitrat ve kafurdan oluşan) 20. yüzyılın ilk yarısında kullanılmış, ancak yanıcı olduğundan ve boyutlandırma açısından uygunluk taşımadığından yerini asetata bırakmıştır. Bilgisayar destekli animasyon yapımcılığının ortaya çıkmasıyla birlikte, büyük yapımlarda selüloit kullanımı tamamen terk edilmiştir. Disney stüdyoları, 1990’da Bilgisayar Animasyonu Üretim Sistemi’nin (CAPS) animasyon üretim sürecini köklü bir değişime uğratmasıyla selüloitleri kullanmayı tamamen bırakmış ve sonraki on beş yılda, diğer büyük animasyon stüdyoları da selüloitleri aşamalı olarak kullanımdan kaldırmıştır.

“McCay bu başarısının ardından 1918 yılında ilk ciddi dramatik çizgi film olan *The Sinking of the Lusitania*’yı yayınladı. Felaket ve öfkeyi ifade eden bir savaş propagandası filmiydi. Gerçekçilik ve dramda ileriye doğru büyük bir adımdı (Williams, 2001, s. 12).”

McCay’in yapmış olduğu bu film döneminin en uzun animasyon filmi olarak anılmakta aynı zamanda çok büyük uğraş isteyen bu film için, iki yıl uğraşmıştır ve yirmi beş binden fazla görsel çizmiştir.

2.2.6.7. Earl Hurd

Amerikalı karikatürist ve animatör olan Earl Hurd (1880-1940) animasyon film sanatının gelişmesi adına çok önemli bir teknik olan hücre animasyonu tekniğinin mucididir.

Earl Hurd, kariyerine çizgi roman yaparak başlamıştır. Yapmış olduğu çizgi romanları, yaşamış olduğu kentin gazetesinde yayınlanması ile sanatını bir adım daha ileri taşımıştır. Bu sayede birçok gazete için çizgi roman yapmaya başlamıştır. Hurd daha sonraki yıllarda animasyona yönelir ve 1915 yılında Bray Productions şirketi için çalışmaya başlar. Burada ilk animasyon filmi olan “Bobby Bums” adını verdiği kısa animasyon filmini yapar. Bu filmi gerçekleştirebilmek için hücre animasyon tekniğini kullanmaktadır. “Oluşturmuş olduğu karakterleri selüloit tabakalara çizerek önceden hazırladığı arka planın üstüne yerleştirmiş, bu sayede arka plana hiç dokunmamıştır (Iambiek, 2021).” Hurd daha sonradan üretmiş olduğu bu tekniğin patentini almıştır. Bir süre animasyona ara vererek çizgi roman üretmeye başlamış ancak animasyona olan tutkusu onu film şirketini kurmaya yöneltmiştir. Fakat burada başarılı olamayan Hurd, daha sonraki yıllarda “Ub Iwerks Stüdyosu ve Walt Disney Stüdyoları için storybord sanatçısı olarak çalışmıştır (peoplepill, 2021).”

2.2.6.8. George Herriman

Afrika kökenli, Amerikalı çizgi roman sanatçısı olan George Herriman (1880-1944) gazetelerde yayınlamış olduğu çizgi romanlar ile bu sanatın gelişimindeki öncülerden biridir. Yapmış olduğu çizgi romanlar, çok uzun süre geçmesine rağmen günümüzde hala okunmaktadır.

1900’lü yılların başında bir gazetede karikatürist olarak çalışmaya başlayan Herriman çok geçmeden “Musical Mose” adını verdiği ilk çizgi romanını yayınlamıştır. Herriman daha sonraki süreçte de hız kesmeden birçok çizgi roman üretmiştir.

“1913 yılı ile beraber “Herriman, The Comics Journal ” adındaki çizgi roman dergisi tarafından yüzyılın en iyi çizgi roman eseri olarak kabul edilen “Krazy Kat” adındaki çizgi romanını yayınladı (museoreinasofia, 2021).”

Günlük çizgi roman olarak adlandırılan bu hikayeler, pazar günleri gazetelerin çizgi roman sayfasında yayınlanır. 30 yılı aşkın süre boyunca Herriman olay örgüsünü hiç değiştirmeden bu hikâyeyi sürdürür. Hikâyenin daha anlaşılır olması adına görsel çözümler üretir. Yapmış olduğu bu çizgi roman ile birçok sanatçı için büyük bir ilham kaynağı olmuştur.

2.2.6.9. Max Fleischer

Amerikalı yapımcı olan Max Fleischer (1883-1972) animasyon film sanatının gelişmesi adına çok önemli bir teknik olan rotoskop tekniğinin yanı sıra birçok icadı bulunmaktadır.

Bir gazetede karikatürist olarak çalışan Max Fleischer ve kardeşi Dave, 1914 yılında Winsor McCay’ın “Gertie the Dinosaur” adlı filminden etkilenerek, kendi filmlerini yapmaya karar verdiler. Kısa bir süre sonra “Max, Joseph Randolph Bray ile anlaşarak Bray Stüdyoları’nda işe başlar ve burada Birinci Dünya Savaşı komisyonu için hazırlanan eğitici kısa filmler çeker (biography.yourdictionary, 2021).”

Burada başarıyı elde ettikten sonra ilk çizgi filmi olan Koko the Clown (palyaço koko) adlı filmi yayınladı. Bu filmde ticari anlamda büyük başarı elde eden Max, kardeşleri ile hayallerini süsleyen Fleischer Stüdyoları’nı kurmuştur.

“Max, daha önceden izlediği filmlerde canlandırılan karakterlerin gerçekçi hareketler ile pek örtüşmediğini keşfetmiştir. Bu problemi çözmek için birtakım denemeler yapmış ve rotoscop adını verdiği tekniği keşfetmiştir. Aynı zamanda bu icadı ile günümüzde kullanmakta olduğumuz motion capture (hareketi yakalama) teknolojisinin temellerini oluşturmuş oldu (Akyüz, 2021).”

Daha sonraki yıllarda geliştirmiş olduğu bu teknolojinin patentini aldı. Bu teknoloji sayesinde çizimler daha canlı ve gerçekçi bir hal aldı.

Fleischer kardeşler daha sonra birçok başarılı filme imza attılar ve bunun neticesinde Walt Disney gibi bir şirketin en büyük rakiplerinden biri oldu.

2.2.6.10.Steamboat Willie

Animasyon film sanatında çok önemli bir yere sahip olan, Amerika asıllı yapımcı, animatör ve yönetmen Walter Elias (1901-1966) hepimizin bildiği ismi ile Walt Disney, 1923 yılında, kardeşi Roy Disney ile birlikte Walt Disney ismini verdikleri bir film şirketi kurmuş ve birçok başarılı filme imza atmışlardır.

Walt Disney, 1927 yılında Universal Pictures şirketine film yapmak için bir anlaşma gerçekleştirir ve burada ilk filmleri olan “Oswald the Lucky Rabbit” adını verdikleri kısa bir çizgi film yaratırlar. Walt Disney bu filmde bir seri yaratmak ister fakat bu konuda Universal şirketi ile anlaşamadığı için ayrılmaya karar verirler.

Başka bir karakter oluşturmak için çalışmalara başlar. Daha önceden yapmış olduğu karakterlerden yola çıkarak Mickey Mouse adını verdiği bir karakteri yaratır. Bu çalışmayı ilerletmesi için baş animatörü olan Ub Iwerks’e devreder. Daha sonra bu karakterin baş rol olduğu bir çizgi film çekerler ve Walt Disney, yapmış olduğu bu çizgi filmi satabilmek için birçok yapım şirketine gider fakat olumlu bir sonuç alamaz.

O yıllarda “The Jazz Singer” adında müzikal bir film çıkmış ve çok başarılı olmuştur. Walt Disney de bundan etkilenir ve baş animatörü Ub Iwerks ile “Steamboat Willie” adını verdikleri müzikal bir çizgi film oluştururlar.

“Özellikle görüntüler ile sesin uyumuna çok önem veren Walt, bu ses efektlerini oluşturabilmek için 17 kişiden oluşan bir orkestra ve üç kişiden oluşan ses efekti profesyonelleri ile çalışır. Orkestra bitmiş filmin üzerine ses efektlerini yerleştirecektir fakat enstrümanlar ile çıkartmış oldukları sesler çizgi film ile örtüşmemektedir. Zira zamanlamayı tam olarak yapamamaktadırlar. Tempoyu tutturabilmek için görüntülerin üzerine zıplayan bir top eklenerek ses efekti sorunu çözülür (Steamboat Willie, 2021).”

1928 yılında Walt Disney bu filmi tanıtmak için bir gösterim yapar ve izleyiciler tarafından çok beğenilir. Ticari yönden çok büyük bir başarı elde eden Walt Disney, Mickey Mouse karakterini ekranın ötesine taşır ve bu karakter ile ilgili oyuncaklar, bez bebekler, saatler olmak üzere birçok ürün yapılır. Bu karakter günümüzde de yüz otuzu geçkin filmde oynamış ve halen en sevilen çizgi film karakterlerinden biri olarak karşımıza çıkmaktadır.

Tüm bu olaylar animasyon tarihi için bir dönüm noktası niteliğindedir çünkü bu film ile birlikte filmde gerçekleştirilen eylemler ile sesler arasında bir senkronize oluşturulmuştur.

2.2.6.11. Çiçekler ve Ağaçlar (Flowers and Trees)

Walt Disney, 1932 yılında United Artists adlı şirket ile bir ortaklık yapmıştır. Disney'in bu şirket ile yapmış olduğu filmler, seyirci tarafından sevilmiş ve bunun neticesinde sermayelerinde belli bir artış yaşamışlardır. Burada elde etmiş olduğu gelirler sayesinde yeni adımlar atmış ve sinema sektörü için çok büyük bir yenilik olan "Technicolor" yöntemini denemişlerdir. "Bu sistem daha önceden de farklı sinema filmlerinde denenmişti fakat filmin üstüne uyguladıkları baskı ile sadece kırmızı ve yeşil bazlı renkleri oluşturabiliyordu (Ashe, 2021)." Daha sonra bu sistemi geliştirerek üç şeritlisini oluşturmuş ve bu sayede filmlerini renklendirebilmişlerdir. Bu sistemi ilk olarak Burt Gillett'in yönetmenliğini üstlendiği 1932 yılında yapımı tamamlanan siyah beyaz olarak hazırlanmış "Flowers and Trees" adlı filmde denediler ve gayet başarılı oldular. Sekiz dakika uzunluğunda olan bu filmin ilk renkli animasyon filmi olma unvanına sahiptir aynı zamanda döneminin en prestijli ödüllerinden biri olan animasyonlu kısa konular Akademi ödülünün de sahibidir.

2.3. ANİMASYON TEKNİKLERİ

Animasyon, deneysel bir yapıya sahip olmasından dolayı her geçen gün yeni teknolojiler ve tekniklerin gelişmesine sebep olmuştur. Günümüzde animasyon ile oluşturulan görüntülerin bir sınırı yoktur, animatör hayal gücünde canlandığı her şeyi ekrana yansıtabilir. Animatör veya kullanıcı bu görüntüleri oluşturabilmek için pek çok farklı stil ve teknikten yararlanır. yaygın olarak kullanılan üç tür animasyon tekniği vardır. Bu tekniklerin her biri kullanıcıya ayrı deneyimler sağlanmıştır.

Animasyon teknikleri:

- Geleneksel Animasyon
- Stop Motion Animasyon
- Bilgisayar ile oluşturulan görüntü (Cgi: Computer-Generated Imagery)

Olmak üzere üç ana bölüme ayrılır. Çalışmada her bölümün konu başlıkları, alt başlıklar ile genişletilerek konunun daha detaylı incelenmesi sağlanmıştır.

2.3.1. Geleneksel Animasyon

En yaygın ve en çok bilinen animasyon tekniği olan geleneksel animasyon (hücre animasyonu, elle çizilmiş animasyon) “saydam bir yapıya sahip olan selüloit tabakalar üzerine görsellerin çizilmesini ve boyanmasını içeren, elle çizilmiş animasyon tekniğidir. Çizilen kareler tamamlandıktan sonra, önceden hazırlanmış arka planın önünde kareler hareketlendirilerek filme alınır. 1990 öncesi dönemde neredeyse tüm karikatürler hücre animasyonu kullanılarak oluşturulmuştur (Vaughn, 2021).”

Genellikle iki boyutlu çizgi film üretiminde kullanılan bu teknik, az sayıda ekipmanın yanı sıra çok fazla sabır ve beceri gerektirmektedir. Bu tekniği kullanmak için sanatçı, her bir kareyi tek tek elle çizerek oluşturur. Sanatçı uzun metrajlı bir film oluşturmak için ortalama 200.000 adet çizim yapması gerekmektedir. Tek bir sanatçı tarafından yapımı neredeyse imkânsız olmasından dolayı birçok sanatçının aralarında iş bölümü yapması ile gerçekleştirilir. Bu sayede sanatçı hem zamandan hem de maddi açıdan tasarruf eder. Fakat günümüzde teknolojinin de vermiş olduğu olanaklardan dolayı bu teknik neredeyse kullanılmamaktadır. Yalnızca 2D animasyon üretiminde kullanılmaktadır. Ondada çizilen görseller bilgisayara aktarılarak çizimi tekrardan yapılır.

2.3.1.1. Karakter animasyon

Karakter animasyon tekniği, animasyon üretmenin geleneksel tekniklerinden biridir. “Animatör tarafından oluşturulan karakterin, hareketi, ifade biçimi ve karakterin nasıl davranması gerektiğine karar vermesi gereken karmaşık bir süreçtir. (Sultana, Meissner, & Lim Y, 2013).” Animatörün bu teknik ile oluşturmuş olduğu karakterin, taşıdığı olduğu stilistik nitelikleri, izleyici tarafından kolaylıkla anlaşılmaktadır. Bu teknik ile oluşturulan karakterlerin hareketleri, neredeyse gerçek olarak tasvir edilir. Bu teknik kullanılarak birçok film üretilmiştir. 2006 yılında Pixar ve Walt Disney ortaklığında çekilmiş olan

Arabalar filmi bu tekniğin kullanımına dair örnek teşkil etmektedir. Animatörün yaratmış olduğu karakterler antropomorfik⁶ yapısı ile dikkat çekmektedir.

2.3.1.2. Sınırlı animasyon

Sınırlı animasyon, animasyon üretmenin geleneksel tekniklerinden biridir. “Tüm kareleri yeniden çizmek yerine, bu karelerin arasında bulunan ortak parçaları karıştırarak yeniden kullanmaya yarayan animasyonlu çizgi film yapma tekniğidir (Tan, 2016, s. 8).” Sınırlı animasyon tekniğinin kullanılmasının temel amacı, animatör tarafından yapılan çizimlerin azaltılmasıdır. Bu tekniği kullanarak oluşturulan bir çizgi filmin maliyeti çok daha uygun hale gelmektedir. Amerika’da bulunan stüdyoların öncülük ettiği bu teknik günümüzde de hala kullanılmaktadır. Özellikle Japon anime filmlerinde bu tekniğin kullanımına rastlanılmaktadır.

2.3.1.3. Rotoskop animasyon

Rotoskop tekniği, animasyon üretmenin geleneksel tekniklerinden biridir. Animatör yaratmış olduğu karakterde, hareketi daha iyi yansıtabilmek için bu teknikten yararlanır. Bu tekniğin ilk keşfi 1915 yılında Max Fleischer tarafından yapılan “Palyaço Koko” karakteriyle oldu. Max, Koko karakterini oluşturmak için, kardeşi Dave’den yardım aldı. Palyaço kostümü giyen Dave Fleischer beyaz bir perdenin önüne geçip dans etti Max’de bu görüntüleri kamera ile kaydetti. Daha sonra bu görüntüleri karelere ayırarak icat etmiş olduğu projeksiyon makinasında cam bir panele yansıttı. Hareketin cam panele yansımaları sonucu çizimleriyle hareketi bire bir taklit etti. Max’in oluşturmuş olduğu Palyaço Koko karakteri adeta bir insan gibi dans figürleri sergiliyordu. Fleischer’in icat etmiş olduğu bu cihaz, yapı bakımından günümüzde kullanılan ışıklı masalar ile benzerlik göstermektedir. Günümüzde bilgisayar programları ile bu işlem çok daha basit bir hal almaktadır. Adobe After Effects’de bulunan roto brush tool ve pen tool gibi seçenekler ile nesneleri film kareleri veya görsellerden çok daha kolay bir şekilde ayırabiliriz.

⁶ **Antropomorfik:** İnsanın taşıdığı olduğu nitelikleri, başka varlık üzerinden canlandırmak

2.3.2. Stop motion

Stop-motion animasyonu, somut nesneleri fiziki olarak manipüle edilip fotoğraflanması yoluyla, hareket yanılsaması elde etmek için kullanılan animasyon tekniğidir. Bu sayede oluşturulan görüntü sekanslarını hızlı bir şekilde oynatıldığında hareket yanılsaması meydana gelir. Yapı bakımından Flipbook'u andırmaktadır. Bu görüntü sekansları arasında oluşan boşlukları gözümüzle algılayamadığımızdan dolayı beynimiz bu boşlukları tamamlar ve bu sayede nesnenin bir devinim halinde olduğunu görürüz. Bu teknik yapı bakımından hücre animasyonu ile benzerlik göstermektedir, aralarındaki tek fark stop motion tekniğinin, çizim yerine fiziksel nesne kullanılmasıdır. Stop motion tekniğinin birçok çeşidi vardır; En yaygın olanları, kukla animasyonu, cut out animasyonu (kesikli animasyon), çamur animasyonu, nesne animasyonu, brick film animasyonu ve piksel animasyonudur. Bu teknik günümüzde de yaygın olarak kullanılmaktadır. Hepimizin yakından tanıdığı Wallace and Gromit film serisi bu tekniğin kullanımına dair örnek teşkil etmektedir.

2.3.2.1. Cut out (kesme çıkartma) animasyon

Cut out animasyonu, animasyon üretmenin stop motion tekniklerinden biridir. “Kâğıt, fotoğraf gibi birçok farklı materyali kullanarak, karakter, sahne malzemeleri ve arka plan oluşturmak için kullanılan bir tekniktir (Mehrotra, 2015, s. 4).”

Bu teknik kullanılarak birçok kısa ve uzun metrajlı film, video oyunu, müzik klipleri, Tv dizileri çekilmiştir. Bu teknik günümüzde bilgisayar programları ile canlandırılmaktadır. Aynı zamanda bu teknik ile oluşturulan filmler hikâye kitabı estetiği taşımaktadır. 2017 yılında gösterime giren The Breadwinner filmi bu tekniğin kullanımına dair örnek teşkil etmektedir. Filmin bazı karelerinde Cut out animasyon tekniğinin dijital ortamda taklit etmesiyle oluşturulmuştur.

2.3.2.2. Kukla animasyon

Kukla animasyonu, animasyon üretmenin stop motion tekniklerinden biridir. Adından da anlaşılacağı gibi hareketli kuklaların kullanıldığı bir animasyon tekniğidir. Yapı

bakımından kil animasyonu ile büyük bir benzerlik göstermektedir. Bir kukla filmi yapabilmek için sanatçı masif tel, tahta veya katı armatüre den oluşturduğu iskeletin üzerine yapmış olduğu envanterleri yerleştirir. Bu figürlerin eklemlerinin oynatabilmesinin kolay olması gerekir aynı zamanda sanatçı bu figürü kolaylıkla konumlandırabilmesi için yere de sabitleyebilmesi gerekir bu sayede oluşturulan figürü kamera karşısında yer aldığı zaman stop motion tekniği kullanılarak animasyon filmi oluşturulur. Kukla ile yapılmış animasyon filmlerinde karaktere ifade vermek (gülümsemek, kaş kaldırma, vb...) oldukça zor ve zahmetlidir. Bundan dolayı sanatçı ışık ve kamera açısı ile bir illüzyon oluşturur bu şekilde sorunu ortadan kaldırır. Ülkemizde de bu tekniğin kullanımına dair birçok örnek bulunmaktadır. Mustafa Öztürk'ün yönetmenliğini yaptığı, 2019 yılında gösterime giren Kuklalı Köşk: Hırsız Var filmi bu tekniğin kullanımına dair örnek teşkil etmektedir.

2.3.2.4. Kil animasyon

Kil animasyonu, animasyon üretmenin stop motion tekniklerinden biridir. Aynı zamanda çamur animasyonu olarak da bilinmektedir. Yapı bakımından kukla animasyonu ile benzerlik göstermekte olan bu filmi gerçekleştirmek için sanatçı, ilk önce karakteri bir kâğıda çizerek bir kalıp oluşturur. Bu kalıbın üstüne iskeleti oluşturmak için masif tel veya armatüre kullanılır. Daha sonra sanatçı kilden oluşturmuş olduğu envanterleri iskeletin üzerine yerleştirir. Böylece karakteri elde eder, aynı zamanda sadece kilden nesnede oluşturabilir. Oluşturulan figür kamera karşısında kare kare hareket ettirilir. Saniyede 12 veya 24 kare olarak değişkenlik gösterebilir. Bu sayede oluşturulan karakter veya nesne izleyici tarafından hareket ediyormuş gibi algılanır. Sanatçı için kili kullanmak ve form vermek daha kolay olduğundan dolayı genellikle bu teknik tercih edilir. 2009 yılında gösterime giren Mary and Max filmi bu tekniğin kullanımına dair örnek teşkil etmektedir.

2.3.2.5. Nesne animasyon

Nesne animasyonu, animasyon üretmenin stop motion tekniklerinden biridir. Adından da anlaşılacağı gibi somut nesnelerin kullanıldığı bir animasyon tekniğidir. Bu tekniği diğer stop motion tekniklerinden ayıran özelliği katı haldeki nesneler kullanır, herhangi bir çizim

gerektirmez. Nesneyi hareket ettirerek bir film oluşturur. 2009 yılında gösterime giren *A Town Called Panic* filmi bu tekniğin kullanımına dair örnek teşkil etmektedir.

2.3.2.6. Brickfilm animasyon

Brickfilm animasyonu, animasyon üretmenin stop motion tekniklerinden biridir. Nesne animasyonunun bir alt türü olarak kabul edilir. Lego ve benzeri plastik oyuncaklar tarafından hazırlanan bir film yapma tekniğidir. Legolardan oluşturulan karakterler stop motion tekniği ile çekilerek hareket oluşturulur. Bu teknik brickfilms.com sitesinin kurucusu tarafından bulunup isimlendirilmiştir.

2.3.2.7. Pixilation animasyon

Piksel animasyonu, animasyon üretmenin stop motion tekniklerinden biridir. “Bu tekniğin kullanılması ile gerçekçi insan hareketi üretilir. Kukla ve kil animasyonları, kameranın önünde nesneleri kare kare hareket ettirerek animasyon süreci boyunca hayat verilen cansız nesneleri kullanırken, piksel animasyonunda, insanlar dahil canlı nesnelerin kare kare çekilir (Furniss, 2013, s. 159).” Bu film tekniği neredeyse sinemanın keşfinden beri kullanılmaktadır. Buna örnek olarak 1908 yılında yönetmen Segundo de Chomón tarafından çekilen *The Electric Hotel* gösterilebilir. Bu teknik oldukça zahmetli ve zor olmasından dolayı ticari animasyon filmlerinde pek kullanılmamaktadır.

2.3.3.Cgi

Bilgisayar tarafından oluşturulan görüntüler (CG, CGI), bilgisayar grafik yazılımları aracılığıyla oluşturulan animasyonlu görüntü oluşturma tekniğidir. “CGI, bir dizi farklı yöntem kullanılarak oluşturulur, 3b grafik yazılımları ve 2d piksel tabanlı çizimlerin kare kare animasyonu, geleneksel animasyonda kullanılan stop motion tekniklerinin dijital bir halefidir (Tan, 2016, s. 38).”

Cgi teknolojisi, bilgisayar bilimcisi ve bilgisayar grafiklerinin öncüsü olarak anılan Ivan Sutherland’ın 1960 yılında icat etmiş olduğu Sketchpad⁷’den beri kullanılmaktadır.

⁷ **Sketchpad:** Grafik kullanıcı ara yüzüne sahip ilk bilgisayar programı

Cgi teknolojisi, bilgisayar yazılım şirketleri ve stüdyoların rekabet halinde olmasından dolayı her geçen gün daha da yaygın bir hale gelmektedir. Bu sayede ortaya çıkan görüntüler, yüksek kalitede, gerçekçi ve daha düşük maliyete elde edilmektedir. Bu teknoloji ile oluşturulan görüntülerin bir sınırı yoktur. “Günümüzde gelişmiş bilgisayar sistemlerinin kullanımı, gerçekçi özel efektlerin (örn. Patlamalar), duman, kürk ve cilt dokusunun yanı sıra yaşlanmayı geciktirme ve hatta ölen aktörlerin yeniden yaratılmasına izin veriyor (Wahl, 2019, s. 1).” Bu teknolojinin kullanımına 2015 yılında yayınlanan Hızlı ve Öfkeli 7 (Furious 7) filmi örnek olarak teşkil etmektedir. Film karakterlerinden olan Paul Walker’ın hayatını kaybetmesi sonucu bilgisayar ortamında başka bir oyuncu üzerinden suratı eklenerek canlandırılmıştır.

2.3.3.1. 2d animasyon

2D (iki boyutlu animasyon), iki boyutlu bir ortamda hareket illüzyonları gerçekleştirmeye yarayan animasyon tekniğidir. “2D ile çizilmiş animasyon, hareket yanılsaması vermek için peşi sıra çekilen ve oynatılan bir dizim çiziden oluşur bu görselleri farklı biçimlerde oynatabilir (flipbook, bilgisayar, vb) (Sharma, 2018).”

Teknolojinin vermiş olduğu olanaklar doğrultusunda günümüzde 2D animasyon oluşturmak çok daha kolaydır. Bilgisayar yazılımları ile hücre yerine geçen 2D görseller yaratılabilir, daha sonra bilgisayar tarafından bu görseller renklendirilir. 2D bir animasyon oluşturmak için iki boyutlu bir alana ihtiyaç vardır. Animatör yatay eksen (X) ve dikey eksen (Y) olmak üzere çizmiş olduğu nesneyi hareket ettirebilir. Bu görseller bitmap⁸ grafikleri veya 2D vektör grafikleri kullanılarak bilgisayar tarafından oluşturulur.

2.3.3.1.1. 2d vektör tabanlı animasyon

2d vektör animasyonu, “sabit ve hareket halinde bulunan görsellerin piksel yerine vektör tabanlı programlar tarafından incelendiği ve 2d bilgisayar grafikleri oluşturmak için kullanılan tekniktir. (2D Animation, 2021).” bu teknik ile oluşturulan görseller, vektör tabanlı olmasından dolayı daha pürüzsüz ve daha net bir şekilde görüntülenir. Bu sayede

⁸ **Bitmap:** çok geniş renk skalasına sahip, belirli boyutlar ile kusursuz görüntü oluşturmaya yarayan grafik biçimidir.

kullanıcının anlatmak istediği olayı karşı taraf daha anlaşılır bir hal alır. Bundan dolayı bu teknik genellikle pazarlama videoları, sunumlar, vektör tabanlı grafikler, afiş, metin ve ders gibi alanlarda kullanılarak görseller oluşturulur. Bu sayede animatör veya görselleri oluşturan kişi, karşı tarafa iletmek istediğin mesajı daha iyi bir şekilde yansıtır. Bu teknik genellikle Adobe Illustrator, Adobe Flash, Adobe Animate gibi vektör tabanlı programlar aracılığı ile oluşturulur.

2.3.3.1.2. hareketli grafikler

Hareketli grafikler, grafik animasyonu olarak da bilinmektedir. Kullanıcı bu tekniği genellikle bir görseli, nesneyi veya metni hareketlendirmek için kullanır. Bu teknik, 2d animasyon tekniğinin bir türüdür bundan dolayı 2d bir ortamda, yatay eksen (X) ve dikey eksen (Y) üzerinde oluşturulur. Bu tekniğin kullanımının asıl amacı, oluşturulan görsellerin kullanıcı tarafından basit bir şekilde anlaşılmasını hedefler, bu sayede kullanıcının ilgisini çeker. Bundan dolayı bu teknik genellikle film ve müzik girişlerinde, reklamlarda, internet ortamında bulunan videolar gibi pek çok alanda kullanılmaktadır. Bu teknik genellikle Adobe After Effects, Adobe Flash, TV Paint gibi animasyon oluşturma programlar aracılığı ile oluşturulur.

2.3.3.1.3. onion skinning

Soğan zarı, hayalet oluşturma olarak da bilinmektedir. “Bu teknik animatörlerin bitişik kareleri aynı anda görmelerine olanak tanıyan 2D bilgisayar grafiklerinden bir tekniktir (Gina, 2021).” Bunun neticesinde animatör, daha önceden oluşturmuş olduğu karelerden yola çıkarak düzenlemeler ve yol planlamasını yapabilir. Bu teknik geleneksel yöntemler ile yapıldığında ince soğan kağıtlarının üzerine çizimler yapılır. Daha sonra animatör bu çizimin üstüne tekrar soğan kağıdını koyarak yapmış olduğu çizimi taklit ederek hareket kazandırır. Bilgisayar ortamında ise, animatör tarafından oluşturulan kareler saydam bir hale getirerek görsellerin üst üste yansıtılmasıyla elde edilir. Bilgisayar yazılımında bu etki, çerçevelerin opaklık ayarlarının düşürülmesi sonucu altta bulunan görsel üstüne gelen katmana yansıtılarak elde edilir. Bu teknik genellikle animasyon oluşturma programlar aracılığı ile oluşturulur.

2.3.3.2. 3d animasyon

3D (üç boyutlu animasyon), üç boyutlu dijital bir ortamda hareketli görseller gerçekleştirmeye yarayan animasyon tekniğidir. “Bu teknik 3 ana aşamadan geçmektedir. Birinci aşama modelleme, burada nesneler 3B modellerle oluşturulur ardından ikinci aşama olan yerleştirme 3D yazılım içinde manipüle edilir. Son aşama olan rendering, bu manipülasyonlar 3D dijital ortamda hareket oluyormuş gibi görünmesini sağlayan resim sekanslarının dışa aktarılmasına izin verir (Beegel, 2021).” 3D bir animasyon oluşturmak için üç boyutlu bir alana ihtiyaç vardır. Animatör yatay eksen (X), dikey eksen (Y) ve derinlik eksen (Z) olmak üzere çizmiş olduğu nesneyi hareket ettirebilir. 3D modellemeler, tıp, sinema, animasyon, mühendislik, oyun gibi pek çok sektör tarafında kullanılmaktadır. Houdini, cinema 4D, ZBrush, Maya, 3D Studio Max gibi 3D programları kullanılmaktadır.

2.3.3.2.1. morph target animasyon

Morph target, “kemik tabanlı iskelet animasyonundan daha fazla kontrole sahip bir ağı değiştirmek için kullanılan 3B bilgisayar animasyon tekniğidir (Morph Target Animation, 2021).” Bu teknik genellikle karakter oluşturmak için kullanılır. Özellikle karakterin yüzünü oluştururken çok işe yarar.

Bu teknik genellikle iskelet animasyonu ile birlikte kullanılmaktadır. Karakteri tasarlamak için, ilk önce iskelet animasyonu ile kemik eklemleri oluşturulur. Daha sonra morph target tekniği ile oluşturulan karakterin yüzüne deformasyon uygulanır. Bu sayede karakterin yüzünde gülme, kaş kaldırma, ağız açıp kapama, göz kırpma gibi birçok noktada animatör hakimiyet sağlar.

Bu tekniğin kullanılmasının asıl sebebi sanatçı hareketler üzerinde ekstra kontrol sahibi olmasıdır. Bu teknik genellikle oyun karakteri, animasyon karakteri oluşturmak için kullanılmaktadır. Blender, 3ds max, Zbrush gibi 3D bilgisayar yazılımları ile oluşturulmaktadır.

2.3.3.2.2. hareket yakalama animasyon

Hareket yakalama animasyonu, mo-cap veya mocap olarak da bilinmektedir. Canlı hareketinin kameralar yardımı ile izlenmesi ve kaydedilmesi sonucu ortaya çıkan görüntüleri 3D program yardımları ile 3D animasyona dönüştürme tekniğidir. Karakterin her hareketini gözlemleyebilmek için birçok kamera kullanılır. Karakterlerin üzerlerine sensörlü kıyafetler giydirilir ve bu sayede karakterin hareketleri bilgisayar tarafından izlenebilir. Bunun neticesinde bilgisayar tarafından karakter analiz edilerek bir iskelet oluşturulur. Daha sonra animatör Autodesk, MotionBuilder gibi bir yazılım kullanılarak tasarlanmış olduğu animasyonları iskelete işler. Böylece karakteri oluşturur. Film, spor, sanal gerçeklik, oyun sektörü, sosyal medya programlarında bulunan filtreler gibi birçok alanda kullanılmaktadır. Yüzüklerin efendisi Hobbit filmindeki Smaug karakterinin yüzü bu teknik kullanılarak oluşturulmuştur.

2.3.3.2.3. iskelet animasyon

İskelet animasyonu, cilt yüzme olarak da bilinmektedir. “Bu teknik cilt ve kasların bağlı kemiklere tepki verme şeklini taklit eder. Bu teknik omurga yapısına sahip canlılar üzerinde kullanılır. Ağ (nesne) ve iskelet adı verilen bir dizi kemiğin birleşmesi sonucu meydana gelir (Freescale Semiconductor, 2010).” Bu teknik ile oluşturulan kemiklerin her bir parçası 3d bir ortamda oluşturulur (x, y, z).

Genellikle karakter oluşturmak için kullanılan bu teknik, dijital ortamda oluşturulur. Animatör ilk başta karakterin iskeletini oluşturur, daha sonra iskeletin üstüne kasları yerleştirir ve son olarak deri eklenir ve karakter animatör tarafından kontrol edilebilir bir hale getirilir. Bu teknik genellikle karakter, katı objeler, cilt benzeri yüzeye sahip şeyler için kullanılır. Bu teknik 3D animasyon yapmak için kullanılan programlar ve yazılımlar tarafından oluşturulur.

2.4. ANİMASYONUN DEĞERLENDİRİLMESİ

Tezin bu bölümünde, animasyon olgusunu değerlendirilmesi adına, her biri birer fenomen olan, kültürel, endüstriyel ve sosyoekonomik boyutlarını ele almaktadır. Bu konuların odağında oluşan kavramların temeline dair teorik ve anlamsal temellerinin açıklığa kavuşturulması hedeflenmiştir.

2.4.1. Animasyonun Kültürel Bağlamda Değerlendirilmesi

Kültürel bir fenomen olarak animasyon, insanlar arasında oluşan farklılıkları (ırksal, coğrafi, sınıf ayrılıkları, dil, vb...) ortadan kaldırmaya yarayan görsel bir dildir. Bu bağlamda, kültür ile animasyon ilişkisi sonucu, toplumların ve toplulukların geleneksel değerlerinin korunması da önemlidir. İnsanlar üzerinde bırakmış olduğu etkiden dolayı, metinsel, işitsel ve görsel iletişim dili çok büyük önem arz etmektedir. Bulunduğumuz ülke olan Türkiye’yi baz alırsak, ortalama bir insanın 3 ila 4 saat arası televizyon karşısında kaldığı verisine ulaşmaktayız. We Are Social şirketinin 2020 yılında yayınlamış olduğu dijital veri raporlarını incelediğimizde, “Türkiye’de yaşayan bir insan günlük ortalama 7 saat 29 dakika boyunca internet kullanmakta olduğu ve Dünya genelinde internet kullanıcılarının sayısı ise 4,5 milyarı aşmakta olduğu görülüyor (wearesocial, 2021).” Teknolojinin ulaşılabilirliği ve her geçen gün kendini yenilemesinden dolayı bu sayılar her geçen gün artmaktadır. Tüm bu veriler insanların günlük yaşantılarının büyük bir kısmında görsel, işitsel ve metinsel olarak uyarıldığını göstermektedir.

Animasyon, evrensel bir dile sahip olmasından dolayı özgürleştirici ve toplumları ayakta tutmanın bir aracı olarak görülmektedir. Kurki’den aktaran Wallenius “Animasyon ve kültür ilişkisini iki ortak paydaya dayandırmaktadır. Bunlardan birincisi hümanist düşünce şeklidir. Bu düşüncenin ana temelinde toplumlar arasın eşitlik ve toplumların yaşam kalitesini iyileştirme düşüncesine yer almaktadır. İkinci determinist⁹ düşünce şeklidir. Bu düşüncenin ana temelinde animatörlerin idealist hizmet sağlayıcılar olarak görüldüğü düşüncesi yer almaktadır (Wallenius, 2009, s. 7).”

⁹ **Determinist düşünce:** Evren tarafından belirlenen yasaların ve normların değiştirilmesinin mümkün olmadığı ve bu kurallara uymanın zorunlu olduğunu öne süren öğretilerdir.

Bir fenomen haline gelen kültür ve animasyon ilişkisi, insanlar tarafından gerçekleştirilen sosyal faaliyetlerin (eğitim, spor, vb...) tümünde kullanılmaktadır. Aynı zamanda bu düşünce ile oluşturulan animasyonlar kırılğan yapıda olan toplumların temellerini sağlamlaştırmak adına çok büyük bir etkindir. Hatta bu konuya dair örnekler çok eski zamanlara kadar dayanmaktadır. 1918 yılında Winsor McCay'ın çekmiş olduğu The Sinking of the Lusitania adlı filmi örnek olarak verilebilir. Günümüzde de büyük animasyon şirketleri bulundukları ülkelerin kültürlerini yansıtan filmler yapmaktadır. Bu sektör için öncü ülke konumunda olan Amerika stüdyoları, filmlerinde genellikle popüler kültürü yansıtmaktadır.

Kültür yansıtma konusunda en iyi örnekler Japon anime filmleridir. Karakterlerin isimleri, yemekleri, dini, dili gibi kültürün içinde barındırmış olduğu pek çok düşünceyi kullanarak filmler üretiliyorlar. Bu şekilde kültürlerini denizaşırı ülkelere de tanıtıyorlar.

2.4.2. Animasyon Endüstrisi

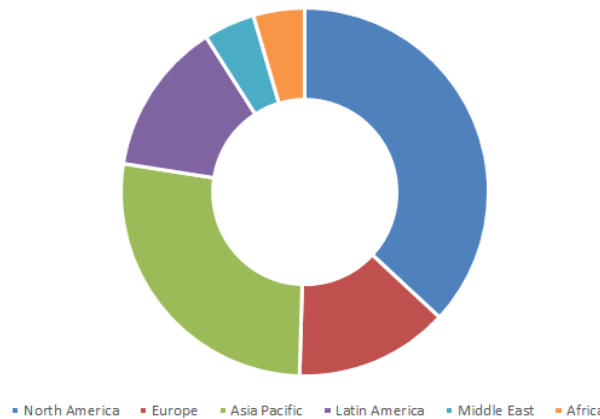
Günümüzde kullanılan teknolojiler ve yazılımlar sayesinde animasyon üretimi çok daha kolay bir hal almaktadır. Cgi teknolojisi ile oluşturulan animasyonlar sektörde bir numara konumuna gelmektedir. Mağara duvarlarındaki resimlerden, optik oyuncaklara, geleneksel animasyon üretim tekniklerinden, günümüzde kullanılan cgi teknolojisine kadar animasyonda büyük bir devrim gerçekleşti. Animasyonun bu denli hızlı büyümesi sonucu sektörde büyük bir açık meydana gelmektedir. Bunun neticesinde animasyon pazarında rekabet oluşturmaktadır. Stüdyoların yanı sıra büyük finans şirketlerinin ve holdinglerinde dahil olması ile beraber daha büyük bir pazar haline gelen animasyon endüstrisi, dünyanın en başarılı endüstrilerinden birisi olmaktadır.

Animasyon endüstrisinin gelişimini incelediğimizde geleneksel animasyon ile başlayan teknolojik gelişmeler daha sonraki yıllarda yerini 2D animasyonlara bıraktı. 2D teknolojisinin içinde barındırmış olduğu tekniklerin kullanımı günümüzde anime filmleri, çizgi film, reklamcılık gibi pek çok sektörde kullanılmaktadır. Daha sonraki yıllarda günümüzde de hala yaygın olarak kullanılan 3D teknolojisi ve görsel efekt (VFX) kullanımı yaygınlaşmaya başladı. Oyunlardan, eğitime her alanda karşımıza çıkmaktadır. 3D ile üretilen ürünler cd ve dvd yolu ile kullanıcılara satılmaya başladı. Günümüzdeki teknolojik gelişmeler ile artık insanlar cd ve dvd ile değil internet platformlarından istediği

ürünü edinebilme imkânına sahip. Dünya genelinde 4,5 milyar internet kullanıcısı olduğunu göz önünde bulundurursak her kesim tarafından animasyon ile oluşturulan grafikler tanınmakta ve bilinmektedir, bu da animasyonun ne kadar büyük bir pazara sahip olduğunun göstergesidir.

Bilgisayar animasyonları, oyun, mimarlık, tıp, eğlence, bilgisayar destekli tasarım (CAD) gibi birçok sektör tarafından hayatımızda yer edindi. Teknolojinin artması ve yaygınlaşması ile yeni üretim şekilleri ortaya çıkmaktadır. Günümüzde animasyon filmleri Netflix, Amozon Prime Video, Youtube Prime gibi farklı dijital yayın platformları tarafından yayınlanmaktadır. Bu da köklü animasyon şirketlerini de bu rekabetin içine sokmaktadır. Uzun metrajlı animasyon filmleri üretimine dair sektörün ileri gelen şirketi olan Disney bu şirketler ile rekabet edebilmek adına 2019 yılında Disney+ adını verdikleri internet platformunu kurdular. Disney bu platformda daha önceden yayınlamış olduğu filmleri, Tv şovlarının yanı sıra yan kuruluşu olan Pixar ve 20th Century Fox tarafından üretilmiş içeriklerin tamamını Disney+ kanalında yayınlanmaktadır. Güncel verilere göre 100 milyon abone sayısına ulaşmıştır ve her geçen gün abone sayısı artmaktadır.

Coğrafi konum olarak Kuzey Amerika bölgesi animasyon pazarı için çok önemli bir yere sahiptir. Büyük stüdyolar (Disney, Compacat), eğlence merkezleri, mevcut piyasada bulunan önemli film şirketlerinin bu bölgede olmasından dolayı sektörün en tepesinde yer almaktadır. Hemen ardından Japonya ve Avrupa bölgesi animasyon üretimine dair öncü bölgelerdir. Daha sonra Asya- Pasifik, Çin ve Afrika gelmektedir. (Bkz. Şekil 2.17)



Şekil 2.17. Küresel animasyon pazar büyüklüğünün bölgelere göre hisse analizi

Animasyon endüstrisine dair araştırmalarda bulunan Knowledge Sourcing Intelligence llp şirketinin 2018 yılında yayınlamış olduğu 2017 ile 2023 yılları arası verilerini incelediğimizde: “Küresel animasyon pazarının yıllık %4,79 oranında büyüme gerçekleştireceğine ve 2017 yılında 306,75 milyar ABD dolarından 2023 yılında 404,83 milyar ABD doları toplam Pazar büyüklüğüne ulaşacağı tahmin edilmektedir (LLP, 2018)” Fakat bu tahminler oluşturulduktan sonra, 2020 yılının bahar dönemi ile beraber tüm dünyayı esareti altına alan Covid-19 salgını, küresel bir krize neden oldu bunun etkileri animasyon sektörünü de görülmektedir. Pandemiden dolayı eğlence sektörü (tiyatro, sinema, oyun alanları, vb...) durma noktasına gelmektedir. Arkasında büyük prodüksiyonların olduğu ve yoğun iş birliği gerektiren filmler ve projelerin hazırlanması sekteye uğramaktadır. Bunun neticesinde %10 ila 30 arası üretkenlikte düşüş yaşanmaktadır. Bundan dolayı stüdyolar üretim planlarını yeniden gözden geçirerek, evden üretim yoluna yönelmişlerdir. Animasyon filmlerinin yanı sıra, özel efekt kullanımı canlı aksiyon filmlerinde de yaygınlaşmaya başladı. Film ve dizi sektörü animasyon sektörüne nazaran tamamen durma noktasına gelmektedir. Bunun için animasyon kullanarak yeni çözümler geliştirmektedirler. Bunun en son örneği olarak dijital yayın organları tarafından yayınlanan The Blacklist dizisi örnek teşkil etmektedir. “The Blacklist dizisi, korona virüsünden dolayı çekimleri durdurmasının ardından sezon finali bölümünü yayınlamak için canlı aksiyon sahnelerinin olduğu bölümlerde özel efektler kullanmaktadır. (Porter R. , 2021).”

2.4.3. Animasyonun Sosyoekonomik Bağlamda İncelenmesi

Sosyoekonomik bir fenomen olarak animasyon, evrensel bir dile sahip olmasının yanı sıra prodüksiyon, işçilik, kültür, ekonomik faktörler ve teknoloji bakımından diğer medya sektörleri ile farklılıklar göstermektedir. Animasyon birçok insana farklı sektörler tarafından istihdam sağlamaktadır. Özellikle filmler, arkasında bulunan devasa prodüksiyonlar ile birçok kişiye kariyer ve iş gibi olanaklar sumaktadır.

Tüm bunların yanı sıra animasyonun en büyük etkilerinden biride iş dünyası üzerinde görülmektedir. Günümüzdeki işletmelerin büyük bir çoğunluğu hareketli grafiklerden yararlanarak ürünlerini sergiliyorlar veya pazarlama açısından animasyonlu grafikler kullanıyorlar. Animasyonun bu alanlarda kullanılmasıyla hem görsel olarak daha etkili

sonuçlar elde edebiliyor hem de anlatılmak istenileni daha kolay ve anlaşılır bir şekilde karşı tarafa aktarabiliyor. Bu sayede şirketler ticari başarılar elde etmektedir.

Diğer bir sosyoekonomik faktör, kültürel endüstridir. Animasyon hayâli bir dünya olarak sunulsa da insanların yaşamları üzerinde büyük etkileri olduğu aşıkardır. Animasyon kendi yaratmış olduğu kültür ile kendi pazar payını oluşturmaktadır, bunun neticesinde kendi tüketici kitlesini yaratmaktadır. Bu konu bakımından uzun metraj animasyon filmleri üreten Disney şirketi örnek teşkil etmektedir. Disney üretmiş olduğu filmler ile kendi hikâye kültürünü oluşturmuştur.

Günümüzde pek çok alanda Disney tema parkları bulunmaktadır. Aynı zamanda yaratmış olduğu karakterlerden üretmiş oldukları birçok patentli ürün satmaktadır. Bünyesinde 41 adet yan kuruluşu bulunan Disney 2019 verilerine göre 223 bin kişiye istihdam sağlamaktadır. “Disney gücü büyük ölçüde yaratıcı ürünlerin metalaşmasına dayanan kültürel kapitalizm stratejisi tarafından yönlendirilir. Bu da Disney’i sosyoekonomik bir ekol yapar (Tuğcu, 2017, s. 58).”

Animasyon üreten şirketler, bulundukları ülke ekonomilerinde büyük katkıda bulunmaktadırlar. Buna dair en büyük örnek Japon anime filmleridir. Öyle ki Japonya’nın kendi iç ekonomisinden daha yüksek bir seviyededir, hatta üretmiş oldukları anime filmler ile yalnızca kendi ülkelerinde değil dünya çapında tanınmaktadır. Bu da ifade gücü ile büyük bir kültürel endüstriyel proje olmaktadır. Aynı zamanda oyunlar ve figürler gibi çeşitli ürünler de içermektedir. “Japonya’daki animasyon endüstrisini 2019 yılında denizasırsı satışları yaklaşık 1,2 trilyon Japon yeni gelir elde etmiştir (Statista, 2021).” Japan anime filmleri ekonominin yanı sıra, üretmiş oldukları filmler ile bu alan ile ilgilenen kişiler içinde büyük bir örnek teşkil etmektedir.

Sosyoekonomik bağlamda animasyon, ekonomik katkılar, iş dünyası üzerindeki etkisi, kültürel endüstri ve eğlence biçimi gibi birçok unsuru içinde barındırır. Tüm bunların yanı sıra toplumsal değerlerin korunması ve sosyal sermaye pazarını da konu almaktadır. Animasyon, toplum ve topluluklar üzerindeki etkisi sayesinde daha geniş kitlelere hitap etmektedir, bu da animasyonu yerel seviyeden, küresel seviyeye ulaştırır.

3. BÖLÜM

Tezin bu bölümünde Pixar animasyon stüdyoları özelinde bir inceleme gerçekleştirilmiş olup, bu üç ana kısma ayrılmıştır. Her kısım kendi içerisinde alt başlıklara ayrılarak detaylandırılmıştır.

İlk kısım, Pixar animasyon stüdyolarının, bilgisayar animasyon üretim hattındaki konumunu ele almaktadır. Daha sonra Pixar animasyon stüdyolarının kuruluş yılından itibaren gelişim süreci incelenmiştir. İkinci kısım, Pixar animasyon stüdyoları özelinde bir değerlendirme gerçekleştirmek adına bu stüdyonun ürettiği animasyonların sosyo-ekonomik, sosyo-kültürel ve endüstriyel etkileri incelenmiştir. Son bölümde Pixar animasyon stüdyoları tarafından üretilen teknolojiler ve yazılımlar ele alınmış ve Pixar animasyon stüdyoları tarafından üretilen uzun metrajlı animasyon filmlerinde kullanılan teknolojilerin analizi gerçekleştirilmiştir.

PİXAR EVRENİ

3.1. BİLGİSAYARDA ANİMASYON ÜRETİMİ VE PİXAR ANİMASYON STÜDYOLARI

Animasyon filmlerinin tarihsel sürecinde dijital görüntü işleme teknolojilerinin olanaklı kıldığı bilgisayarda animasyon üretim tekniği açısından geleneksel animasyon tekniğinden ayrılır. Özellikle görüntünün bilgisayar ortamında görselleştirmesi, özel efektlerle kullanılması, hareketlendirilmesi ve post prodüksiyon yöntemleri ortaya çıkan ürünlerin niteliklerini, içeriklerini ve Pazar süreçleri önemli ölçüde etkilenmiştir.

Bilgisayar teknolojilerinin gelişimini takip eden süreç içerisinde bu alanda sektörel düzeyde önemli bir rol almış olan Pixar, alanın gelişmesinde ve kurumsallaşmasında öncü nitelikte katkılar sağlamıştır. Kendi kurumsal yapısı içerisinde sürekli gelişim göstermekte olan Pixar alanda gerçekleştirdiği üretimlerini çok yönlü süreçlerde ortaya koymaktadır.

Bu anlamda üretim aşamalarının teknik ve estetik süreçlerinin yanı sıra, özellikle ARGE süreçleri açısından örnek teşkil etmektedir. Yazılım pazarına da önemli katkılar sağlayan Pixar, bilimsel ve akademik düzeyde de kamusal yarar sağlayan faaliyetleri ve yayınları ile sektörde önemli bir rol üstlenmektedir.

3.2. PİXAR GENEL BAKIŞ

Pixar, cgi teknolojisi ile uzun metraj animasyon filmleri üreten bir animasyon stüdyosudur. Aynı zamanda üretmiş olduğu teknolojiler ve bilgisayar yazılımları ile animasyonun gelişmesinde büyük pay sahibidir. Günümüzde Disney şirketinin alt kuruluşu olarak kendi ismi ile faaliyet göstermekte olan Pixar'ın, resmi kuruluş yılı 1986 olarak bilinse de gelişim süreci çok daha eski yıllara dayanmaktadır.

Pixar, 1979 yılında George Lucas tarafından, Lucasfilm şirketinin grafik bölümü olarak kurulmuştur. Pixar o zamanlar 'Industrial Light & Magic' adı ile bilinmekteydi. Bu bölümün kurulmasının asıl amacı, yazılımlar ve teknolojiler üreterek, bunları bilgisayar grafiklerinde ve filmlerde kullanılan özel efektlerde kullanabilmektir. Daha sonraki yıllarda George Lucas, yapmış olduğu çalışmaları daha ileri boyutlara taşıyabilmek adına bilgisayar grafikleri ile ilgilenen Dr. Ed Catmull'u Lucasfilm'in grafik bölümü olan Industrial Light & Magic'in başkan yardımcılığı görevini getirdi. Catmull, daha sonraki yıllarda Pixar animasyon stüdyolarının kurucu ortağı ve aynı zamanda Pixar ve Walt Disney'in birleşmesi sonucu başkanlık görevini üstlenecekti.

Catmull'un animasyonlara olan ilgisi çocukluğuna dayanmaktaydı. "Tüm çocukluğu boyunca çizgi film ve eski Disney filmlerini izleyerek büyüdüğünü ve çizerlik konusunda yeterince iyi olmadığını düşündüğünden dolayı animatör olarak değil de bilim adamı olarak kariyer edindiğini söylemektedir (blooanimation, 2021)."

Dr. Ed Catmull, Utah üniversitesinde bilgisayar bilimi ve görüntüleri üzerine eğitimini tamamladıktan sonra, New York Teknoloji Enstitüsü (NYIT) şirketinde, bilgisayar grafiklerine daha gerçekçi bir boyut kazandırmak adına çalışmalar yapmıştır. "Buradaki çalışmaları neticesinde 1973 yılında bilgisayar ortamında kendi elini 3b bir şekilde modellemiş ve basit hareketler kazandırarak A Computer Animated Hand adını verdiği kısa bir film üretmiştir. Üretmiş olduğu bu film, ilk poligonal 3b animasyon olma unvanına sahiptir (Utterson, 2011, s. 2)." Daha sonra bu kısa film başka bir filmde sahne almıştır. Aynı zamanda Catmull "2d animasyon yazılımları, z-arabelleği, doku haritalama ve alt bölüm yüzeyleri gibi yaygın olarak kullanılan bilgisayar animasyonlarının da mucididir (blooanimation, 2021)."

Ed Catmull, Lucasfilm'de, bilgisayar grafikleri bölümü olan Industrial Light & Magic'in başkan yardımcısı olması ile birlikte kendi ekibini oluşturmaya başladı. Bilgisayar

grafikleri alanında bilgisine çok güvendiği NYIT şirketinde beraber çalışmış olduğu Alvy Ray Smith'i işe aldı ve burada bilgisayar grafikleri alanında çalışmalar yapmaya başladılar. Catmull, büyük bir ekip ile bilgisayar efektleri, karmaşık görüntüler ve yüksek kalitede görüntü üretmeye yarayan Pixar görüntü bilgisayarını üretti. Şirket bu cihazlardan büyük bir gelir elde etmeyi bekliyordu, fakat yeterli ilgiyi görmedi. Buradan başarısız bir sonuç elde eden ekip kendi üretmiş oldukları teknoloji ile film üretme girişiminde bulundular. Gerekli teknolojileri vardı fakat bu animasyon filmi üretmeye tek başına yeterli değildi bunun için bir hikâye anlatıcısına ihtiyaçları vardı. "O dönem Walt Disney şirketinde hikâye anlatıcısı olarak çalışan Jhon Lasseter istenileni verememesinden ötürü Disney şirketinden ayrılmıştı. Bu fırsatı değerlendiren Catmull, Lasseter'a bir iş teklifinde bulundu ve beraber animasyon filmleri üretmeye başladılar (Catmull, 2014, s. 33)." Lasseter, daha sonraki yıllarda Pixar animasyon stüdyolarının ve Walt Disney'in baş yaratıcı danışmanlığı görevini üstlenecekti. Catmull, Smith ve Lasseter burada yapmış oldukları çalışmalar ile bir takım başarılı işlere imza attılar. 1984 yılında Lasseter önderliğinde, ilk 3 boyutlu kısa film unvanına sahip olan The Adventures of André ve Wally B. filmini yayınladılar. Bu film seyirci tarafından çok beğenildi.

Fakat o dönem George Lucas, ailevi ve maddi sebeplerden dolayı grafik bölümünü satmaya karar verdi. Birçok şirket bu bölümü almak için teklifte bulundu. Bunlarda biri de Apple şirketinin kurucusu Steve Jobs'du. "Jobs'un bu şirkete talip olmasının arkasında yatan düşünce Apple'ın üretmiş olduğu bilgisayarlara rakip olabilecek bir bilgisayar üretmektir. Fakat bu olay Pixar'ın oluşturulmasındaki düşünceden sapmak anlamına geliyordu. Bu yüzden Jobs'un teklifini reddetmişlerdi. Bir sene sonra Jobs, Apple şirketine rakip olabilmek adına NeXT adındaki bilgisayar üretim şirketini kurmuştu (Catmull, 2014, s. 41)." Böylece Pixar'a tekrar talip olarak, burada bilgisayar ve grafik alanında çalışmalar yapmaya karar verdi. "30 Şubat 1986 yılında Jobs, George Lucas ile anlaşarak LucasFilm'in grafik bölümü olan Industrial Light & Magic'i 5 milyon dolara satın aldı (cnet, 2021)." Jobs'un şirketi satın alması ile birlikte artık LucasFilm'in alt kuruluşu değil, bir stüdyo oluşturmuşlardı. Aynı yıl şirketin ismini değiştirmeye karar verdiler.

"Pixar'ın ismi İspanyolca da resim yapmak anlamına gelen "pixer" ve yüksek teknoloji anlamına gelen "radar" kelimelerinin birleşmesi neticesinde ortaya çıkmıştır (Catmull, 2014, s. 30)."

Ed Catmull, Steve Jobs'un Pixar'ı aldıktan sonraki ilk zamanları şu sözler ile dile getirmektedir. “Satış elemanlarımız, pazarlamacılarımız ve onları nerede bulacağımız hakkında hiçbir fikrimiz yoktu. Steve Jobs, Alvy Ray Smith, John Lasseter ve yeni başladığımız işi nasıl yürüteceğimize dair hiçbir fikrim yoktu. Bu sebepten ötürü şirket bir buhranın içerisindeydi. Bu buhrandan çıkmak adına birçok araştırma yaptığını belirten Catmull, Japon araba üretim devi olan Toyota şirketinin üretim biçimini örnek aldığını belirtmektedir (medium, 2021).” Böylece hikâyeler oluşturup bunları kendi üretmiş oldukları teknoloji ve yazılımlardan yararlanarak filmler üretmeye başladılar. 1987 yılında ilk 3d animasyonlu kısa film olma unvanına sahip olan *Luxo Jr.* filmini yayınladılar. Film, ana karakter olan lamba ve çocuğunu konu alıyordu. Bu lamba daha sonraki yıllarda Pixar animasyon stüdyolarının maskotu olacaktı. Bu film seyirciler ve eleştirmenler tarafından çok beğenildi ve prestijli bir ödül olan Akademi ödüllerine aday gösterildi. Aynı yıl bir diğer Akademi ödüllü filmleri olan *Tin Toy* adlı kısa filmlerini yayınladılar. Bu filmin bir diğer özelliği ise Pixar animasyon stüdyoları tarafından üretilen RenderMan programının ilk kullanımını gerçekleştirdiler. Böylece programlarını da tanıtmaya imkanları olmuş oldu. Tüm bu başarılar Pixar stüdyolarının adının duyulmasını sağladı. Fakat tüm bu başarılı işlere rağmen şirket büyük zarar etmişti. Bunun için animasyonlu tv reklamları, kısa filmler üretmeye başladılar. Tüm bu gelişmelerin ardından animasyon piyasasının devi konumunda bulunan Disney şirketi ile üç uzun metrajlı animasyon filmi yapmak adına büyük bir anlaşma imzaladılar. “Anlaşma gereği filmlerin tüm lisans, dağıtım ve pazarlama hakları Disney şirketinindi. Bunun yanı sıra Pixar animasyon stüdyoları bu ortaklık sonucu üretmiş oldukları filmdeki karakterlerden herhangi birini kullanmak veya dağıtmak isterse Disney şirketine lisans ücreti ödemek zorunda kalacaktı (Alcacer, Collis, & Furey, 2010).” İlk tam cgi yapımı uzun metrajlı film olan *Toy Story*'nin temellerini 1993 yılında oluşturdular ve 1995 yılında filmi bitirerek yayınladılar. 30 milyon dolar bütçe ile 354 milyon 300 bin dolarlık bir hasılat elde ettiler fakat film haklarının ve lisansların çoğunu Disney şirketinin elinde bulundurmasından dolayı Pixar pek fazla kâr elde edemedi. “Film yayınlanmadan hemen önce Steve Jobs, projeye olan inancından ötürü şirketi halka arz etti ve 132 milyon dolar toplayarak, 1995 yılının en büyük halka arzı olmaya devam ettiler. Büyük bir başarı elde eden Pixar animasyon stüdyoları, Disney şirketi ile yüzde 50 ortaklık ile 5 yeni filmlik bir anlaşma imzaladılar (bloopanimation, 2021).” Şirket her geçen gün kendini yenileyerek ve geliştirerek büyüdü. Her yayınladığı film ile yeni bir başarı elde etti ve bu süre zarfında

yeni yazılımlar ve teknolojiler üretmeye devam ettiler. Disney şirketi ile ortaklıklarını sonlandırdıktan sonra kendi filmlerini üreten “Pixar animasyon stüdyoları, şirketi 2006 yılında 7,4 milyar dolara Disney şirketine sattı (Spangler, 2021).” Pixar animasyon stüdyolarının arkasındaki 3 önemli isim Ed Catmull, Alvy Ray Smith ve Jhon Lasseter burada görevlerini devam ettirdiler. Günümüzde 36. senesini dolduran Pixar, 23 uzun metrajlı film yayınladı ve 2021 verilerine göre dünya çapında 14,6 milyar doların üzerinde hasılat elde etti. Devam filmleri ve üretmiş oldukları teknolojiler ile adından sıklıkla söz ettirmektedir.

3.3. PİXAR OLGUSU

Tezin bu bölümünde çağdaş medya ve animasyon sektörlerinde üretmiş olduğu filmler ve teknolojiler ile önemli bir yer edinmiş olan Pixar animasyon stüdyolarının sosyoekonomik, sosyokültürel ve endüstriyel etkileri bağlamda değerlendirilmesi gerçekleştirilmiştir. Aynı zamanda Pixar şirketinin konjonktürel yapısı, kültürel yapısı, teknolojik yenilikleri, kurumsal oluşumu gibi farklı disiplinler arası yaklaşım gerçekleştirilmiştir. Genel olarak Pixar animasyon stüdyoları özelinde kapsamlı bir inceleme gerçekleştirilmiştir.

3.3.1. Pixar Sosyokültürel Etkileri

Pixar animasyon stüdyolarının sosyokültürel analizinde bulunmadan önce, sosyokültürün kelime anlamını doğru bir şekilde tanımlamamız gerekir. Bu kavramı birçok akademisyen, tarihçi ve araştırmacı çeşitli şekillerde tanımlamıştır.

Sosyokültür kelimesi dilimize Fransızca karşılığı olan “socio-cultural” kelimesinden türeyerek gelmiştir. “Gruplar arasında insanların içinde topluma ve onların alışkanlıkları, gelenekler ve inançlar inceleyen bilim dalı olarak tanımlanmıştır (dictionary.cambridge, 2021)”

Bu bağlamda Pixar animasyon stüdyoları tarafından üretilen filmlerin, toplumlar ve topluluklar üzerindeki etkisi göz önünde bulundurulduğunda sosyokültürel bir yapıya sahip olduğu görülmektedir.

Pixar ve Disney stüdyolarında başkanlık görevini üstlenen Dr. Ed Catmull, bilgisayar grafikleri ve bilgisayar animasyonunda tanınmış bir öncüdür. Catmull, Creativity, Inc. adlı

kitabında Pixar'ın yaratmış olduğu kùltürü Şu sùzler ile açıklıyor, “Gùrevimiz, çoğu zaman gùremediđimiz Őeylerle meşgul olmaya ve onu dùzeltmeye çalıŐtıđımızı kabul etsek bile, gùrùŐ alanımızı net tutmaya çalıŐacak bir kùltürü teŐvik etmektir. Umudum, bu kùltürü o kadar gùçlü kılmaktır ki, Pixar'ın kurucu üyeleri çoktan gittikten sonra Şirketin para kazandıran ama aynı zamanda Dùnya'ya da olumlu katkı sağlayan orijinal filmler üretmeye devam etmesini sağlamaktır (Catmull, 2014, s. 23).” Dr. Ed Catmull'un bu sùzlerine òrnek olarak, Pixar animasyon stùdyoları tarafından 1995 yılında yayınlanan *Oyuncak Hikayesi* filmi, sosyokùltürel açıdan büyük bir òrnek teşkil etmektedir. “Filmin olay òrgüsünü incelediğimizde; yalnızca oyuncaklar ile oyun oynayan çocuklar hakkında bir hikâye olmadığını, aynı zamanda dùnya ile nasıl bir etkileşim halinde olduğumuzun da bir göstergesi olarak karşımıza çıkmaktadır (Hendricks, 2017, s. 1).”

Bir başka Pixar yapımı olan, *The Incredibles* (2004) filmini incelediğimizde ise film, herkesin kanun karşısında eşit olduğunu ve kapitalizmin insanlar üzerinde bırakmış olduğu etki sonucu, rekabet kùltürünün oluşumunu ve bunun toplumlar tarafından benimsenip yaygınlaŐmasını konu almaktadır. Kùltürel açıdan en dikkat çekici filmlerden biri de *Coco* (2017) filmidir. Òyle ki filmin çekimi, hazırlanıŐı tam dùrt sene sürmüştür. “Bu süre zarfında Latin toplumunun kùltürünü òđrenmeye ve filmi bu kùltüre göre uyarlamaya çalışmışlardır. Hatta film ekibi, Latin kùltürünü daha iyi filme aktarabilmek için Latin toplumundan çok sayıda kùltür danıŐmanı ile çalışmıştır. Bunun yanın sıra film yapımcıları, kùltürel dinamikleri daha iyi analiz edebilmek için Meksika'da, Latin ailelerin yanında kalmıŐ ve bulundukları yerde keŐifler gerçekteŐtirmıŐlerdir (Coco, 2021).”

Filmlerine bùylesine òzenmekte ve kùltürel değerlere veya farklı kùltürlere değinmekte olan Pixar, filmleri ile toplum ve kùltür arasında bir iliŐki kurmakta ve filmlerinin deniz aŐırını birçok òlkede milyonlarca insan tarafından izlendiğini ve takip edildiğini varsayarsak birçok toplum üzerinde çarpıcı etkiler yaratmaktadır.

3.3.2. Pixar Endüstri

Steve Jobs tarafından 1986 yılında kurulan Pixar animasyon stùdyoları, tamamen cgi ile oluşturulan uzun metrajlı animasyon filmleri ve ticari değer taşıyan lisanslı ürünler yaratmak adına, teknik, yaratıcılık ve üretim yeteneklerine sahip akademi òdüllü bir bilgisayar animasyon stùdyosudur.

Üretmiş olduğu filmler ile küresel medyanın ilgi odağı haline gelen Pixar animasyon stüdyoları yapı bakımından küçük ve büyük çaplı olmak üzer birçok stüdyoya örnek teşkil etmektedir.

Animasyon sektörünün önde gelen isimlerinden Walt Disney şirketi, 2006 yılında Pixar animasyon stüdyolarını 7,6 milyar dolara satın alarak alt kuruluşu konumuna getirmiştir.

Şirketin kurucu ortaklarının devam etmesi ile beraber Pixar animasyon stüdyolarının iş akışı aynı şekilde devam etmiştir. Günümüz verilerine göre yalnızca üretmiş olduğu filmlerden 14,6 milyar dolar gelir elde eden Pixar animasyon stüdyoları, aynı zamanda lisanslı yazılımları ve ürünlerinden de oldukça büyük gelirler elde etmektedir. Tüm bunların yanı sıra Pixar animasyon stüdyoları üretkenliğini arttırmak adına geliştirmiş olduğu Ar-ge yöntemi ile hem üretim ağlarını genişletmiştir hem de dış kaynak ve ihracat alanında başarılı işlere imza atmıştır. Bunun neticesinde de adını küresel üretim pazarında sıklıkla duyurmaktadır.

Aşağıda verilen tabloda Pixar animasyon stüdyoları tarafından yayınlanan filmlerin prodüksiyon harcamaları, Dünya geneli ve ABD dışı gişe başarılarına yer verilmiştir. bu tablodan yola çıkarsak Pixar'ın dağıtım, pazarlama ve prodüksiyon maliyetlerinden daha fazla gelir elde ettiğı görölmektedir. (Bkz. Tablo 3.1)

Tablo 3.1. Pixar Animasyon Stüdyoları tarafından yayınlanan uzun metraj animasyon filmlerinin güncel gişe verileri

GÜNCEL GİŞE VERİLERİ				
Film	Prodüksiyon bütçesi (Milyon dolar üzerinden)	Dünya genelinde gişe (Milyon dolar üzerinden)	Abd dışı gişe yüzdesi	Yayın tarihi
Toy Story	30	394,436,586	43.4	1995
A Bug's Life	45	363,258,859	55.2	1998
Toy Story 2	90	497,375,381	50.6	1999
Monsters, Inc.	115	579,707,738	49.9	2001
Finding Nemo	94	940,352,645	59.5	2003
The Incredibles	92	631,607,053	58.6	2004
Cars	70	461,991,867	47.2	2006
Ratatouille	150	623,726,085	66.9	2007
Wall- E	180	521,311,890	57.1	2008
Up	175	735,099,102	60.1	2009
Toy Story 3	200	1.066.970.811	61.1	2010
Cars 2	200	559,852,396	65.8	2011
Brave	185	538,983,207	56	2012
Monsters University	200	743,559,645	63.9	2013
Inside Out	175	858,071,350	58.4	2015
The Good Dinosaur	200	332,207,671	62.9	2015
Finding Dory	200	1.028.570.942	52.7	2016
Cars 3	175	383,930,656	60.2	2017
Coco	175	807,817,888	73.9	2017
Incredibles 2	200	1.243.089.244	51	2018
Toy Story 4	200	1,073,394,593	59.6	2019
Onward	200	141,950,121	43.4	2020
Soul	150	116,778,247	100	2020

Malum olduğu üzere günümüzde tüm dünyayı esareti altına alan Covid-19 virüsünden dolayı birçok eğlence sektörü ciddi biçimde etkilenmiştir. Bunların başında sinema sektörü gelmektedir. Bundan kaynaklı olarak stüdyonun son üretmiş olduğu *Onward* ve *Soul* filmleri, Disney+ kanalında yayınlamak için üretilmişlerdir. Sinema salonlarının açık olduğu ülkelerde salonlarda da gösterilen filmler Covid-19 pandemisinin olumsuz etkilerinden ötürü yeterli gişe hasılatına erişememiştir.

Pixar'ın toplum ve topluluklar üzerindeki etkisi göz önünde bulundurulduğunda kültürel bir değer taşıdığı gözlemlenmektedir. Bundan kaynaklı kültürel endüstride de aktif bir rol oynayan Pixar animasyon stüdyoları, üretmiş olduğu filmlerin lisanslı ürünlerini küresel pazarda yer bulması ile beraber büyük bir endüstriye de hâkim olmuştur.

Tüm bunların ışığında Pixar'ın, animasyon pazarındaki yerini korumak ve yeni üretmiş oldukları teknoloji ve yazılımları akıllıca kullanarak, küresel pazarı olumlu yönde genişletmektedir. Pixar'ın üretmiş olduğu animasyonlar ve lisanslı ürünler sektörde büyük

bir değer görmektedir. Bu da Pixar’ın endüstriyel aından ne kadar başarılı olduğunun bir göstergesidir.

3.3.3. Pixar’ın Sosyoekonomik Etkileri

Pixar animasyon stüdyolarının sosyoekonomik analizinde bulunmadan önce, sosyoekonominin anlamını doğru bir şekilde tanımlamamız gerekir. Bu konuya dair birçok veriye ulaşılmaktadır. Sosyoekonomi kelimesi dilimize Fransızca karşılığı olan “socio conomie” kelimesinden türeyerek gelmiştir. “Ekonominin toplumlar üzerindeki etkisini inceleyen bilim dalı (dictionary.cambridge, 2021)” olarak tanımlanmıştır.

Bu bağlamda Pixar animasyon stüdyolarının, ekonomik olarak, toplum ve toplumlar üzerindeki etkisini göz önünde bulundurulduğunda sosyoekonomik bir yapıya sahip olduğu görülmektedir.

Pixar stüdyolarının lisanslı ürünleri ve üretmiş olduğu filmleri ile küresel ve kuşaklar arası uyumu ve tüketimi üzerine kurulduğu gözlemlenmektedir. Uluslararası platform tarafından da bilinirliği sosyoekonomik bağlamda çok mühimdir.

“Sosyolojik kavramsal araçların dayanağında, Pixar animasyon stüdyolarının üretmiş olduğu filmler, eğlence etkinlikleri ve çeşitli yan ürünleri sayesinde insanların kolektif hayal gücünü yapılandırmada ve davranışlarını yönlendirmede çok etkili olduğu gözlemlenmektedir. Bunun neticesinde, Pixar animasyon stüdyolarının gücünün, maddi ve düşünsel boyutlarını değerli kılmaktadır (Bohas, 2015, s. 23).”

Kuruluş yıllarında yalnızca bir grafik bölümü olan ve reklam filmleri üreten Pixar animasyon stüdyoları, günümüzde Emeryville’de kendi yerinde devasa prod ksiyonlara sahip ve üretim açısından birçok ülkede üretim yeri bulunan büyük bir animasyon st dyosudur. Walt Disney şirketinin alt kuruluşu konumunda bulunan Pixar animasyon stüdyoları, üretim ağını genişleterek daha geniş kitlelere ulaşmaktadır. Başlangıç yıllarında yalnızca 44 çalışanı bulunan Pixar’ın şu an binin üzerinde kişiye istihdam sağlamaktadır.

3.4. PİXAR TEKNOLOJİSİ

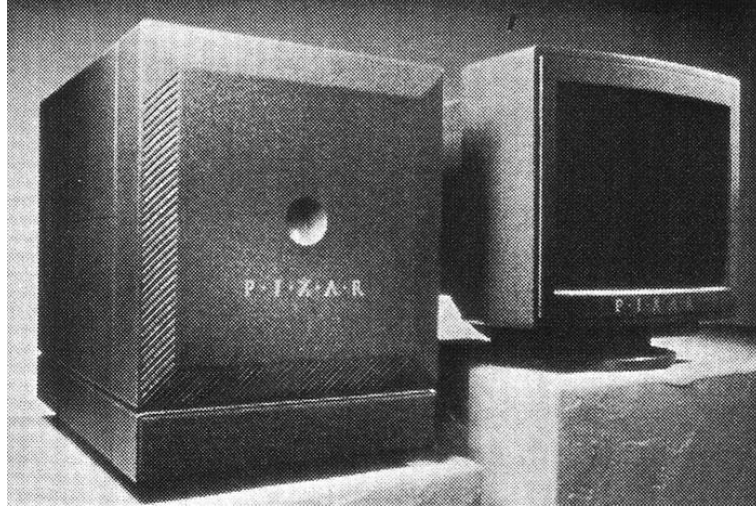
Pixar animasyon stüdyoları, 35 yılı aşkın bir süredir, üretmiş olduğu yazılımlar, algoritmalar ve akademik makaleler ile dijital animasyonun gelişmesi adına büyük katkılarda bulunmuştur.

Pixar animasyon stüdyoları tarafından geliştirilen veya üretilen teknolojilerin geneli kendi filmlerinde kaynaklanan eksiklikleri tamamlamak üzere veya düşündükleri hikâyeyi daha iyi bir şekilde sahneye aktarabilmek adına çalışmalar yaptığı gözlenmektedir. Kısacası Pixar kendi yazılımlarını kendi bünyesinde üretmektedir. Bunun yanı sıra animasyonun temelinde yatan deneyselcilik, Pixar stüdyolarının üretim biçiminde de gözlenmektedir. Pixar'ın üretmiş olduğu filmlerin arkasında yatan başarının ana temelinde kendi üretmiş olduğu teknolojiler bulunmaktadır. Bu teknolojilerden RenderMan ve birkaç yazılım hariç hiçbiri açık kaynaklı değildir. Yani kendi bünyesinde barındırmış olduğu bu teknolojileri hiçbir şekilde başka kişiler ile paylaşmamaktadır. Bunun sebebi ise diğer stüdyolar ile rekabet içerisinde olmasından kaynaklandığı öngörülmektedir. Bunun yanı sıra Pixar, filmlerini oluştururken kendi üretmiş olduğu programları kullanmaktadır. Örnek verecek olursak “Gölge efektleri için Presto yazılımı, yan etkiler için Houdini yazılımını birleştirme için Foundry's Nuke yazılımını kullanmaktadır (JetBrains, 2021).”

Pixar ve Walt Disney stüdyolarının baş yaratıcısı olan Jhon Lasetter “sanat teknolojiye meydan okuyor, teknoloji sanata ilham veriyor (Konishi, 2015, s. 5).” sözleri ile sanat için teknolojinin önemini açıklamaktadır.

Pixar, Lucasfilm şirketinin bünyesinde bulunduğu tarihten (1979) bu yana geliştirmiş olduğu yazılımlar hakkında akademik makaleler yayınlamıştır ve bunlara kendi web sitesi olan “graphic.pixar.com” sitesinde ayrıntılı bir şekilde yer vermektedir.

Pixar, Lucasfilm'in grafik bölümü olduğu dönemlerde Dr. Ed. Catmull önderliğinde yüksek kalitede görüntü üretebilen Pixar görüntü bilgisayarını üretti. Bu teknolojinin üretilmesinin asıl amacı sinema filmlerinde özellikle bilim kurgu filmlerinde yüksek kalitede efekt oluşturmaktı. Fakat gerekli ilgiyi göremedi. Daha sonraki yıllarda (1986) Steve Jobs'un şirketi satın alması ile beraber bu teknolojik üründe geliştirildi ve amaca uygun hale getirildi. Aşağıdaki görselde Pixar tarafından üretilmiş olan Pixar görüntü bilgisayarının bir adet görseli bulunmaktadır. (Bkz. Şekil 3.1)



Şekil 3.1. Pixar Görüntü Bilgisayarı

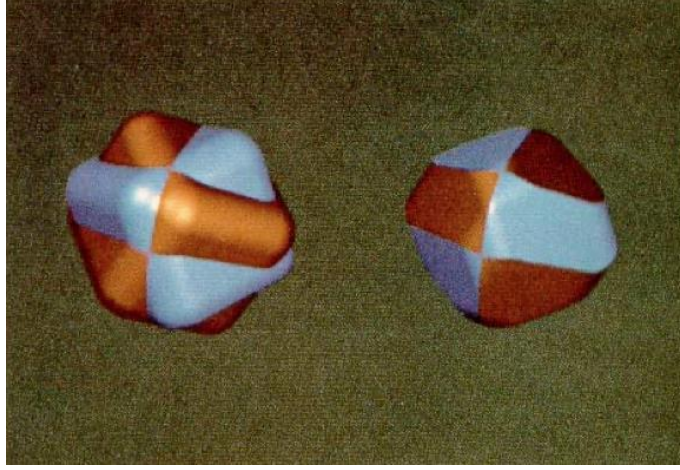
Lucasfilm şirketi, grafik bölümü tarafından, 1980 yılında ilk görselleştirme programı olan “Reyes” üretildi. Bu program daha sonraki yıllarda Pixar stüdyoları tarafından lisanslı bir şekilde kullanıldı. “Bu program kullanıcıya model çeşitliliği, esneklik, hız, minimal ışın izleme, gölgeleme ve model karmaşıklığı gibi yetiler de vermektedir (Cook, Carpenter, & Catmull, 1987, s. 95).” Pixar kısa ve uzun metraj animasyon filmlerini üretirken bu programdan yararlanmıştı. Hatta Luxo Jr. (1986) ve Finding Nemo (2003) gibi ödüllü filmler bu programın kullanımına örnek olarak gösterilebilir.

Bilgisayar grafiklerinde gerçeklik oldukça önemlidir. Bu gerçekçiliği sağlayabilmek adına ışık ve bunun neticesinde oluşan yansıma önemli bir paydadır. 1982 yılında Lucasfilm grafik bölümü, ışık ve yansımaların yoğunluklarını ve renk değerlerini hesaplamaya yarayan bir model geliştirdi. Bu model kullanıcıya “sahne bulunan objeler üzerinde özellikle plastik ve metal gibi maddelerin ayrı ayrı ışık kaynakları üzerinde oynama yapabilme imkânı sunmaktadır. Bunun neticesinde sahnedeki obje daha gerçekçi bir hal almaktadır (Torrance & Cook, 1981, s. 1).” Bu modelin oluşumu şu aşamalardan geçmektedir; ilk aşama yansıma modeli oluşturulur bu sayede yansıtılan ışığın dağılım yönü izlenebilir, daha sonra RGB değerleri hesaplanır ve böylece uygulamaya geçilebilir. Bu modelin uygulanmasına dair örnek aşağıda verilmiştir. Örnekte tek bir ışık kaynağı tarafından aydınlatılmakta olan bir saat görülmektedir. Saatin kordonunun ön yüzü altın arka yüzü metal olarak gözlemlenmektedir. (Bkz. Şekil 3.2)



Şekil 3.2. Işıklandırılma Modelinin Uygulamasına Dair Bir Örnek

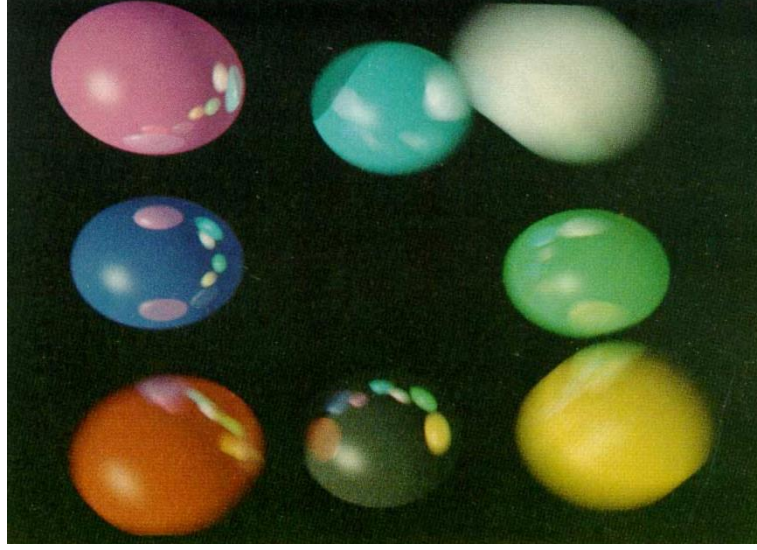
Lucasfilm. grafik bölümü, daha sonraki yıllarda ışığın çalışma şeklini değiştirerek, gölgeleme üzerine bir modelleme geliştirmiştir (1984). “Bu model sayesinde kullanıcı yüzeyi hesaplayarak ışık kaynağına hükmedebiliyor, bunun neticesinde oluşturmak istediği gölgeyi istediği şekilde konumlandırabiliyor. Aynı zamanda karmaşık gölgelemeleri belirlemede ve gölgeleme hesaplarını tüm yüzey türlerine uygulayabileceği verimli bir modeldir (Cook, Shade Trees, 1984, s. 223).” Bu model kullanıcıya, önceki örneklerine nazaran daha kullanışlı ve daha hızlı kullanma imkânı veriyor bu da maddi ve zamansal açıdan büyük bir kâr sağlıyor. Bu modelin oluşumu şu aşamalardan geçmektedir; “ilk aşama görüntü değişkenleri hesaplanır, ardından objeler sahneye yerleştirilir ve üzerine ışık yansıtılır, daha sonra oluşturulan objeye atmosferik bir etki yaratmak adına objenin üzerindeki ışığın göze ulaşması sağlanır. Son aşama olarak da bunları uygulamaya geçilir (Cook, Shade Trees, 1984, s. 223-228)” Bu modelin uygulamasına dair örnek aşağıda verilmiştir. örnekte bakır ve plastik materyallerinin eğimli bir küp oluşturması ve kesişimi göstermektedir. (Bkz. Şekil 3.3)



Şekil 3.3. Gölgeleme Üzerine Bir Örnek

Aynı yıl (1984) Lucasfilm grafik bölümü, bilgisayar tarafından oluşturulan görüntülerin üzerindeki yumuşamaları ayırmaya yönelik mevcut yöntemlerin yetersizliğinden kaynaklı bir yöntem geliştirdi. “Bu yöntemin kullanılması ile yumuşamalar renklerine göre bileşenlerine ayrılarak hesaplanıyor. (Porter & Duff, 1984, s. 253).” Bu sayede görüntüler kolaylıkla birbirinden ayrılabilirdi. Bu da kullanıcıya maddi ve zamansal açıdan kâr sağlamaktadır.

Lucasfilm’in grafik bölümü 1984 yılında, ışın izleme üzerine yapmış olduğu çalışmalar doğrultusunda çok yönlü bir algoritma geliştirmiştir. “Dağıtılmış ışın izleme algoritması ekstra ışınlar önlemek adına modelin kenar bölgelerini yumuşatır. Aynı zamanda yansıyan ışığın işlevine göre parlaklık ve bulanıklık üretebilir, yarı gölge oluşturabilir, alan derinliği yaratabilir, hareket bulanıklığı sağlayabilir ve gölgeleme yapabilir (Cook, Porter, & Carpenter, 1984, s. 137)” Bu da kullanıcının tek bir model üzerinden tüm bu işlevleri gerçekleştirebilmesi imkanını sağlar. Lucasfilm’in geliştirmiş olduğu ışın izleme algoritması ile diğer tekniklere nazaran daha basit ve daha etkili sonuçlar elde edilmektedir. Bu modelin uygulamasına dair örnek aşağıda verilmiştir. Örnekte hareket halinde bulunan 8 adet kürenin, hareketli olmasından kaynaklı oluşan bulanıklık, gölgeler ve yansımaları göstermektedir. (Bkz. Şekil 3.4)



Şekil 3.4. Dağıtılmış Işın İzleme Modelinin Kullanılmasına Dair Bir Örnek

1986 yılı ile beraber Pixar, Steve Jobs tarafından satın alındı. Jobs şirketin asıl amacından sapmadan çalışmalara devam etmiştir. Dr. Ed Catmull ve Alvy Smith önderliğinde çalışmalarına devam eden Pixar animasyon stüdyoları. 1987 yılında önceden geliştirmiş oldukları tekniğe benzeyen yumuşak gölge kenarları oluşturmak için bir model geliştirdi. “Bu modelin kullanılması ile yakın filtreleme uygulayarak gölge algoritmaları için örtüşme problemini ortadan kaldırmışlardır. Bu model, aynı zamanda karmaşık sahnelerde oluşturulan gölgelendirmelerde ve gölge kenarlarının yumuşaklığı üzerinde kontrol sağlayarak yarı gölge benzeri bir etki sağlar (Reeves, Salesin, & Cook, 1987, s. 288)” Bunun neticesinde kaliteli görüntüler elde edilmektedir. Bu tekniğin kullanımına dair Luxo jr. filmi örnek olarak gösterilebilir. Sahneyi aydınlatan Luxo jr. ve çocuğu için üç tane derinlik haritası oluşturulmuştur. (Bkz. Şekil 3.5)



Şekil 3.5. Yumuşak Gölgeleendirmenin Kullanımına Dair Luxo Jr. Filminden Bir Örnek

90'lı yılların başlarında Pixar, Disney şirketinin mevcut bilgisayarla animasyon oluşturma sistemini (CAPS) geliştirmek adına bir çalışma yaptı. “CAPS, kullanıcıya sonsuz sayıda renk seçeneği sunmakta birlikte elle çizilmiş figürlere detay verilmesi adına gölgeleme yetilerine de sahipti (Bueno, 2021).” Bu sistemin kullanımı ile birçok uzun metrajlı film üretilmiştir. Buna örnek olarak Disney stüdyolarının gişe rekortmeni filmi olan *Aladdin* (1992) verilebilir.

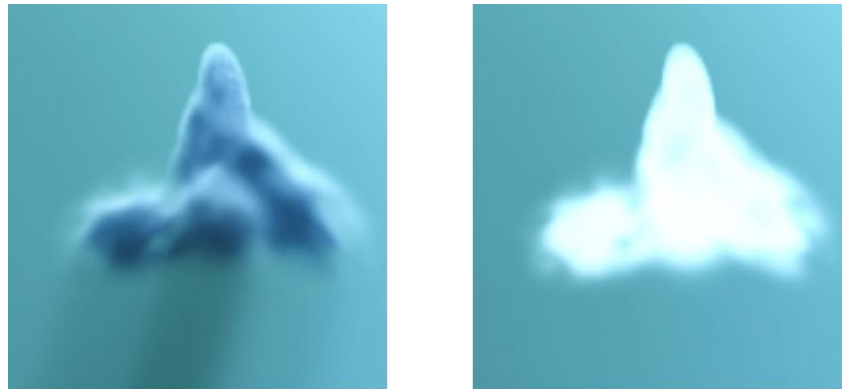
Pixar animasyon stüdyoları, 1990 yılında animasyon film üretiminde ve bilgisayar ile görüntü oluşturmalarında kullanılan doku verilerini saklamak ve bunlara kolayca erişebilmek adına Talep Üzerine Doku (TOD) adı verilen bir yöntem geliştirdi. “Bu yöntem sayesinde doku verileri büyük yer kaplamadan kullanıcının daha rahat ulaşması için organize edilmiş şekilde saklanabiliyordu. Bu verilerin sanal veya gerçek bir bellek tarafından saklanması oldukça maliyetli bir işlemdir. Çünkü çok büyük yer kaplar ve doku verileri filtrelenmediği için kullanıcının işini oldukça zorlaştırır (Peachey, Texture On Demand, 1990, s. 2).” Bu yöntem, 3b bilgisayar programları tarafından kullanılmaktadır.

Pixar animasyon stüdyoları, 1993 yılında SIGGRAPH konferansında animasyon endüstrisi için bir standart haline gelen RenderMan programını tanıttı. 3d bilgisayar programları (Autodesk Maya, 3dmax, gibi...) arasında veri alışverişini sağlamak ve bu verileri yüksek kalitede görüntüye dönüştürmek için tasarlanan bu program daha sonradan açık kaynaklı bir yazılım olarak halka sunuldu. Aynı zamanda Autodesk Maya programı ile optimize olarak da çalışmaktadır. Günümüzde hem Pixar hem de diğer stüdyolar tarafından yaygın olarak kullanılmakta olan bu program, üreticisi olan Pixar animasyon stüdyolarına, yazılım

alanında birçok ödöl kazandırmıştır. Aynı zamanda birçok Oscar ödüllü filmde yapımında bu programdan yararlanılmıştır.

1995 yılında Pixar animasyon stüdyoları, stop motion tekniği olan kukla canlandırma ile yapısal olarak benzerlik gösteren DID adını verdikleri bir cihaz ürettiler. Bu cihaz genellikle eklemli karakterleri canlandırmak için kullanılmaktadır. Karakteri canlandırmak için armatür kullanılır ve hareketi izlemek adına üzerine sensörler bağlanır. Bu sayede sanatçı hareketleri kolaylıkla bilgisayar üzerinde izler ve yönlendirebilme imkânı tanır. “Görsel tabanlı olan bu cihaz, sezgisel olmasından kaynaklı hareketleri daha kolay algılar ve ayırır. Stop motion tekniğinden daha sağlam bir yapıya sahip olmasından dolayı DID tercih edilmektedir. (Knep, Hayes, Sayre, & Williams, 1995, s. 1)” Ayrıca kullanımı da oldukça kolaydır. Animasyon dinamiklerine dair bilgisi olan bir kişi bu cihazı da rahatlıkla kullanabilir, herhangi bir yazılım bilgisi gerektirmez. Bu cihazın kullanımına dair en iyi örneklerden biri *Jurassic Park* filmidir.

Pixar animasyon stüdyoları, 2000 yılında daha önceki gölgeleme programlarında olan sıkıntıları ve eksikleri çözmek adına derin gölgeleme haritaları adını verdikleri bir yazılım üretti. Bu yazılım bilgisayar programlarına eklenti olarak kullanılmaktadır. Bu programın kullanılması ile birlikte “gölgelendirilmesi oldukça zor olan hacimsel ve yarı saydam olan şeyleri gölgelendirebiliyor, yüksek kalitede, daha az yer kaplayan görüntüler elde edebilme imkânı tanıyor aynı zamanda maliyet açısından da büyük ölçüde kâr ettiriyor (Lokovic & Veach, 2000, s. 386)” Bu modelin uygulamasına dair örnek aşağıda verilmiştir. Örnekte kendinden gölgeli (a) ve gölgesiz bir bulut (b) görülmektedir. (Bkz. Şekil 3.6)



Şekil 3.6. (a) Kendinden gölgeli

(b) Gölgesiz bulut

Kumaş kıyafetlerin iç içe geçme sorunu simülasyonların en büyük eksikliği olarak görülmektedir. Pixar, 2003 yılında geliştirmiş olduğu çözücü kumaş simülasyonu ile bu problemi tamamen ortadan kaldırıyor. Bu simülasyonun kullanımından önce kumaşın her bir noktasını tek tek simüle edilmesi gerekiyordu bunu yapmak için de birçok programdan yardım alınıyordu ki yine de çarpışmalar, iç içe geçmeler meydana geliyordu. Bunun neticesi olarak kullanıcı hem maddi hem de zamansal açıdan oldukça zarar etmekteydi. “Pixar geliştirmiş olduğu simülasyon ile kumaşı analiz ediyor ve çarpışma algoritmasını uyguluyor, bunun neticesinde simülasyon iç içe geçme problemini çözüyor (Baraff, Witkin, & Kass, 2003, s. 862).” Ayrıca bu program, kumaşın hareket halinde deforme olmasını ve bu sayede daha gerçekçi sonuçlar elde edilmesine de olanak sağlamaktadır. Pixar ve Disney ortak yapımı olan *Moster Inc.* filminde bu simülasyondan yararlanılmıştır. Bu modelin uygulamasına dair örnek aşağıda verilmiştir. Örnekte simüle edilmiş bir karakter görülmektedir ve üzerine kumaş kıyafet giydirilmiştir. (Bkz. Şekil 3.7)



Şekil 3.7. Çözücü Kumaş Simülasyonunun Kullanımına Dair Bir Örnek

Dijital ortamda oluşturulan karakteri daha gerçekçi kılan ayrıntılardan biri de saçtır, fakat benzetilmek istenen karakter insan olduğu zaman bu iş çok daha zorlaşır. Çünkü insanın kafasında binlerce saç teli bulunmaktadır. “Aynı zamanda saç, yüz hatlarını kapayabileceğinden dolayı önemli bir performans unsurudur ve hareket halinde bunun kontrolü oldukça zordur. (Petrovic, Henne, & Anderson, 2005, s. 1).” Sanatçı bunu karaktere işlemek istediği zaman saçları tek tek konumlandırmak ve biçimlendirmek durumundaydı. Aynı zamanda bu saçlar birbirleri ile temas etmesinden dolayı iç içe geçme gibi problemler de sıklıkla karşılaşılmaktaydı. Pixar 2005 yılında saça hacim kazandırarak aydınlatma tepkisi ve çarpışmaları ortadan kaldıracak bir saç simülasyonu geliştirdi. “Bu

simülasyonun kullanımı ile beraber saç yönlendirme, saçtan saça etkileşim, yoğunluk hacimlerinden aydınlatma ve saçın hacimsel olarak temsili gibi birçok yönde etki etmektedir (Petrovic, Henne, & Anderson, 2005, s. 2).” Pixar geliştirmiş olduğu bu yöntemi birçok filmde karakter oluşturmada kullanmıştır.

Pixar, 2005 yılında “Lpics” adını verdiği sinematik aydınlatma motorunu geliştirdi. Bu modelin kullanımı ile elde edilen görseller Pixar’ın ödüllü programı RendeMan programı ile elde edilen görsellere eş değer sonuçlar vermektedir. “Aynı zamanda bu program kullanıcıya yüksek kalitede ön izleme imkânı tanır. Bu sayede kullanıcı hataları düzeltebilir veya başka yaklaşımlar izleyerek eklemeler yapabilir ve oldukça karmaşık sahnelerde ışıkları etkileşimli bir biçimde kullanma imkânı tanımaktadır (Mohr, ve diğerleri, 2005, s. 464).” Bu yöntemin kullanımına dair birçok filmde kullanılmaktadır. Pixar’ın 2006 yılında yayınlamış olduğu Arabalar filminde bu sistemin kullanımından yararlanılmıştır. Karmaşık sahnelerde elde edilen görüntülerde bile mükemmel sonuçlar elde edilmektedir.

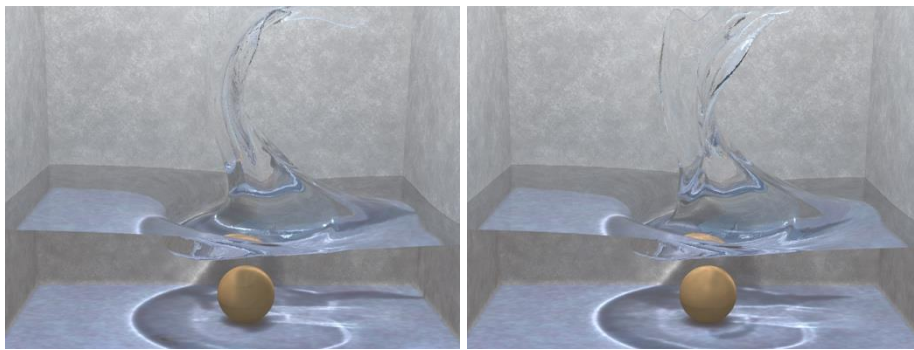
“Küresel aydınlatma sistemi yapılan bir animasyon filminde önemli görsel ipuçları vermektedir. Fakat pratikte kullanımı ve bazı yetiler konusunda sınırlı ve yavaştır (Meyer & Anderson, 2006).” Pixar bu problemi ortadan kaldırmak adına 2006 yılında bir teknik geliştirmiştir. Bu teknik neticesinde daha hızlı ve uygulanması oldukça kolay sonuçlar elde edilmiştir.

Bilgisayar grafikleri yaparken alan derinliği efektlerinin (DOF) hesaplanması oldukça çok zaman alır. Bu da üretilmekte olan filmin iş akışı için bir sorun meydana getirir. “Pixar 2006 yılında GPU etkileşimli bir hesap yöntemi geliştirmiştir (Kass, Lefohn, & Owens, 2006, s. 2).” Bu sayede daha hızlı sonuçlar elde edilmektedir. Aynı zamanda alan derinliğini oldukça kaliteli bir biçimde oluşturmaktadır. Bu yöntem sinema filmlerinin dışında oyun alanında da oldukça sık olarak kullanılmaktadır. Pixar çoğu filmde bu yöntemden yararlanmıştır. Bu modelin uygulamasına dair örnek aşağıda verilmiştir. Örnekte Arabalar (2006) filmindeki bir sahnede verilen alan derinliği gözlenmektedir. Bu sayede tüm odak öndeki objede toplanmıştır. (Bkz. Şekil 3.8)



Şekil 3.8. Dof Modelinin Kullanımına Dair Cars Filminden Bir Örnek

Bir animasyon filminde dalga, sel veya akıntı gibi oluşumları bilgisayar tarafından simüle etmek oldukça emek ister. Suyun yapı bakımından saydam olması ve bundan dolayı özellikle akıntıları belirgin kılmak oldukça zordur böyle durumlar hummalı bir çalışma ile detaylandırılır. Bunu yapmak içinde birçok 3 boyutlu yazılım kullanılır. Pixar 2006 yılında geliştirmiş olduğu teknik sayesinde saydam veya hacimsel olan birçok şeyi simülasyon yolu ile üretebilmektedir. Bu tekniğin temelinde iki ve üç boyutlu simülasyon tekniklerinin birleşimi yatmaktadır. Bu tekniğin kullanımı ile “sıvının görünmeyen bölgesi, makul yığın hareketini ve alt topografya gibi önemli ayrıntıları kaybetmeden mümkün olduğunca verimli bir şekilde temsil edilmelidir, sıg sulardaki problemi ortadan kaldırabilir (Irving, Guendelman, Losasso, & Fedkiw, 2006, s. 3).” Bu modelin uygulamasına dair örnek aşağıda verilmiştir. Örnekte hacimli bir kürenin suya düşmesi sonucu hem suyun altında hem de suyun üstünde oluşan tepkimeler gözlemlenmektedir. (Bkz. Şekil 3.9)



Şekil 3.9. Suyun Altında ve Üzerinde Oluşan Tepkimelere Dair Bir Örnek

Daha önceden de belirtildiği üzere, Pixar animasyon stüdyoları çoğu teknolojiyi ve yazılımı kendi hikâyelerini gerçeğe dönüştürebilmek adına üretmiştir. 2006 yılında yayınlanan *Arabalar* filmindeki karmaşık sahneleri çözümleyebilmek adına RenderMan

teknolojisinin ışın izleme yeteneklerine yeni eklenti ekleyerek ara yüzünü genişletmiştir. “Karmaşık sahneleri çözümüleme adına önemli bir faktör olan ışın izleme teknolojisi ile doku verilerini verimli bir şekilde kullanma imkânı tanıyor aynı zamanda, yansımalar, ayrıntılı gölgelemeler ve ortam kapanması gibi pek çok alana efekt üretmektedir (Christensen, Fong, Laur, & Batali, 2006, s. 3).” Bu teknoloji daha sonra birçok filmde kullanılmıştır. Özellikle de Pixar filmlerinde. Bu modelin uygulamasına dair *Arabalar* filminden bir sekans verilmiştir. Örnekte ışın izleme teknolojisinden yararlanılarak keskin gölge efektleri verilmiştir. (Bkz. Şekil 3.10)



Şekil 3.10. Işın İzleme Teknolojisinin Kullanımına Dair Cars 2 Filminden Bir Örnek

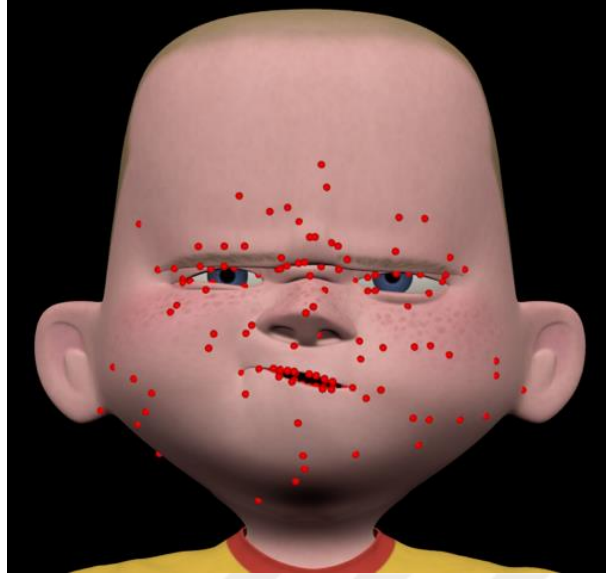
Pixar ve Disney iş birliği ile 2007 yılında yayınlanan *Ratatuy* (2007) filmi için bir kalabalık boru hattı geliştirdi. Filmin bazı sahnelerinde koca bir fare ordusu gözlemlenmekte ve bu fareler koordineli bir şekilde hareket etmektedirler, bu da filmin inandırıcılığını arttıran ana faktörlerden biridir. “Pixar bunu sağlayabilmek adına simülasyon motoru olan Massive yazılımını geliştirdi. Bu simülasyon aracı ile yalnızca kalabalık sahneler üretmiyor aynı zamanda simülasyonun ara yüzünü genişleterek çeşitli şeyler üretebilme imkânı sağlıyordu (Ryu & Kanyuk, 2007, s. 1).” Bu modelin uygulanmasına dair *Ratatuy* (2007) filminden bir sekans örnek olarak verilmiştir. Örnekte birçok fare koordineli ve hızlı bir şekilde, hiçbir bozulma olmadan bir pencereden atlamaktadırlar. (Bkz. Şekil 3.11)



Şekil 3.11. Massive Yazılımının Kullanımına Dair Ratatuy Filminden Bir Örnek

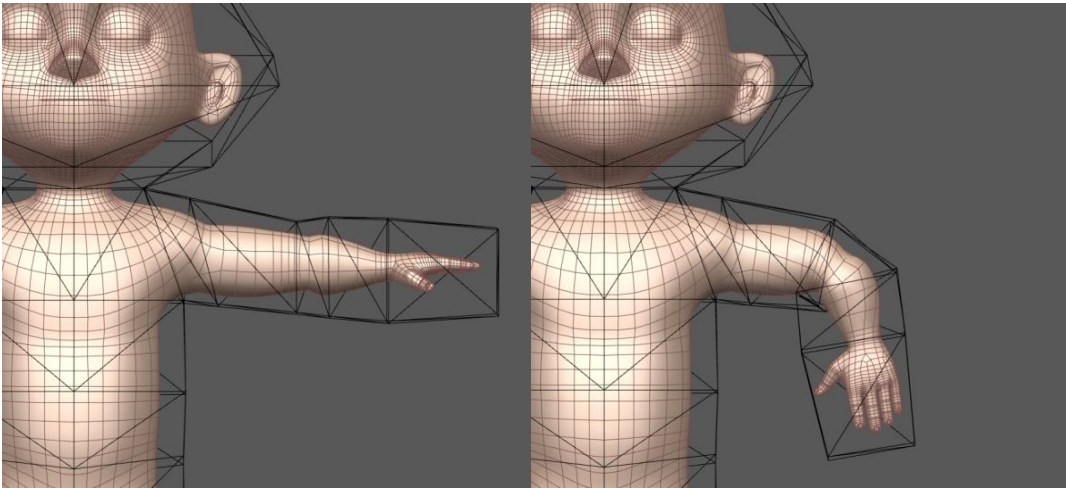
Animasyon filmlerinde fazla ayrıntı ve temas içeren sahnelerde genellikle kötü performans gözlemlenmektedir. Böyle sahnelerde görüntünün kalitesini yükseltebilmek adına sahnenin basitleştirilmesi gerekir. Yani sahnedeki yükün en aza indirilmesi gerekir. Fakat geometrik formların çok fazla olduğu sahnelerde bu tekniğin kullanımı pek fazla iyi sonuç vermez. Pixar bu problemi çözmek adına 2007 yılında Stokastik Sadeleştirilme yöntemini üretmiştir. Bu yöntem RenderMan teknolojisi üzerinden gerçekleştirilmektedir. “Bu yöntemin kullanılması ile birlikte, sahneler, geometrik öğelerin bir alt kümesini rastgele seçerek ve sahnenin genel görünümünü korumak için bu öğeleri istatistiksel olarak değiştirerek oluşturulur (Cook, Halstead, Planck, & Ryu , 2007, s. 2).” Pixar çoğu filminde bu yöntemden yararlanmıştır. Özellikle Ratatouille filmindeki kalabalık sahneleri çözümlmek adına bu yöntemden yararlanılmıştır.

Animasyon filmlerinde, karakterin en ayırt edici özelliklerinden biri yüz hatları, mimikleridir. İzleyici sırf bu iki ayrıntı ile karakterin nasıl biri olduğuna yönelik izlenimde bulunabilir. Genellikle bu karaktere mimik vermek gibi işlemler oldukça zaman alır. Pixar 2007 yılında geliştirmiş olduğu Anahtar Nokta Alt Uzay Hızlandırma ve Yumuşak Önbelleğe Alma tekniğini üretmişlerdir. “(KPSA) tekniği ile yüz de bulunan karakteristik anahtar noktalarını hesaplar ve buna göre yüzü şekillendirir (Anderson & Meyer, 2007, s. 1)” Bu da kullanıcıya zamansal açıdan oldukça kara geçirir. Pixar çoğu filminde bu teknikten yararlanmıştır. Bu tekniğin kullanımına dair örnek aşağıda verilmiştir. Örnekte oluşturulan karakterin yüzündeki anahtar noktalar belirlenmiştir ve bu noktalar sayesinde yüze ifade (mimik, kaş kaldırma, gibi.) verilmektedir. (Bkz. Şekil 3.12)



Şekil 3.12. KPSA Tekniğinin Kullanımına Dair Örnek

Pixar KPSA tekniğini ürettikten sonra karaktere ifade (mimik, kaş kaldırma) vermek ve bu eklemleri kontrol edebilmek adına karakter ekleme tekniğini geliştirmiştir. Bu yöntem sayesinde “Karakterin yüzünde kafes kontrol noktaları konumlandırılır. Bu sayede karakterin hareketleri net bir şekilde algılanır. Bu da kullanıcıya karakterin yüzü üzerinde hakimiyet sağlamasına olanak tanır (Joshi, Meyer, DeRose, Gree, & Sanocki, 2007, s. 3)” Bu modelin uygulanmasına dair örnek aşağıda verilmektedir. Örnekte oluşturulan modelin üzerinde kafes kontrol noktaları belirtilerek, model hareket ettirilmiştir. (Bkz. Şekil 3.13)



Şekil 3.13. Kafes Kontrol Noktalarının Kullanımına Dair Bir Örnek

Animasyon film üretiminde genellikle en çok zaman alan ve en maliyetli süreçlerden biri 3d boyamayı render etme kısmıdır. Pixar bu problemi çözmek adına 2007 yılında, 3d

boya pişirme adını verdikleri bir metot geliştirdi. Bunun neticesinde süreç hem hızlandı hem de maddi açıdan oldukça kâr edildi. “Bu yöntemin işleyiş biçimi mevcut teknik ile aynı olup yalnızca renk kodlarını yoğun bir şekilde kullanmaktadır. (Cook, 2007, s. 1)” Bunun neticesinde render etmedeki risk azalır bu da süreci oldukça hızlandırır.

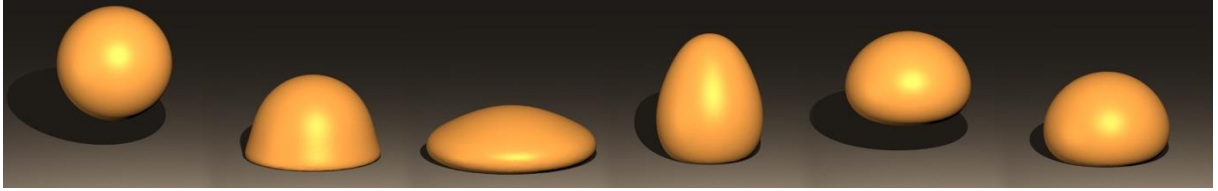
Pixar, Disney iş birliği ile 2007 yılında yayınlanan Ratatuy (2007) filmindeki Auguste Gusteau karakterini oluşturmak adına üç boyutlu karakteri iki boyutlu bir resme dönüştürülmesi gerekiyordu ki beklenen etkiyi versin fakat mevcut yazılımlar buna imkân vermiyordu. “Pixar bu problemi çözebilmek adına 3 boyutlu olan karakterin kenar ve kontur çizgilerini 2d’ye çevirerek genişletti. Böylece kontur çizgileri ne kadar kalın olursa o alan daha da belirgin hale gelmekteydi (Harvill, 2007, s. 1).” Aşağıda Auguste Gusteau karakterinin belirgin kılınabilmesi adına kullanılan kontör çizgisi (a) yanında ise karakterin mevcut hali gösterilmektedir (b). Görüldüğü üzere kontör çizgilerinin kullanılması ile karakterin hatları daha belirgin kılınmıştır. (Bkz. Şekil 3.14)



Şekil 3.14 . (a)Kontör çizgisi (b) Karakter

İnsan modellemek oldukça zordur çünkü yumuşak dokuda oldukları için belli bir kalıba sokulamazlar. “Bu yüzden sanal ortamda oluşturulan karakter ile bir insanı temsil etmek oldukça zordu çünkü hacmin korunması için dokuların (kas, yağ) birebir işlenmesi gerekir. Pixar stüdyoları hacimi yerinde olan deforme olabilen fakat doğrusal olmayan sıkıştırılamaz katıları modellemek için bir simülasyon geliştirmiştir (Fedkiw, Irving, & Schroeder , 2007, s. 2).” Bu simülasyon 3d bilgisayar programlarında eklenti olarak kullanılmaktadır. Bu simülasyon sayesinde sabit deformasyonlarında kullanılmasına

olanak tanımaktadır. Kullanıldığı zamanda oldukça başarılı sonuçlar elde edilmektedir. Bu modelin uygulamasına dair örnek aşağıda verilmiştir. Örnekte simüle edilmiş hacimli bir topun yere düşmesi ve yerle teması sonucu şekilsel olarak deformasyona uğradığı gözlemlenmektedir. Aynı zamanda hareketler oldukça gerçekçidir. (Bkz. Şekil 3.15)



Şekil 3.15. Hacim Simülasyonunun Kullanımına Dair Bir Örnek

Animasyon filmlerinde bulunan karakterlerin üzerinde salınımlı hareket oldukça yaygın olarak kullanılmaktadır. Buna örnek olarak bir kedinin kuyruğunu sallaması gösterilebilir. Bu tür olayları mevcut animasyon programları tarafında canlandırıldığında gerçekçi bir etki elde edilmemektedir. Bunun nedeni ise salınım hareketinin örtüşmemesinden kaynaklanıyordu. “Pixar 2008 yılında bu problemi ortadan kaldırmak adına “Wiggly Spline” adını verdikleri bir metot geliştirdi. Bu sayede karaktere uygulanan manipülasyonlar ve fiziksel gerçekliğin kombinasyonu sağlandı. Böylece temas sonucu örtüşme ve çarpışma gibi sorunlar da ortadan kalktı (Kass & Anderson, 2008, s. 2).” Film üretiminde ve oyun üretiminde bu simülasyondan yararlanılmaktadır.

Animasyon filmlerinde renk akımları oldukça önemli bir konudur. Pixar bu renk akımlarını hesaplayabilmek adına 2008 yılında noktaya dayalı bir algoritma geliştirdi. Bunların hesaplanması ile birlikte daha hızlı sonuçlar elde edilmekte aynı zamanda bellekte de daha az yer kaplamakta. Bu yöntem ile “Alan ışığı aydınlatması, HDRI ortam haritası aydınlatması, çoklu dağınık sıçramalar, ortam kapanması ve parlak yansımanın hesaplanması için hızlı nokta tabanlı bu yöntemi geliştirmişlerdir (Christensen, 2008, s. 2).” Bu yöntemin kullanımı ile birçok film üretilmiştir bunlardan biri de gişe rekorları kıran ve bir seri filmi olan *Karayip Korsanları*’dır.

Bilgisayar grafikleri, fotoğrafçılık gibi pek çok alanda kullanılan yerel histogram filtrelerinin hesaplanması oldukça emek istemektedir, aynı zamanda çokta maliyetli bir işlemdir. Pixar bu problemi çözümleyebilmek için bir metot geliştirmiştir. Bu yöntemin kullanılması ile “yerel histogram modlarının konumunu, yüksekliğini, genişliğini ve integralini etkileşimli oranlarda hesaplamamıza olanak tanır buna ek olarak, histogram

tabanlı kenar koruma yumuşatmanın tipik özelliği olan aşırı keskinleştirme ile mücadele etmek için kullanılmaktadır (Kass & Solomon, 2010, s. 2)” Bu sayede kullanıcı daha hızlı sonuçlar elde etmektedir, aynı zamanda daha verimli bir kullanım sağlar.

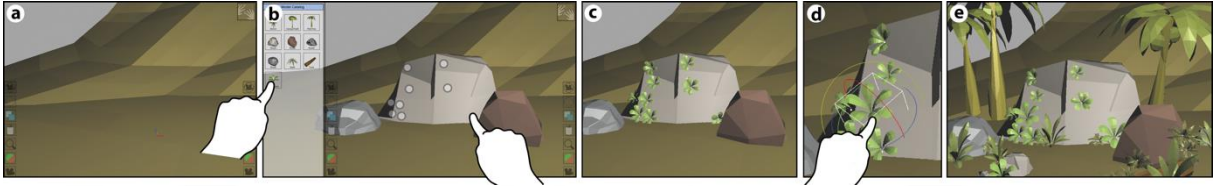
Pixar, üretmiş olduğu filmlerdeki görüntü kalitesini arttırabilmek adına RenderMan programına bir eklenti olarak geliştirilen noktaya dayalı küresel aydınlatma adında bir eklenti geliştirdi. “Bu eklenti sayesinde hızlı hesaplama süresi, ortam aydınlatma, küresel aydınlatma, karmaşık geometriyi yönetme gibi özelliklere sahiptir, aynı zamanda gereksiz geometrileri bellekte tutmaz. Bu da önemli bir etkidir (Christensen, 2010, s. 3).” Genellikle karmaşık film sahneleri için kullanılan bu yöntem uzun metraj animasyon filmi üreten çoğu stüdyo tarafından kullanılmaktadır. Bu modelin uygulanmasına dair Up (2009) filminden bir sekans örnek olarak verilmiştir. Örnekte duvara yansıyan güneş ışığı dikkat çekmektedir. (Bkz. Şekil 3.16)



Şekil 3.16. Noktaya Dayalı Küresel Aydınlatma Yönteminin Kullanımına Dair Bir Örnek

Animasyon filmlerinde karakterin bulunduğu, etkileşime girdiği çevreler (karakterin yaşadığı ev, yanından geçtiği bir bahçe, gibi) çok önemlidir. Bilgisayar ortamında üretilmekte olan bu çevre alanları oluşturmak üzere set sanatçıları çalışır. Tasarımları bilgisayardan yapmasından kaynaklı klavye ve fare gibi envanterler kullanır. Bir set oluşturulurken yüzlerce hatta binlerce 3b nesne olduğu varsayımında bulunursak bunların her birini sanatçı teker teker manipüle etmektedir. Bu da oldukça emek isteyen bir süreçtir. “Pixar bu işi kolaylaştırabilmek ve süreci hızlandırabilmek adına 2011 yılında Eden adında çok yönlü dokunmatik bir araç geliştirdi. Bu araç, kullanıcıya çift ekran imkânı tanımaktadır. Böylece bir taraftan objeyi tasarlarlarken öbür ekrandan başka bir işlem

yapabilir. Aynı zamanda 3b bir tasarım aracı olmasından kaynaklı x, y ve z eksenleri üzerinde nesneyi konumlandırma imkânı tanır. En ayırt edici özelliklerinden biri de kamera kontrolüdür. Bu sayede kullanıcı istediği açıdan seti inceler ve yönlendirme yapabilir (Hartmann, ve diğerleri, 2011, s. 1).” Affter effects programındaki 3d camera özelliği ile benzerlik göstermektedir. Bu aracın kullanımına dair örnek aşağıda verilmiştir. (Bkz. Şekil 3.17)



Şekil 3.17. Eden Aracının Kullanımına Dair Bir Örnek

Animasyon filmlerinde, animatör tarafından oluşturulan özel hareketlerin karaktere işlenmesi için kod yazılması gerekmektedir. Bu özel hareketlerin sayısı arttıkça eski hareketler ile yeni hareketlerin karışmaması için ayırım yapmak oldukça zor bir işlemdir. Çünkü kodlar karışabilir, hareketler arasında bir çarpışma meydana gelebilir. Pixar bu problemi ortadan kaldırmak adına Proton adını verdiği bir model geliştirmiştir. “Bu model sayesinde karakterin hareket alanı analiz eder ve tüm alan için otomatik hareket algılayıcılar oluşturur bu da kullanıcıya olası çatışmaları bildirmesine olanak tanır. Aynı zamanda kod karışıklığını da ortadan kaldırır (Kin, Hartmann, DeRose, & Agrawala , 2021, s. 3).”

Film üretiminde sekanslar arasında oluşan renk dinamikleri film akışı için çok önemlidir. Bu renk dinamikleri sahneye göre şekillenmektedir. Fakat karmaşık sahnelerde bu renk dinamiklerinde sapmalar meydana gelir ve bunları ayırmak oldukça zordur. Sapma sonucu sahnede titremeler meydana gelir bu da istenmeyen bir sonuçtur. “Pixar bu problemi çözmek adına 3b dalgacık tabanlı ton haritalama çerçevesini geliştirdi. Bu yöntem sayesinde sahnede oluşan gölgelemeler ve titremeler ortadan kalktı. Buna ek olarak holo oluşumunu da engellemektedir (Shan, Meyer, DeRose, & Anderson, 2012, s. 1).” Bu yöntemin kullanımı ile daha hızlı ve daha kaliteli sonuçlar elde edilmektedir. Bunun yanı sıra kullanımı da oldukça basittir. Animasyon dinamiklerini bilen biri bu yöntemi kolaylıkla filme uygulayabilir.

Uzun metrajlı animasyon filmlerinde oldukça fazla efekt kullanımı ve karmaşık sahneler bulunmaktadır. Bu sahnelerde genellikle küresel aydınlatma tekniği kullanılmaktadır. Pixar 2012 yılında bu tekniği geliştirerek verimliliğini arttırmıştır. “Bu tekniğin kullanımı ile kullanıcıya yüksek kalitede ön izleme imkânı sunar ve bu görüntüleri önbellekte tutma imkânı tanır. Tüm bunların yanı sıra doku aramaları ve gölge ışınlarının sayısını azaltma, küresel aydınlatma, gölge oluşturma, ortam kapanması gibi özellikleri de bulunmaktadır (Christensen, Harker, Shade, Schubert, & Batali, 2012, s. 4).” Bu teknik Pixar’ın RenderMan teknolojisine eklenti olarak uygulanır. Bu modelin uygulanmasına dair *Monsters University* filminden bir sekans örnek olarak verilmiştir. Örnekte doğrudan aydınlatma (a) ve küresel aydınlatma (b) arasındaki fark gözlemlenmektedir. (Bkz. Şekil 3.18)



Şekil 3.18. (a) Doğrudan Aydınlatma

(b) Küresel Aydınlatma

Pixar Hydra adını verdiği gerçek zamanlı bir render motoru üretti. “Hydra tam donanımlı karakterlerin etkileşimli animasyonunun yanı sıra büyük kalabalıklar, ayrıntılı set giydirme ve dinamik özel efektler için kullanılan önceden önbelleğe alınmış veri setlerini desteklemek için ölçeklenebilirlik ile yüksek performans sunmaktadır (Yu, 2015, s. 12).”

Bilgisayar ile üretim ortamında stilize edilmiş bir saç kaliteli bir şekilde simüle etmek oldukça zordur. Bu saç özellikle de kıvrıkcık veya kıvrımlı bir saç modeli ise daha da zor hale gelmektedir. Çünkü saçlar birbiri içerisinde daha çok etkileşim halindedir. Aynı zamanda karakter hareketli olacağından ötürü bu saçların sabit bir biçimde kalmaması ve çarpışmalar gibi sorunlarda doğmaktadır. Bu da görüntü kalitesini oldukça etkiler. “Pixar bu problemi çözebilmek adına kıvrımlı saçlar özelinde bir saç modeli tasarladı. Bu saç daha hacimli olmasından dolayı karakterin hareketi ile deforme olmuyor aynı zamanda görüntü kalitesi olarak da üst seviyelerde sonuç elde edilmektedir (Iben, ve diğerleri, 2013, s. 7).” Bu modelin uygulanmasına dair Brave filminin ana karakteri olan Merida

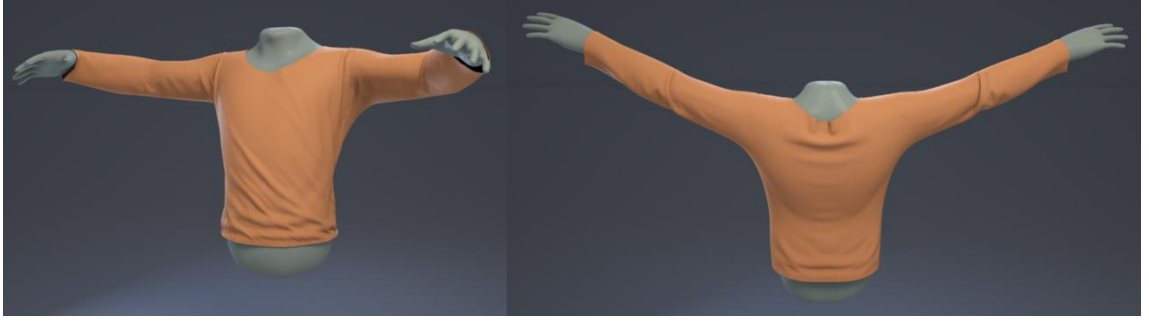
karacterinin hareket halinde 2 görseli verilmiştir. Örnekte yürüyüş döngüsü (a) ve baş dönüşü (b) gözlemlenmektedir. (Bkz. Şekil 3.19)



Şekil 3.19. (a) Yürüyüş Döngüsü (b) Kendi Etrafında Dönme

Pixar, *Brave* filmi ile birçok probleme çözüm getirmiştir. Bunlardan bir tanesi de film sahnelerinde bulunan gereksiz geometrik formların karmaşıklığa neden olması ve bunun sonucunda düşük kalitede render alınmasıydı. “Pixar gereksiz geometrileri kaldıracak bir yöntem geliştirdi. Bu sayede yüksek kalitede görüntü elde etti ve bellekte fazladan yer kaplayan geometrileri de ayrıştırmış oldu (Repasky, Patrick, McNamara, & Fong, 2013, s. 1).”

Bir animasyon filminde bulunan karakter hakkında izlenimde bulunabilmek adına en belirgin edici özelliklerinden biri kıyafettir. Kıyafete bakarak karakterin stili ve kişiliği hakkında önceden bir fikir edinebiliriz. Animasyon filmlerinin çoğunda animasyon karakteri ile üzerindeki kıyafet etkileşimli bir şekilde beraber hareket eder. Kıyafet harekete bağlı olarak gerilir veya kırışır. Bu tür ayırt edici özellikler animasyon filmlerine uygulandığı zaman seyirci üzerinde daha inandırıcı etki bırakmaktadır. Fakat bu tür ayrıntıları dönemin mevcut imkânları ile yapmak oldukça emek ve maddiyat gerektirmekteydi. “Pixar bu problemi çözmek adına 2014 yılında alt uzay giyim simülasyonu adını verdiği bir model geliştirdi. Bu modelin kullanılması ile karakterin üzerindeki kumaş hareketler ile beraber modellenir (Cole, ve diğerleri, 2014, s. 1).” Bunun neticesinde gerginlik, kırışıklık gibi etkiler vermektedir. Bu modelin kullanımına dair örnek aşağıda verilmiştir. Örnekte gövde kıvrımları, dirsekler ve koltuk altları etrafında aynı anda kırışıklıkları sergiliyor. (Bkz. Şekil 3.20)



Şekil 3.20. Alt Uzay Giyim Simülasyonunun Kullanımına Dair Bir Örnek

Pixar animasyon film üretimi için 2014 yılında “Presto” adında bir yazılım geliştirdi. Ticari amaç gütmemekle beraber, açık kaynaklı bir yazılım değildir. Pixar, Animasyon filmlerini genellikle bu programdan yararlanarak yapmaktadır. Bu programın temelinde daha önceki yazılımları olan Marionette (Mev-vee) programının gelişmiş versiyonudur. “Hatta animasyon yazılımcıları bu programı yarış arabasına benzetmektedir (Lucas, 2021).” Bu programın ara yüzü hakkında pek fazla bilgi bulunmamaktadır fakat bu programın kısa bir gösteriminde elde edilen bilgilere göre “gerçek zamanlı bir program olduğu bilinmektedir. Hatta oluşturulan gölgeler bile gerçek zamanlıdır (Lucas, 2021).”

Pixar, Presto yazılımı gelişim aşamasındayken tam olarak istenileni verememesinden kaynaklı, Evrensel Sahne Açıklama (USD) adını verdikleri bir ara yüz geliştirdi. Tamamen iş birliğine dayalı olan bu ara yüz, birçok sanatçının aynı anda çalışmasına olanak tanımaktadır. “Bunu şöyle düşünebiliriz, bir animatör karakteri tasarlarken bir diğer sanatçıda sahne ışığını veya efektleri üretebilir (İnspiration, 2021).” Aynı zamanda oluşan kalabalık ve karmaşık bu ara yüz ile önlenebilmektedir.

Pixar, 2015 yılında sıkıştırılmaz halde bulunan gazları 3 boyutlu bir şekilde simülasyon edebilmek için” Lagrange” ismini verdikleri bir yöntem geliştirmiştir.

Tüylü objeleri 3d animasyonlarda işlemek oldukça zor bir işlemdir. Aynı zamanda oldukça maliyetli bir süreçtir. Saçın yapısından kaynaklı iç ışık kırılması ve yansıması meydana gelmektedir. Özellikle bukle saç modellerinde bu problem karşımıza çıkmaktadır. Pixar 2015 yılında saç için bir ışık saçılım modeli geliştirmiştir ve bu problemi ortadan kaldırmıştır

Animasyon filmlerinde ufak detaylar bile çok önemlidir bu detaylar karakterin yüzündeki çil olabilir veya yerdeki tahtanın üzerinde bulunan ufak bir detay olabilir. Pixar bu detayları netlik kazandırarak öne çıkartmak için yazılımlarını güncelleştirdi. Bu konuya dair bir film sekansından örnek verilmiştir. Burun üzerindeki kılları detaylandırılmıştır.

Burada aynı zamanda arka detayda yağmakta olan kar parçaları da görülmektedir. (Bkz. Şekil 3.21)



Şekil 3.21. Detaylandırma Modelinin Kullanımına Dair Bir Örnek

Pixar ve Disney iş birliği ile 2018 yılında yayınlanan *Incredibles 2* filminin bir sahnesinde Vody karakteri özel gücünü kullanarak bir port oluşturuyor. Bu port sayesinde uzay üzerinde farklı konumlara ışınlanabiliyor. Bunun neticesinde bir sahnede birden çok görüntünün tek bir çekimde görülüyor. “Pixar bu sahneyi gerçek kılabilmek adına “ışık aktarım problemini ve portalların oluşturulmasına izin veren bir sistem ve oluşturmak için bir interaktif araçlar paketi geliştirdi (Nettleship, Villemin, Jones, Coleman, & Peachey, 2018, s. 4).” Bu yöntem aynı zamanda canlı aksiyon filmleri tarafından da kullanılmaktadır. Bu konuya dair *Incredibles 2* filminin bir sekansından örnek verilmiştir. Örnekte görüldüğü üzere karakter oluşturmuş olduğu porttan geçmektedir.



Şekil 3.22. Port Simülasyonunun Kullanımına Dair *Incredibles 2* Filminden Bir Kare

Pixar *Incredibles 2* filmindeki hikâyeyi istediği şekilde anlatabilmek için birçok yenilik üretmiştir. Bunlardan biride yama tabanlı yüzey gevşetme tekniğidir. “Mevcut teknolojinin yüzey gevşetme ve deformasyona uğramış olan ağın eski haline getirmek adına etkisiz kalmasından dolayı kendi yöntemini geliştirmiştir (Comet, Martinez, Kutt, Goes, &

Sheffler, 2018, s. 1).” Bu modelin kullanılmasına dair örnek aşağıda verilmiştir. Örnekte karakterin boğaz kısmında bu yöntem kullanılarak deforme olmaması sağlanmaktadır. (Bkz. Şekil 3.23)



Şekil 3.23. Yüzey Gevşetme Modelinin Kullanımına Dair Bir Örnek

Pixar az ışık kaynağı ile yüzlerce ışık kaynağına eş değer bir etki sağlayan NVIDIA OptiX motorunu üretti. “Bu motorun kullanımı, kullanıcıya aydınlatma konusunda tam kontrol verir. Aynı zamanda kullanımı da oldukça basittir (Bueno, 2021).” (Bkz. Şekil 3.24)



Şekil 3.24. NVIDIA OptiX Motoru İle Oluşturulmuş Bir Görsel

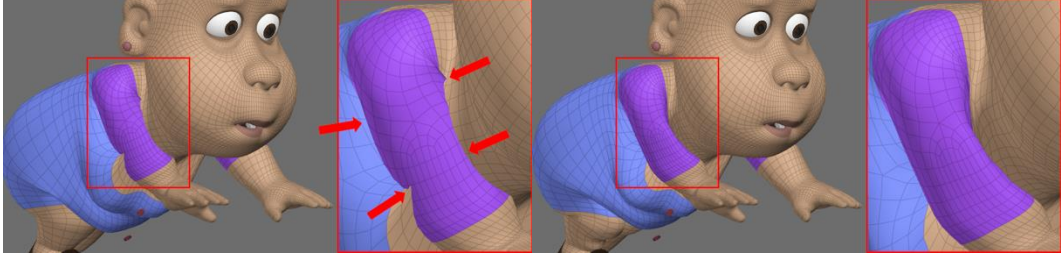
Pixar, Renderman programı için Houdini adında bir yazılım geliştirdi. “Bu yazılım, VFX, donanım ve görüntü geliştirme için kullanılmaktadır (Harisova, 2021).” Aynı zamanda bu yazılımın kullanılması ile render süreci iki kat hızlanmıştır. *Oyuncak Hikayesi 4* filminin üretim sürecinde bu yazılımdan yararlanılmıştır.

Pixar ve Disney iş birliği ile 2017 yılında yayınlanan Coco filmi için de birçok yenilik getirmiştir. Filmde bulunan karakterlerin üzerindeki nakış işlemeli kıyafetler oldukça dikkat çekmektedir. Bu kıyafetlerde bulunan dikiş ve nakış işlemleri gölgelendirmek oldukça maliyetli ve emek istemektedir. “Pixar bu sorunu çözmek adına bir model geliştirdi. Bu sayede karakterlerin üzerindeki nakış işlemlerini otomatik bir şekilde gölgelendirebiliyor ve bunu tek bir karakter için değil binlerce karaktere aynı anda uygulayabiliyordu. Aynı zamanda dikiş izlerini kopyalayarak başka kıyafetler üzerine yerleştirebiliyordu (Kuenzel, Merrell, Xenakis, Bashforth, & Goes, 2018, s. 2).” Bu modelin kullanımına dair örnek aşağıda verilmiştir. Örnekte nakış kopyalanarak farklı kıyafetler üzerine işlenmiştir. (Bkz. Şekil 3.25)



Şekil 3.25. Coco Filminde Kullanılan Elbiselin Modellenmesine Dair Bir Örnek

Karakterler kumaş simülasyonu ile etkileşime girmesi sonucu oluşan görsellerde kayma veya istenmedik bir şekilde deformasyona uğrama gibi problemler meydana gelmektedir. Pixar bu problemi ortadan kaldırmak adına yeni bir simülasyon geliştirmiştir. Bu sayede başarılı sonuçlar elde etmektedir. Bu simülasyonun uygulanmasına dair örnek aşağıda verilmiştir. örnekte bu simülasyonun uygulanmasından önceki hali ve bu simülasyonun uygulanması sonucu görülmektedir. (Bkz. Şekil 3.26)



Şekil 3.26. Kumaş Simülasyonunun Kullanımına Dair Bir Örnek

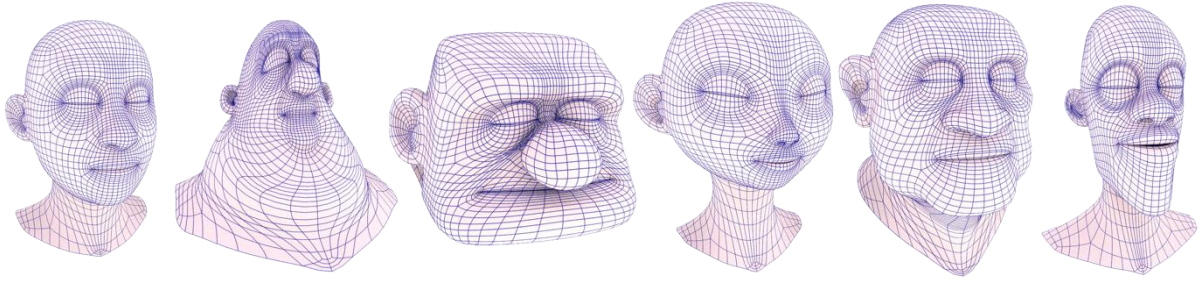
Pixar stüdyoları tarafından bir seri filmi olarak yayınlanan *Arabalar 3* filminin bir sahnesinde ana karakter olan Şimşek McQueen'in üzerinde bulunan kaplamada yırtılmalar meydana geliyor ve altındaki diğer kaplama gözüküyor. Bu sahnenin gerçekleşebilmesi adına "Pixar yüzey yırtılma simülasyonunu üretti (Park, 2019, s. 1)." Bahse konu olan sahne aşağıda verilmiştir. Görüldüğü üzere karakterin üzerindeki kaplamada yırtılmalar meydana gelmiştir. (Bkz. Şekil 3.27)



Şekil 3.27. Yüzey Yırtılma Simülasyonunun Kullanımına Dair Cars 2 Filminden Bir Kare

Daha önceden sıkıştırılamaz gazlar için bir çalışma gerçekleştiren "Pixar, bu sefer 20019 yılında sıkıştırılamaz dumanlar için bir yöntem üretti. Bu sayede oluşturulan dumanlar tamamen sanatçı tarafından manipüle edilebiliyor hale geldi (Angelidis, 2019, s. 1)."

"Pixar 2019 yılında farklı şekillerde olan ağ bağlantılarını 3b modellere aktarmak için bir model oluşturdu. Bunun neticesinde var olan kaynak ağ şeklinde sarar yüzeyler üretti. Pixar bu modeli daha önceden oluşturmuş olduğu karakterler üzerinde kullandı (Goes & Martinez, 2019, s. 1)." (Bkz. Şekil 3.28)



Şekil 3.28. Ağ Bağlantıları İle 3b Model Oluşturmaya Dair Bir Örnek

Pixar ve Disney iş birliği ile 2020 yılında yayınlanan Soul filminin 22 isimli karakteri bir ruhu canlandırmaktaydı. Bu karakteri bilgisayar ortamında mevcut yazılımlar ile ruh formunu yaratmak oldukça zordu. Çünkü karakterin hacimsel bir ağırlığının olmaması aynı zamanda saydam bir yapıda belirgin hatlar ile oluşturulması gerekiyordu. “Pixar bu problemi çözmek adına 3d bilgisayar programı olan Houdini için bir eklenti geliştirdi. bu eklenti sayesinde hacimsel karakterleri oluşturabilir hale geldi. Aynı zamanda oluşturulan karakterin verileri de kaydedilip kendi bünyesinde saklanabiliyordu (Kranzler, Gilbert, Coleman , & Murphy , 2020, s. 2).” Bu sayede bir hata olduğu zaman veya istenmeyen bir şey olduğu zaman sanatçı kolaylıkla mevcut verilerden düzeltme imkânına sahip.

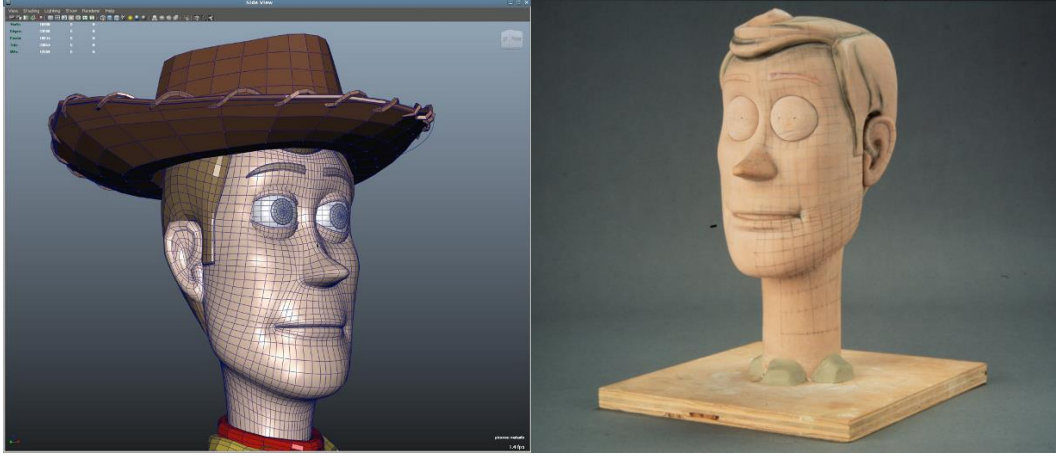
3.5. PİXAR FİLMLERİNE KAPSAMLI BİR BAKIŞ

Uzun metrajlı bir animasyon filmi üretmek, oldukça emek, zaman ve milyonlarca dolar gerektirmektedir. Tüm bunlar dezavantaj olarak görülse de animasyon film üretiminin avantajlı olduğu noktalar da vardır. “Bir canlı aksiyon filmini örnek alırsak bu, sınırlı bir çerçeve içerisinde gerçekleştirilmektedir. Burada olağanın dışına çok da fazla çıkılamaz veya her hayal edilen gerçekleştirilemez, kısacası her şey mümkün değildir. Fakat bir animasyon filminde, sanatçı tamamen özgürdür, tek sınır sanatçının hayal gücüdür (Lineback, Truelove, Hill, & Brandeau, 2021).” Bunları da animasyon filmine yansıtmak için yeni yazılımlar, teknolojiler gerekmektedir. Buradan yola çıkarsak hikâyeyi ilerleten ve zenginleştiren şeyin teknoloji olduğu görülmektedir. Bu konu bakımından öncü olarak görülen Pixar animasyon stüdyoları, genellikle kendi hikâyelerini anlatmakta, eksik kaldığı noktalarda kendi filmleri için yeni teknolojik yazılımlar üretmektedir. Tezin bu bölümünde, Pixar animasyon stüdyoları tarafından 1995-2021 yılları arasında yayınlanan

uzun metraj animasyon filmleri, kronolojik sıraya göre teknolojik bağlamda incelenmektedir.

3.5.1 Toy Story (Oyuncak Hikâyesi / 1995)

Toy Story, Disney ve Pixar animasyon stüdyoları tarafından bir seri filminin ilk bölümü olarak 1995 yılında yayınlanan komedi ve macera konulu bir animasyon filmidir. Bu film animasyon dünyası için bir yapı taşı niteliğindedir. Film, aynı zamanda animasyon endüstrisi için de yeni bir yapılanmanın öncüsü olmuştur. Tarihin ilk uzun metrajlı bilgisayar animasyon filmi olma unvanına sahip olan bu film, birçok yazılım teknolojisinin doğmasına da öncülük etmiştir. “Film üretim sürecinde 27’si animatör olmak üzere toplam 110 kişilik bir ekip 800.000 saatten fazla çalışarak bu filmi üretmişlerdir (postpace, 2021).” Filmi ele aldığımızda, diğer animasyon filmlerine nazaran renklerin daha sönük olduğu, renk çeşitliliğinin daha az olduğu ve günümüz animasyon filmlerinde bir standart haline dönüşmüş olan karakter efektlerinin olmayışı gözlemlenmektedir. Tüm bu dezavantajlarının yanı sıra, karakterler arasında hareket kısıtlılığı gözlemlenmektedir. Fakat, filmin yaratıcıları bu eksikliği, hikâyeye uyarlayarak avantaj haline getirmişlerdir. Pixar bu görüntüleri işlemek için tescilli programı RenderMan ve eklenti olarak da REYES mimarisi kullanılmıştır. “Bu filmin getirmiş olduğu yeniliklerin başında dijital depolama gelmektedir. Bu sayede animatörler oluşturmuş oldukları sahneleri, karakterleri kısacası filme dair her şeyi depolayarak tekrar çizme külfetinden kurtulmuşlardır (postpace, 2021).” Sanatçılar karakterleri oluşturmak için ilk başta karakterin kilden bir heykelini oluşturmuşlar, bu sayede karakterin ilk üç boyutlu izlenimi yapılmıştır. Daha sonradan heykelin üzerine belli anahtar noktalar eklenmiştir. Bu anahtar noktalarını birer sensör olarak düşünebiliriz. Animatör bilgisayar ile etkileşimli olan bir kalem ile bu anahtar noktalarının üzerine gelerek karakteri modellemiştir. (Bkz. R 3.29) Daha sonradan elde edilen görüntüler bilgisayarda modelleme programlarına aktarılarak canlandırılmıştır. İlk karakter diğer karakterler içinde bir alt yapı olarak kullanılmıştır. Film genelinde 76 tane karakter oluşturulmuştur.



Şekil 3.29. Modelleme Aşamasında Olan Woody Karakteri

Bu filmin ayırt edici özelliklerinden biri de sanal kamera kullanımıdır. Bu film seyirciye gerçek bir kamera ile çekilmiş izlenimi vermektedir. “Bir diğer faktör de karakterlerin seslendirilmesidir. Karakterlerin seslendirmelerini o dönemin ünlü film yıldızları yapmıştır. Örnek verecek olursak Buzz karakterini Tim Allen seslendirmiştir (postpace, 2021).” Bu, animasyonun popüleritesini arttıran unsurlardan biri olarak görülmektedir. Bu filmin başarılı olması ile beraber birçok ünlü sanatçı animasyon seslendirme işlerinde bulunmuştur. Tüm bu konular özelinde, Pixar bu filmi ile başarıyı yakalamasaydı belki de günümüzdeki konumunda olmayacaktı. Bu film Pixar animasyon stüdyolarının ünlenmesindeki en büyük pay sahibi olarak görülmektedir. Yayınlandığı yıl animasyon dalında çok prestijli bir ödül olan Akademi film ödülünü almıştır.

3.5.2. A Bug’s Life (Bir Böceğin Yaşamı / 1998)

A Bugs Life, Disney ve Pixar animasyon stüdyoları tarafından 1998 yılında yayınlanan komedi ve macera konulu bir animasyon filmidir. Bir karınca kolonisini konu almakta olan bu film, karakterleri ve çevre tasarımları ile oldukça dikkat çekmektedir. “Film üretim sürecinde 23’ü geçkin animatör bulunmaktadır (Guttman, 2020).”

Bu filmde bulunan karakterler ile *Toy Story* (1995) karakterlerinin dokularının bir olmasından kaynaklı *Toy Story* filmindeki dokular ve yazılım teknolojileri kullanılmıştır. Fakat yine de bu yazılımlar ve teknolojiler bu film üretimi için yeterli olmamasından dolayı bu film özelinde birçok yeni yazılım teknolojisi geliştirilmiştir.

Karakter üretimi üç aşamadan geçmiştir. Birinci aşamada karakterin çizimleri ve kilden heykelleri yapılmıştır. Daha sonradan bu görüntüler ile veriler bilgisayara aktarılarak renklendirilip modelleme işlemi yapılmıştır. Sonrada görüntü işleme programı olan RenderMan tarafından canlandırılmıştır.

“Film genelinde 400 kalabalık sahne bulunmaktadır ve bu sahnelerde 25 ila 1000 karınca görülmektedir (Guttman, 2020).” Bu kadar çok karakterin olması hem tasarım açısından hem yönlendirme açısından oldukça zordur. Özellikle temastan kaynaklı çarpışmalar meydana gelmektedir. Bu da elde edilen görüntüyü kötü etkilemektedir. “Pixar bu problemi çözmek adına 1998 yılında bir model geliştirmiştir. Bu modelin kullanılması ile karıncalardan bir grup oluşturulmuştur ve oluşturulan grubu çoğaltarak rastgele sahnelere yerleştirmişlerdir. Bu sayede gruplar arasındaki benzerlik de gözükmemektedir (Gomez, 2021).”

Pixar ekibi, seyircinin hikâyeyi karakterin gözünden izlemesi için uzun bir süre böcek kamerası görüntülerini izlemişlerdir. Bu yöntem çevre tasarımı içinde oldukça etkili olmuştur (pixar, 2021).” Bu konuya dair filmde bir sekans örnek verilmektedir. Örnekte insan için küçük olan bir yoncanın bir böceğin gözünde devasa bir ağaca benzediği gözlemlenmektedir. (Bkz. Şekil 3.30)

“Aynı zamanda filmin bir sekansında görülmekte olan güneş yaprakların arasından süzülen atmosferik ışığı oluşturmak için yüzey altı saçılımı adı verilen bir model geliştirmişlerdir. Bu film daha sonradan bir ilki gerçekleştirerek Dvd formatında kare dijital olarak aktarılmıştır (Gomez, 2021).”



Şekil 3.30. A Bug's Life Filminden Bir Kare

3.5.3. Toy Story 2 (Oyuncak Hikâyesi 2 / 1999)

Toy Story 2, Disney ve Pixar animasyon stüdyoları tarafından bir seri filminin 2. bölümü olarak 1999 yılında yayınlanan komedi ve macera konulu bir animasyon filmidir. Bu film üretim aşamasındayken bir başka Disney ve Pixar yapımı olan *A Bugs Life* (1998) filmi de üretim aşamasındaydı. Bundan kaynaklı prodüksiyon ikiye bölünmüştü hatta yayın tarihi daha erken olmasından kaynaklı, prodüksiyonun büyük bir kısmı *A Bugs Life* filmi ile ilgileniyordu. Bunun neticesinde *Toy Story 2* filminin üretim aşamasında birtakım aksaklıklar meydana geldi. Hatta daha sonradan filmin bazı sekansları beğenilmeyerek değiştirildi. Bunun yanı sıra filmin büyük bir kısmı bir hatadan kaynaklı silindi. Fakat Pixar ekibi bu zorluklar ile karşılaşmış olsa da filmi tam zamanında teslim etmeyi başardı. Film, ana karakter olan Woody'nin bir oyuncak koleksiyoncusu tarafından kaçırılmasını konu alıyordu. Filmin bazı sahneleri Pixar animasyon stüdyoları tarafından çekilmiş en iyi aksiyon sekanslarından biri olarak görülmektedir. Aynı zamanda ilk bölümüne nazaran, filmde kullanılan renklerin canlılığı, kullanılan efektler ve hikâyesi oldukça dikkat çekmektedir.

“Bir devam filmi olmasından kaynaklı ilk filmin orijinal altyapısı kullanıldı, aynı zamanda *A Bugs Life* filminde üretilmiş olan teknolojiler, yenilikler de bu filmde kullanıldı. Resmen animasyonu otomatikleştirdiler diyebiliriz (Cohen, 2021).”

Filmde bulunan insan karakterlerini çok güzel bir şekilde stilize edip onlara karikatürize bir görüntü verdiler. Aynı zamanda karakter üzerindeki ayrıntılar çok gerçekçi bir izlenim vermekteydi.

Bir diğer yenilikte filmde kullanılan efektlerdi. Fakat bu filmde kullanılan efektler alışlagelmiş olan karakter efektleri veya ışınlar değildi. Basit bir toz efektiydi. Unutulmuş oyuncakların üstünde ve bulunduğu ortamda oluşan tozu belirgin kılmak ve arttırmak için sanatçı tarafından oluşturulan tozu kopyalamaya ve bunları birleştirerek bir grup haline getirmeye yarayan bir efektti. Bunu sahne üzerine yayarak eklediler. Aynı zamanda gerçekçilik hissini arttırmak için canlandırılan karakterlerin gözünden kamerayı yönettiler. Bu film daha sonradan eleştirmenler tarafından da çok beğenildi ve animasyon dalında birçok ödül kazandı.



Şekil 3.31. Toy Story 2 Film Karakterleri

3.5.4. Monster, Inc (Sevimli Canavarlar / 2001)

Monster Inc, Disney ve Pixar animasyon stüdyoları tarafından 2001 yılında yayınlanan komedi konulu bir animasyon filmidir. Çocukları yaşamak için korkutan canavarların dünyasını konu almakta olan bu film, kalabalık sahneleri, karakter tasarımları ve retro sahne tasarımları ile oldukça dikkat çekmektedir. Film üretim sürecinde işleme aracı olarak RenderMan programı kullanılmıştır. Bu programa eklenti olarak birçok arayüz, yazılım geliştirilmiştir. Bunlardan biri de Fizt adı verilen yazılım aracıdır. “Bu yazılım, karakterlerin bulunmuş olduğu sahnelerin fiziğini (yerçekimi, rüzgar, sis, gibi.) hesaplar ve karakterin saç ve giysisindeki hareketi en ince ayrıntısına kadar simüle eder. Örneğin saç simülasyonu yapılırken her bir saç tek bir parçacık olarak kodlanır ve diğerlerine bağlanır. Bu, saç parçacıklarının rüzgâr gibi dış kuvvetlere bir bütün olarak tepki vermesini sağlar (Clew, 2021).”

Karakteri modellemek ve canlandırmak içinde Men-v programı ve RenderMan REYES mimarisi kullanılmıştır. Bu yazılımlar aynı zamanda çevre tasarımları içinde kullanılmıştır. Ayrıca karakterin üzerinde bulunan tüylerin doğal görünmesi için derin gölgelendirme haritaları adı verilen modeli geliştirmişlerdir. Bu yazılımda RenderMan programına eklenti olarak çalışmaktadır. (Bkz. Sayfa 63.) bu filmin daha sonradan dizi versiyonu oluşturularak *Monster at work* ismi ile Disney+ kanalında yayınlanmıştır.



Şekil 3.32. Monster, Inc. Filminden Bir Kare

3.5.5. Finding Nemo (Kayıp Balık Nemo / 2003)

Finding Nemo, Disney ve Pixar animasyon stüdyoları tarafından 2003 yılında yayınlanan macera konulu bir animasyon filmidir. Film ana karakteri Marlin adındaki palyaço balığının kayıp olan oğlu Nemo'yu aramasını ve bu süreçte başından geçen olayları konu almaktadır.

Film üretim sürecinde birçok yeni yazılım teknolojisinden yararlanılmıştır. Bu filmde de işleme aracı olarak RenderMan programı kullanılmıştır.

Pixar animasyon ekibi, karakter tasarımına geçmeden önce birtakım araştırmalarda bulunmuşlardır. “Özellikle deniz altındaki yaşamı anlamak için dalgıçlar eşliğinde incelemelerde bulunmuşlardır (pixar, 2021).” Bu sayede deniz altındaki yaşamı gözlemlemişlerdir, daha doğrusu olaylara ve çevreye karakterin gözünden bakmışlardır. Bu da karakteri gerçekçi kılan unsurlardan bir tanesidir.



Şekil 3.33. Finding Nemo Filminden Bir Kare

Animasyon sanatçıları, mizanpaj ekibi ve set sanatçıları ile birlikte karakter ve çevre tasarımlarını oluşturmuşlardır. İlk başta karakter ve setin modellemesi ve renklendirilmesi yapılmıştır daha sonradan Men-v programı ve RenderMan eklentisi olan Reyes mimarisi ile canlandırılmıştır.

Su altındaki yaşamı konu almakta olan bu filmi canlandırmak için ise yeni bir simülasyon üretmişlerdir. Bu sayede suyun ve suyun altındaki yaşamı belirgin kılmışlardır. Hatta su altında ve üstünde oluşan tepkimeleri bire bir modellemişlerdir. Bu film daha sonradan en prestijli ödül olan Oscar'da en iyi animasyon filmi (2004) ödülünü almıştır. Aynı zamanda filmin dvd versiyonu da satış rekorları kırmıştır.

3.5.6. The Incredibles (İnanılmaz Aile / 2004)

The Incredibles, Disney ve Pixar animasyon stüdyoları tarafından 2004 yılında yayınlanan macera ve süper kahraman konulu bir animasyon filmidir. Film insanlara yardım etmekte olan süper kahramanlardan oluşan bir aileyi konu almaktadır. Dinamik aksiyon sekansları, karakter efektleri ve çevre tasarımları ile oldukça dikkat çekmekte olan bu film yapı bakımından önceki filmlerinden farklıdır. Bu da pixar için bir meydan okuma olarak görülebilir. Çünkü filmde bulunan tüm karakterler bir insanı temsil etmektedir. Bundan kaynaklı olarak, set ekibi daha kompakt bir alanda araştırma ve üretim yapmıştır. “Üretim aşamasında kamera çekimleri ve setlerde dahil olmak üzere canlı aksiyon iş akışı benimsendi (Staff, 2021).”

Filmde canlandırılmak istenen karakterin insan olmasından kaynaklı yağ, cilt ve kas grupları oluşturulması gerekmektedir ki gerçek görünüm ve hareketler elde edilsin. “Animatörler bunları iyi bir şekilde etüt etmek için tıp kitaplarından insan anatomisini incelediler (Arkoff, 2021).”

Animatörler tarafından gerekli altyapı oluşturduktan sonra ilk aşama olarak, karakterin iskelet ve kas dokuları modellenmiştir. “Bunun için modelleme programı olan Maya programına eklenti olarak kullanılmakta olana yapışkan madde adında bir model kullanılmıştır. Daha sonradan bu modelin yüksek performans sergilemesi için squash and stretch adı verilen bir modeli uygulamışlardır (Staff, 2021).” Aynı zamanda ilk modellenen karakter diğer karakterler için bir şablon görevi görmüştür. (Bkz. Şekil 3.34)



Şekil 3.34. The İncredibles Filmi İçin İlk Modellenen Karakter

Animatörler, ilk aşamadan sonra karakterin, saç ve cilt dokularını modellemişlerdir. Tüm bunları gerçekçi kılmak için ise yüzey altı saçılımı adı verilen bir modeli kullanmışlardır. Aynı zamanda saçta gölge vermek için de bu model kullanılmıştır.

Üçüncü aşama olarak karakterlerin kıyafetleri tasarlanmıştır. Animasyon ekibi bunun için çözücü kumaş adı verilen bir simülasyon geliştirmişlerdir. bu similasyon ile oluşturulan kıyafetler karakterin hareketlerini analiz ederek deformasyonları ve çarpışmaları önlemektedir. (Bkz. Sayfa 64)

Karakter özelinde son aşama ise karater efektlerinin oluşturulmasıdır. Bunun için efekt süpervizörleri RenderMan programının eklentisi olan REYES mimarisini kullanmışlardır.

3.5.7. Cars (Arabalar / 2006)

Cars, Disney ve Pixar animasyon stüdyoları tarafından bir seri filminin ilk bölümü olarak 2006 yılında yayınlanan komedi ve macera konulu bir animasyon filmidir. Lightning McQueen adındaki yarış arabasının başından geçen olayları konu almakta olan bu film, orijinal grafikleri, karakterleri ve dinamik sekansları ile oldukça dikkat çekmektedir. Filmde canlandırılmakta olan karakterlerin tümü arabalardan oluşmaktadır. Özellikle karakterler üzerinde sağlanan antropomorfik¹⁰ yapı dikkate değerdir.

“Film ekibi oluşturmuş oldukları karakterlerde gerçekçiliği sağlamak adına bir araba fabrikasında incelemelerde bulunmuşlardır. Bu sayede karakteri en ince ayrıntısına kadar canlandırmışlardır. Hatta gerçek bir arabada bulunan süspansiyon sistemini bile karaktere eklemişlerdir (pixar, 2021).”

¹⁰ **Antropomorfik:** İnsanın taşıdığı olduğu nitelikleri, başka bir varlık üzerinden canlandırmak

Film ekibinde bulunan set sanatçıları, sahneleri oluşturmak için modelleme programı olan Maya üzerinde çalışmalar yapmışlardır. Burada elde edilen tasarımlar daha sonradan RenderMan ve Men-v programlarına aktararak canlandırma işlemi gerçekleştirilmiştir. Aynı işlem karakter tasarımı içinde kullanılmıştır.

Filmin üretim aşamasında yeni yazılım teknolojileri kullanılmıştır. Bunların başında Lpics adındaki aydınlatma motoru gelmektedir. bu aydınlatma motorunun kullanılması animatöre yüksek kalitede ön izleme olanağı sunmaktadır. Aynı zamanda etkileşimli bir model olmasından kaynaklı oluşturulan sahne üzerinde kullanıcıya değişiklikler yapabilmeye olanak tanımaktadır. (Bkz. Sayfa 65)

Pixar efekt süpervizörleri, filmde alan derinliği oluşturmak için “Dof” adında bir model geliştirmişlerdir. Bu modelin alan derinliği hesaplamak için de kullanılmaktaydı. Aynı zamanda Gpu etkileşimli olmasından kaynaklı hızlı sonuç elde edilmekteydi. (Bkz. Sayfa. 65)

Bir diğer önemli unsur olan sahne aydınlatması için ise mevcut aydınlatma sistemi olan küresel aydınlatma sistemi geliştirilmiştir. Bu modelin kullanılması hem render süresini azaltmış oldu hem de elde edilen görüntünün kalitesini arttırmış oldu. (Bkz. Sayfa 72)

Pixar film ekibi, sahne yükünü azaltmak ve sahnede oluşan karmaşıklığı çözümlemek adına RenderMan programı için bir arayüz geliştirdi. bu arayüz aynı zamanda efekt oluşturmak içinde kullanılmıştır. (Bkz. Sayfa 74)



Şekil 3.35. Cars Filminin Ana Karakteri Olan Lightning McQueen

3.5.8. Ratatouille (Ratatuy / 2007)

Ratatouille, Disney ve Pixar animasyon stüdyoları tarafından 2007 yılında yayınlanan macera ve aksiyon konulu bir animasyon filmidir. Remy adındaki bir farenin hikâyesini konu almakta olan bu film, karmaşık sahneleri, çevre tasarımları ve karakterleri ile oldukça dikkat çekmektedir. Pixar film ekibinin bu film ile birlikte film kalitesini bir üst seviyeye taşıdığı net bir şekilde gözlemlenmektedir. Ekip, bunun yanı sıra belki de en çok yeniliği bu film üretiminde kullanmıştır.

Prodüksiyon ekibi karakter tasarımına geçmeden önce alışlagelmiş olduğu gibi karakterler üzerinde araştırmalar ve incelemeler yapmışlardır. “Hatta bir sene boyunca bir fareyi gözlemlediklerini söylemektedirler (Desowitz, 2021).”

Karakter tasarım sürecine geçtiklerinde ilk başta karakteri çizim ve kilden heykelini oluşturmuşlardır. Daha sonra elde edilen görseller Adobe Photoshop programına aktararak renklendirilmiştir. Burada animatörler karakterin tasarımı üzerinde bir ön izleme gerçekleştirdikten sonra modelleme programları tarafından karakter, 3b bir şekilde modellenmiş, daha sonra ise Presto ve RendereMan programları tarafından karakterler canlandırılmıştır.

Bu filmde canlandırılmakta olan karakterlerin başında fareler gelmektedir ve farelerin üzerinde bulunan kürklerinin işlenmesi oldukça emek isteyen bir süreçtir ki bu filmde düzinelerce fare bulunmaktadır. “Pixar bilgisayar ekibi bunun için RenderMan tabanlı saç ve kürk oluşturma simülasyonunu geliştirmiştir. Bu simülasyon sayesinde, saç, kürk, tüy gibi şeyleri program optimize ediyor ve bu sayede hem render süresi kısalıyor hem de bellekte kaplamış olduğu yer minimize ediliyordu (Ryu & Kanyuk, 2007, s. 1).”

Aynı zamanda animatörler, filmin ana karakteri olan farelerin insanlar üzerindeki olumsuz izleminin üstesinde gelmek için çekici stilize tasarım oluşturmuşlardı. Böylece insanlar tarafından daha sevilecek ve sempatik görülecek karakterler oluşturmuşlardı. Bu ifadeyi vermek için de KPSA adındaki noktaya dayalı modeli geliştirmişlerdir. Bu modelin kullanımı ile sanatçı oluşturmuş olduğu karakterin yüzünde tamamen hakimiyet kurabilmektedir. Bu model ile kaş, kirpik kısacası yüzde oluşturulabilecek her türlü ifade oluşturulabilmektedir. (Bkz. Sayfa 68)

Filmin bir diğer karakteri olan Auguste Gusteau canlandırabilmek için animatörler, daha önceden denenmemiş bir yöntem geliştirmişlerdir. Bu yöntem 3d karakterin kenar ve

kontur çizgilerini 2d'ye çevirmeye dayanmaktadır. Bu sayede karakter daha belirgin bir hal almaktadır.

Animasyon ekibi, karakterleri giydirmek için ise hacimsel şekli koruyabilen ve çarpışmaları engelleyen çözücü kumaş simülasyonunu kullanmışlardır.

Filmin bazı sahnelerinde kalabalık bir fare kolonisi görülmektedir. Pixar ekibi bu sahneye gerçekçi kılmak ve karmaşık olan bu sahneyi çözümleyebilmek için, Massive adındaki yazılımı geliştirmişlerdir. Bu sayede temasa dayalı, çarpışma gibi problemler olmadan fareler koordineli bir şekilde kontrol edilmiştir. (Bkz. Sayfa 67)

Filmin önemli önemli bir yerini kaplamakta olan restoran sahneleri içinde birçok yeni model ve yazılım geliştirilmiştir. Özellikle yemek sahnelerini gerçekçi kılmak adına gerçekleştirilen bu model, sebze kesme gibi zor sahnelerin de üstesinden gelmiştir. Animatörler bu sahneyi gerçek kılabilmek için her bir parçayı katmanlar halinde ayırmıştır. “Aynı zamanda restoranın mutfak bölümünde birçok parlak ve yansımaya müsait obje bulunmaktadır (tencere, bıçak vb.) bu tür objelerdeki yansımaları gerçekçi kılmak için yumuşak yansıma adında bir model geliştirmişlerdir. bu sayede doğru yansımaları elde etmişlerdir (Shah, Ritter, King, & Gronsky, 2007, s. 1).”

Pixar animasyon ekibi, karakterlerin sıklıkla geçmiş oldukları yol olan kanalizasyonlardaki su akıntılarını gerçekçi kılabilmek için “beyaz su akıntıları” adındaki simülasyonu oluşturmuşlardır. Bu sayede animatör oluşturmuş olduğu su üzerinde tamamen hakimiyet kurabilmektedir. (Bkz. Şekil 3.36)

Bir başka sahnede fareler kanalizasyonlardan gidip gelmektedir ve bu sahnelerde akıntılar, kabarcıklar, köpükler oluşturulması gerekmektedir. İnanılcı olması için su akıntılar adında bir simülasyon geliştirmişlerdir. Bu simülasyon ile kullanıcı “suyu tamamen kontrol edebiliyor aynı zamanda suyun akış hızını ayarlayabilme dalga yüzeyini oluşturmaya kadar pek çok ayrıntıyı oluşturabilmektedir (Peachey, Froemling, & Goktekin , Simulating Whitewater Rapids in Ratatouille, 2007).”



Şekil 3.36. Ratatouille Filminden Bir Kare

Daha sonradan sıvı etkileri üzerine de çalışmalar yapan animasyon ekibi, fiziksel tabanlı bir çözücü geliştirmiştir. “Bu çözücü bir sosun tabağa dökülmesi veya bir musluğun açık olması gibi sahneleri gerçek kılmak için kullanılmaktadır (Shen & Shah, 2007).”

Bu film genelinde çok fazla kalabalık sahne bulunmaktadır. Bu da sahne için bir yük olarak görülmektedir ve bu olay sahnenin görüntü kalitesine ve render süresine de etki etmektedir. “Pixar ekibi, bu problemi çözmek adına sahneyi basitleştirmeye yarayan stokastik bir teknik geliştirmiştir. bu sayede sahnedeki yük alınmıştır. Bunun etkileri belleğe ve render sürecine de yansımaktadır (Cook , Halstead, Planck , & Ryu, Stochastic Simplification of Aggregate Detail, 2007)”

3.5.9. Wall- E (Vol-İ / 2008)

Wall-E, Disney ve Pixar animasyon stüdyoları tarafından 2008 yılında yayınlanan bilim kurgu ve komedi konulu bir animasyon filmidir. Film, kıyamet sonrası yeniden oluşan dünyada bulunan iki robotun arasındaki romantik ilişkiyi konu almaktadır. Bu film, kamera çekimleri, ışıklandırma ve sesleri ile oldukça dikkat çekmektedir. “Aynı zamanda bu filmin bazı sahnelerinde canlı oyuncular da yer almaktadır, bu da Pixar filmleri için bir ilk olarak görülmektedir. Film ekibi bundan kaynaklı canlı aksiyon film iş akışını kullanmıştır (pixar, 2021).”

Animatörler ve set sanatçıları, karakter ve çevre tasarımlarını oluşturmak için Presto animasyon programı ve işleme aracı olan RenderMan programları kullanılmıştır. Sahne aydınlatması için ise küresel aydınlatma modeli kullanılmıştır. Aynı zamanda sahnelerdeki duygu yoğunluğunu belirtmek için ise renkler oldukça aktif bir rol oynamıştır.

“Filmin çoğu sahnesinde görülmekte olan pas, aşınma ve yırtılma gibi efektleri oluşturmak için *Cars* filmindeki dokulardan yararlanılmıştır (Pickavance, 2021).” (Bkz. Şekil 3.37)

Tüm bunların nezdinde bu film yazılım teknolojilerinden ziyade çekimler için kullanılan sanal kameralar ve bunların üzerine uygulanan efektler ile ön plana çıkmaktadır.

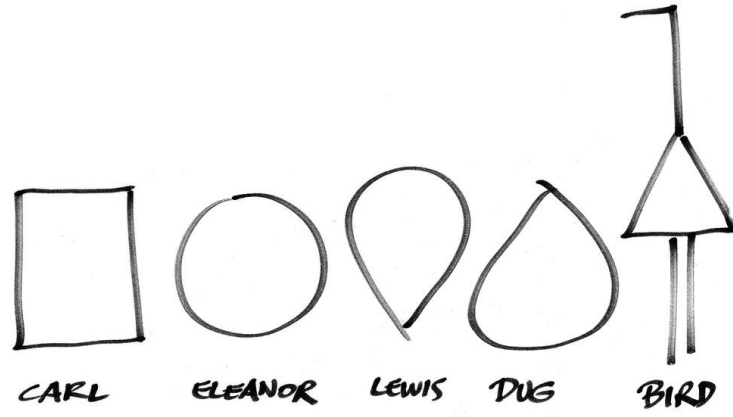


Şekil 3.37. Wall-e Filminden Bir Kare

3.5.10. Up (Yukarı / 2009)

Up, Disney ve Pixar animasyon stüdyoları tarafından 2009 yılında yayınlanan macera konulu bir animasyon filmidir. Carl adındaki yaşlı adamın eşinin ölümünden sonra, evini yerinden söküp helyum dolu balonlar ile uçurarak yeni bir hayat kurmasını konu almaktadır. Bu filmi, kullanılan renkler, çevre tasarımları, karakterleri ve grafikleri ile oldukça dikkat çekmektedir. Filmin üretim sürecinde ekip birçok zorlukla karşılaşmıştır. Hatta bu filmin üretim aşaması tam 5 yıl sürmüştür. Fakat Pixar ekibi tüm bu zorlukların üstesinden gelmek için yeni yazılım teknolojileri ve efektler üretmiştir. Tüm bunların neticesinde çok başarılı bir film ortaya çıkmıştır.

“Animatörler, seyircinin karakter üzerinde yapmış oldukları ön izlenim ile ipuçlarını yakalayabilmesi için karakter tasarımında özellikle de yüzlerinde daha belirgin olmak üzere geometrik formlar kullanmışlardır (pixar, 2021).” Aşağıdaki çizimlerde karakter tasarımlarında kullanılan geometrik çizimler bulunmaktadır. bu görseller Pixar animasyon ekibi tarafından çizilmiştir. (Bkz. Şekil 3.38)



Şekil 3.38. Up Filminin Karakter Stillerinin Oluşturulmasına Dair Bir Çizim

Filmin en merak uyandırıcı olaylarından biri, evi havada tutan ve carl'ın seyahat etmesini sağlayan helyum dolu balonlardır. Pixar animasyon ekibi bu sahneyi gerçek kılabilmek için, Open Dynamics Engine (ODE) programının bir eklentisi olan Python katmanını kullanmıştır. Böylece balonlar arasında temas sonucu oluşan çarpışmaların ve karmaşıklığın önüne geçmişlerdir. Aynı zamanda animatör balonlar üzerinde de hakimiyet sağlamıştır. Daha sonradan bu balonları gölgelendirmek için RanderMan programının REYES mimarisini kullanmışlardır. Böylece daha gerçekçi bir sonuç elde etmişlerdir.

Filmin karakterlerinden olan Kevin bir kuşu canlandırmaktaydı. Bundan ötürü de tüyler ile kaplı bir bedene sahipti. Bu tüyleri daha canlı tutmak için kabartmaya yarayan bir simülasyon geliştirdiler. Bu sayede daha canlı bir görüntü elde etmiş oldular.

Sahne aydınlatma ve sahne yükünü azaltmak için ise küresel aydınlatma modeli kullanılmıştır. Bu model RenderMan programına eklenti olarak üretilmiştir.

3.5.11. Toy Story 3 (Oyuncak Hikâyesi 3 / 2010)

Toy Story 3, Disney ve Pixar animasyon stüdyoları tarafından bir seri filminin 3. bölümü olarak 2010 yılında yayınlanan komedi ve macera konulu bir animasyon filmidir. Film, Woody karakterinin oyuncak arkadaşlarını kurtarmasını konu almaktadır. Bu film üçlemenin görsel açıdan en cesur filmi olarak öne çıkmaktadır. Aynı zamanda grafikleri, karakterleri ve efektleri ile oldukça dikkat çekmektedir.

Pixar animasyon ekibi, karakter ve çevre tasarımına geçmeden önce alışlagelmiş olduğu gibi birtakım araştırmalarda bulunmuşlardır. “Hatta filmde geçen çöp sahnesi için büyük çöp alanlarında uzun süre incelemelerde bulunmuşlardır (pixar, 2021).”

Filmin ana karakterleri ve bazı sahneler özelinde orijinalliği bozmamak adına pek bir değişikliğe gidilmemiştir. Fakat film genelinde birçok yeni karakter ve çevre tasarımı bulunmaktadır. Animatörler tüm bunları gerçek kılabilmek adına RenderMan ve Presto programlarını kullanmışlardır. sahne aydınlatması için ise küresel aydınlatma modeli kullanılmıştır. Efekt oluşturmak için ise RenderMan programının eklentisi olan REYES mimarisini kullanmışlardır.

Filmin yeni karakterlerinden olan Yumuş ismindeki oyuncak ayı için kürk simülasyonu uygulanmıştır. Aynı zamanda oluşturulan bu kürkün daha hacimli gözükmesi için REYES mimarisi kullanılmıştır. Bu sayede karakterin üzerindeki kürk daha hacimli ve daha gerçekçi durmaktadır.



Şekil 3.39. Toy Story 3 Filminden Bir Kare

Filmde oluşan karmaşık sahneleri çözümlemek ve ultra gerçekçi görüntü elde etmek için Monte Carlo (MC) yazılımı kullanılmıştır. Buna ek olarak karmaşık sahnelerinden kaynaklı renk dinamiklerinin iş akışı bozulmaktadır. Bu da görüntü kalitesini düşüren ana unsurların başında gelmektedir. Pixar bu problemi çözümlemek adına “3b dalgacık tabanlı ton haritalama çerçevesini” geliştirmiştir. Bu sayede filmlerde filmde renk akması gibi problemleri ortadan kaldırmış oldu. (Bkz. Sayfa 73)

3.5.12. Cars 2 (Arabalar 2 / 2011)

Cars 2, Disney ve Pixar animasyon stüdyoları tarafından bir seri filminin ikinci bölümü olarak 2011 yılında yayınlanan komedi ve macera konulu bir animasyon filmidir. Kazandığı yarışlar ile oldukça ünlenen yarış arabası Lightning McQueen'in yeni yarışlar için çıktığı yolu ve başından geçenleri konu almakta olan bu film, efektleri, grafikleri, çevre tasarımları ve karakterleri ile oldukça dikkat çekmektedir.

Prodüksiyon ekibi çevre ve karakter tasarımına geçmeden önce alışlagelmiş olduğu gibi hem filmin konu aldığı şehirlere hem de o şehirlere has olarak kullanılan araçlar üzerinde birtakım incelemelerde bulunmuşlardır. Bu konuya dair örnek verecek olursak; "Paris'te geçen sahneleri canlandırmak için oranın eski görsellerinden ilham almışlardır (pixar, 2021)."

Bu filmde karakterleri canlandırmak için sadece Pixar'ın kendi bünyesinde kullanmış olduğu Presto programı ve açık kaynaklı olan RenderMan programı kullanılmıştır. Bunun yanı sıra efektleri oluşturmak için birçok yeni yazılım teknolojisi geliştirilmiştir.

Filmin bazı sahnelerinde keskin ve sert sular görülmektedir. Buna örnek olarak sondaj kulesinden fışkıran petrol verilebilir. Pixar efekt süpervizörleri bu sahneyi canlandırmak için yeni bir efekt ürettiler. "Mevcut efekt kullanımında su yüzey gibi işlenirken, bu film için geliştirilmiş olan su efektinde suya hacim olarak davranıldı. Bunun neticesinde suyun arasından gözükken ışık, karşı tarafa hacimsel bir his katmaktaydı (Terdiman, 2021)." Aynı zamanda araba karakterleri üzerindeki gerçekçilik hissini arttırabilmek içinde mevcut olan gölgelendirme ve yansıma efektlerini geliştirdiler. Bu sayede arabaların üzerindeki ışıltılar elde edilebilirken metal görünümünde de bir bozulma olmadan, daha pürüzsüz görüntüler elde edilmiştir.

Bu filmin önemli faktörlerden biri de sahne aydınlatma ve ışıklandırma olarak karşımıza çıkmaktadır. Pixar aydınlatma ekibi, bunun özelinde yeni bir model geliştirmiştir. Aynı zamanda bu model sayesinde sahnede bulunan birden çok objeyi aydınlatabiliyor ve bunlar üzerinde oynama yapılabilmektedir. Böylece karakter üzerinde efektte oluşturulabilmektedir.

Aynı zamanda araçların üzerinde bulunan farların yaymış olduğu ışığın iyi bir sonuç vermesi ve gerçekçi gözükmesi adına bir algoritma geliştirmişlerdir. "Bu algoritma ışık ve rengin frekansın ve sıcaklığını gerçek zamanlı bir şekilde hesaplayabiliyor aynı zamanda

bunları işleyebiliyor (Lewinski, 2021).” Bu da seyircinin karakterle doğru bir şekilde iletişime geçmesine olanak tanımaktadır.



Şekil 3.40. Cars 2 Filminden Bir Kare

3.5.13. Brave (Cesur / 2012)

Brave, Disney ve Pixar animasyon stüdyoları tarafından 2012 yılında yayınlanan macera ve aksiyon konulu bir animasyon filmidir. Merida adındaki bir prensesin hikayesini konu almakta olan bu film, saç modellemeleri, kumaş modellemeleri ve grafikleri ile oldukça dikkat çekmektedir.

Pixar ekibi karakterleri oluşturmak için animasyon programı olan Presto ve RenderMan programının eklentisi olan REYES mimarisini kullanmışlardır. REYES mimarisi aynı zamanda efekt oluşturmada ve gölgelendirmede de kullanılmıştır.

Filmin ana karakteri olan Merida’nın saçları oldukça dikkat çekicidir. Genellikle bu tip kıvrımlı saçlar üretim aşamasında karmaşık olması teması meydana getirmektedir. Bu da animatörlerin kaçındığı bir durumdur. Çünkü oluşturulan saçlar üzerinde çarpışmalar meydana gelmektedir. Bunun neticesinde istenmeyen görüntüler meydana çıkmaktadır. Pixar animasyon ekibi bu problemi çözmek için kıvrımlı olan bu saçlar özelinde bir saç modeli geliştirmiştir. Ayrıca bu model sayesinde karakter hareketli haldeyken bile bozulma gerçekleşmemektedir. (Bkz. Sayfa 75.)

Pixar ekibi aynı zamanda, sahnede bulunan gereksiz geometrik formları kaldırmak adına bir model geliştirdi. Bu sayede daha render süreci kısalmış olup, sahne yükü aza indirilmiştir. Bu da sahnenin görüntü kalitesine etki etmektedir. (Bkz. Sayfa 75)



Şekil 3.41. Meridia Karakterinin Saçının Oluşturulma Aşamasına Dair Bir Örnek

3.5.14. Monsters University (Sevimli Canavarlar Üniversitesi / 2013)

Monsters University, Disney ve Pixar animasyon stüdyoları tarafından 2013 yılında yayınlanan komedi ve macera konulu bir animasyon filmidir. Film ana karakterleri olan Mike ve Sullivan'ın üniversite maceralarını konu almaktadır. Karmaşık sahneleri, karakterleri ve grafikleri ile oldukça dikkat çekmektedir.

Film genelinde 400'den fazla canavar karakteri canlandırılmıştır ve bunların her biri ayrı ayrı tasarlanmıştır. Bunu filmi özel kılan şeylerin başında da bu gelmektedir. Karakter canlandırmak için animasyon programı olan Presto kullanılmıştır. Bir seri filmi olmasından kaynaklı ana karakterler üzerinde pek bir değişiklik yapılmamıştır.

Aynı zamanda sahne arasında oluşan renk dinamikleri için 3b dalgalı tabanlı ton haritalarını kullanmıştır. Bunun neticesinde filmde oluşan holo görünümü ve titremeler tamamen ortadan kaldırılmıştır. (Bkz. Sayfa 73)

Pixar aydınlatma ekibi, sahneyi aydınlatmak ve sahnede oluşan yükü en aza indirmek için mevcut yazılımları olan küresel aydınlatma motorunu geliştirerek kullanmışlardır. Bu aydınlatma motorun kullanılması sahnedeki gereksiz geometriler en aza inmiştir. Bunun etkisi olarak da görüntü kalitesinde artış olmuştur. (Bkz. Sayfa 74)

Tüm bunların yanı sıra animatörün yüksek kalitede ön izleme yapabilmesi için bir model geliştirilmiştir. Bu model RenderMan programına eklenti olarak kullanılmaktadır. (Bkz. Sayfa 74)



Şekil 3.42. Monster University filminden Bir Kare

3.5.15. Inside Out (Ters Yüz / 2015)

Inside Out, Disney ve Pixar animasyon stüdyoları tarafından 2015 yılında yayınlanan komedi konulu bir animasyon filmidir. Film Riley adında bir çocuğun hikayesini konu almaktadır.

Etkileyici görselleri, karakter efektleri, kullanılan renklerin canlılığı ve çevre tasarımı ile oldukça dikkat çekmektedir.

Animatör, karakteri modellemek ve canlandırmak için animasyon programı olan Prestoyu kullanmıştır. Bunun yanı sıra fotogerçekçi bir izlenim yaratılması için RenderMan programına eklenti olarak kullanılmakta olan REYES mimarisi kullanılmıştır. “Animatör, bu film özelinde karakteri tasarlarken 5 temel duygu üzerinde durmuştur (Haq, 2021).” (Bkz. Şekil 3.43)



Şekil 3.43. Inside Out Filminden Bir Kare

Tüm bunların yanı sıra bu film, sanal kamera kullanımı ve kamera efektleri ile oldukça dikkat çekmektedir. “Animasyon ekibi daha önceden yapılmamış bir şeyi yaparak sanal kameralar için lens modellemiştir. Böylece sahneye uygun farklı çekimler yapılmıştır. Bu lensler özellikle görsel yoğunluğu arttırmak için kullanılmıştır (Robertson, 2021).”

Aynı zamanda efekt süpervizörleri seçili olan nesneleri ışık kaynağına dönüştürmeye yarayan bir model geliştirmişlerdir. bu model RenderMan programına eklenti olarak kullanılmaktadır.

3.5.16. The Good Dinosaur (İyi Bir Dinozor / 2015)

The Good Dinosaur, Disney ve Pixar animasyon stüdyoları tarafından 2015 yılında yayınlanan macera konulu bir animasyon filmidir. Genç bir dinozorun hikâyesini konu almakta olan bu film, karakter tasarımı, grafikleri ve dijital sanatçıların yaratmış oldukları ultra gerçekçi dünya ile oldukça dikkat çekmektedir. Aynı zamanda bu film esnasında birçok yeni yazılım teknolojisi kullanılmıştır.

Animasyon ekibi karakter tasarımı için Jurassic Park filmini referans almıştır. Bunun yanı sıra ana karakter olan genç dinozor içinde deve kuşu üzerinde izlenim yapılmıştır. Karaktere bakıldığı zaman deve kuşu ile olan benzerliği dikkat çekmektedir. Özellikle de boyun bölgesinde bu ayrıntı dikkat çekmektedir (Bakshi, 2021).”

Gerekli araştırma ve etüt çalışması yapıldıktan sonra karakter tasarım için mizanpaj ekibi çalışmaktadır. Burada karakterin çizimini ve bir heykelini oluşturduktan hikâye yaratıcısı ve animatörler tarafından nihai karar verilir. Daha sonradan burada elde edilen dokümanlar animatörler tarafından bilgisayara atılır burada, modelleme programları tarafından modellenir. Bir sonraki aşamada ise, Pixar’ın mevcut animasyon programı olan Presto’da karakterin 3b dönüştürülerek canlandırılması sağlanır. Her karakter için ayrı bir tasarımda bulunan Pixar animasyon ekibi, bu filmin ana karakteri olan T-rex karakterini canlandırmak ve hareketini sağlamak için cilt ve kasları oluşturmaya yarayan bir simülasyon ürettirler. Bunun neticesinde sapma veya bozulma olmadan karakterin hareketi doğru şekilde işlenmiştir. Karakter tasarımlarından sonra render süreci gelmektedir. Pixar animasyon ekibi bunun için RenderMan programına eklenti olarak çalışmakta olan Houdini yazılımını kullanmışlardır. bu yazılım sayesinde render süresini yarı yarıya azaltmışlardır.

Çevre ve mekân tasarımına gelecek olursa, Pixar, Up (2009) filminde kullanmış olduğu görselleri basitleştirme tekniğini bu filmde de kullanmışlardır. Bu sayede sahnede oluşan gereksiz geometrilere kurtulmuşlardır. Bunun neticesi de sahnenin görüntü kalitesine yansımıştır. Bu tekniğini de RenderMan programının eklentisi olarak çalışan REYES mimarisi üzerinden uygulamışlardır. Gök yüzünü ve hacimsel bulutları oluşturmak için ise RenderMan eklenti olarak kullanılan Dos adında bir model kullanmışlardır.



Şekil 3.44. The Good Dinosaur Filminden Bir Kare

3.5.17. Finding Dory (Kayıp Balık Dory / 2016)

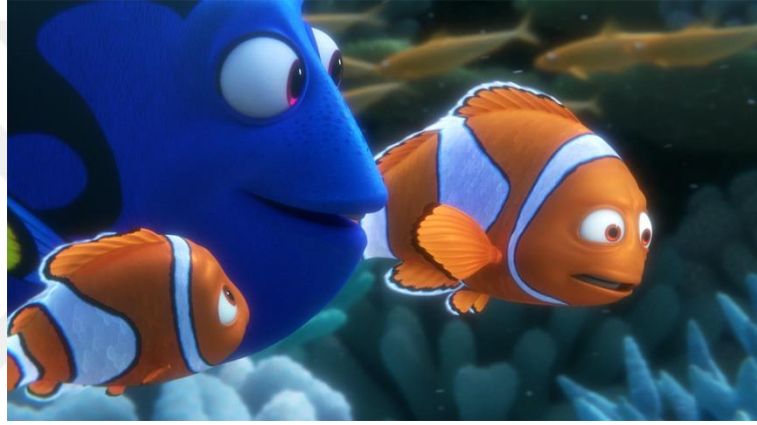
Finding Dory, Disney ve Pixar animasyon stüdyoları tarafından 2016 yılında yayınlanan macera konulu bir animasyon filmidir. Dory adındaki balığın başından geçen olayları konu almakta olan bu film, karakterleri, çevre tasarımları ve grafikleri ile oldukça dikkat çekmektedir. Bu film ile beraber Pixar birçok yeni yazılım teknolojisi üretmiştir. Aynı zamanda RenderMan programının RIS eklentisinin ilk kullanımı bu film ile gerçekleştirilmiştir.

Pixar animasyon ekibi, film genelinde orijinalliği bozmamak için olan *Finding Nemo* (2003) ile aynı set tasarımı ve aynı renk paletleri kullanılmıştır. Bu film, ilk filmin modern ve daha estetik bir hali olarak karşımıza çıkmaktadır.

Karakter tasarımına gelecek olursak, animatörler, balık karakterlerin kendini daha iyi bir şekilde ifade edebilmesi adına kaş benzeri yumrular eklenmiştir. Bu sayede karakterler duygularını daha net bir şekilde ifade edebilmiştir. Bir nevi antropomorfik yapıdan yararlanılmıştır. Bunun yanı sıra oluşturulan karakterin yüz çevresine kontrol noktaları eklenmiştir. Bu sayede animatör karakter üzerinde tamamen hakimiyet sağlamaktadır. Tüm bunları için ise Presto programının “Geppetto” eklentisi ile canlandırmışlardır.

Filmde genelinde birçok ayrıntı bulunmaktadır bunların neticesinde sahnelerde kalabalık ve karmaşıklık oldukça çoktur. Pixar bunun için presto programının selefi olan Evrensel Sahne Açıklaması (USD) ara yüzünü kullanılmıştır. Bu ara yüz aynı zamanda birçok sanatçının aynı alanda çalışmasına da olanak tanımaktaydı (Bkz. Sayfa 76)

Film aydınlatma ekibi, sahnede oluşturulan gölgelendirmeler ve yüzey altı kırılımlar için Reyes programının gelişmiş versiyonu olan RSI eklentisini kullanılmıştır. Aynı zamanda RSI eklentisi sayesinde birçok mümkün olmayan efektte gerçekleştirilmiştir. Tüm bu sahneleri render ve ön izlemesi için Katana modeli kullanılmıştır. Bu model RenderMan eklentisi olan DCC uygulaması ile eş zamanlı olarak çalışmaktadır.



Şekil 3.45. Finding Dory Filminden Bir Kare

3.5.18. Cars 3 (Arabalar 3 / 2017)

Cars 3, Disney ve Pixar animasyon stüdyoları tarafından bir seri filminin üçüncü bölümü olarak 2017 yılında yayınlanan komedi ve macera konulu bir animasyon filmidir. Şampiyon yarış arabası olan Lightning McQueen karakterinin yaşlanmasını ve yeni nesil araçlar ile yarışmak için etmiş olduğu mücadeleyi konu almaktadır. Bir seri filmi olan *Cars 3*, sahne ve modellemeleri bozmadan görüntü kalitesini yükselterek ultra gerçekçi sahneler elde etmişlerdir. Aynı zamanda film genelinde kullanılan efektler ve çevre tasarımları oldukça dikkat çekmektedir.

Pixar animasyon ekibi, karakterleri canlandırmak için Presto programını kullanmışlardır. bunun yanı sıra görüntü işleme aracı olarak da RenderMan programı kullanılmıştır.

Filmde oluşturulan efektler için ise birçok yazılım teknolojisinden yararlanılmıştır. Film karakterlerinin üzerine bulunan çamur gibi katı ve sıvı karışımı oluşumları modellemek için SideFX yazılımının Houdini eklentisi kullanılmıştır. Aynı zamanda çamur sıçraması gibi efektlerde bu yazılım ile oluşturulmuştur.

Pixar efekt süpervizörleri, filmin en dramatik sahnelerinden biri olarak görülen Lightning McQueen karakterinin yapmış olduğu kaza sonucu üzerindeki kaplamalardaki yırtılmaları ve soyulmaları oluşturmak için yüzey yırtılma efektini geliştirmişlerdir.

Sahne aydınlatma ekibi, sahne gölgelendirmeleri ve ultra gerçekçi sahneler oluşturmak için RenderMan programının eklentisi olarak geliştirilen fiziksel tabanlı RIS mimarisi kullanılmıştır.



Şekil 3.46. Cars 3 Filminden Bir Kare

3.5.19. Coco (2017)

Coco, Disney ve Pixar animasyon stüdyoları tarafından 2017 yılında yayınlanan müzikal ve macera temalı bir animasyon filmidir. Miguel adında genç bir Meksikalı çocuğun hikâyesini konu almakta olan bu film yenilikçi görsel efektleri, karakterleri, çevre tasarımı, karakterlerin giymiş olduğu yöresel kıyafetler ve anlatılan hikâye ile oldukça dikkat çekmektedir.

Pixar ekibi bu filmi ile şu ana kadarki en karmaşık filmlerinden birini yarattı. Oldukça çok ayrıntıyı içerisinde barındıran bu film özelinde birçok yazılım teknolojisi üretilmiştir.

Film ekibi setleri oluşturmadan önce filmin konu almış olduğu ülke olan Meksika genelinde araştırmalarda bulunmuşlardır. Hatta Latin kültürünü daha iyi analiz edebilmek için birçok danışmanla çalışmışlardır. Burada edinilen bilgiler ve gözlemleri

doğrultularında çevre tasarımı, yöresel kıyafetler, konuşma diyaloglarını bu animasyon filminde sergilemişlerdir.

Karakter tasarımına geçildiğinde, hikâyenin büyük bir bölümü ölümler ülkesi adı verilen başka bir dünyada geçmektedir. Buradaki karakterler iskelet formunda canlandırılmaktadır ve bu da Pixar animasyon stüdyoları için bir ilk olarak görülmektedir. Filmin karakter sanatı yönetmeni Daniel Arriaga bu konu hakkında şu sözler ile bahsetmiştir. “iskeletlerin üzerinde herhangi bir kas grubu veya deri bulunmamasından kaynaklı birbiri ile nasıl ilişkilendirip bir kişilik yaratacağımız hakkında bir bilgimiz yoktu. Bunun yanı sıra karakterin iskelet olmasından kaynaklı karakterin kendini ifade edebileceği (kaş, mimik, göz vb.) bir unsurun olmamasıydı. (O'neal, 2021)”

Fakat pixar animasyon ekibi karakterleri o kadar güzel kurgulamıştı ki, iskeletin üzerinde bulunan göz veya ağız hareketleri hiç abartılı gözükmemişti. Sanki iskeletin bir parçası gibi görülmekteydi. Pixar animasyon ekibi bu karakterlerin her biri için ayrı bir iskelet sistemi yaratmıştır. Tüm bunları modellemek ve canlandırmak için ise animasyon oluşturma programı olan Presto'yu kullanmışlardır.



Şekil 3.47. Coco Filminden Bir Kare

Karakterlere kıyafet giydirmenin oldukça büyük bir problem olduğunu belirten Pixar animasyon ekibi, bunun sebebinin ise “karakterlerin tamamen kemikten olmasından kaynaklı olduğunu belirtmiştir. Kıyafetler kemik aralarına giriyor veya temas sonucu çarpışmalar meydana geliyordu. Aynı zamanda karakterin üzerinde bir cilt olmamasından dolayı kıyafetlerin takılması ve cilt üzerinde kaymaması gibi problemler meydana gelmekteydi. Bundan kaynaklı olarak istenmeyen görüntüler meydana geliyordu. Pixar animasyon ekibi bu problemi çözmek için bir simülasyon geliştirdi. Bu simülasyon sayesinde kıyafet ve kemikler arasındaki boşlukları dolduruluyor ve karakter üzerinde doğal bir görünüm elde ediliyordu.

Aynı zamanda kıyafetlerin üzerindeki nakış işlemleri oldukça dikkat çekmektedir. Pixar bu nakış izlerini modellemek ve toplu bir şekilde gölgelendirmek adına bir model geliştirdi bu sayede toplu bir şekilde nakış izlerini oluşturabiliyor ve gölgelendirebiliyordu. (Bkz. Sayfa 79)

Toplu bir şekilde ışıklandırma yapabilmek için The Good Dinosaur (2015) filminde kullanılan modeli kullandılar bu sayede koca şehri çok kolay bir şekilde ışıkladılar. Böylece atmosferik bir ortam da oluşturmuş oldular.

3.5.20. Incredibles 2 (İnanılmaz Aile 2 / 2018)

Incredibles 2, Disney ve Pixar animasyon stüdyoları tarafından bir seri filminin 2. bölümü olarak 2018 yılında yayınlanan macera ve süper kahraman konulu bir animasyon filmidir. Süper güçleri olan bir ailenin kötülükler ile savaşını konu almakta olan bu film set tasarımı, karakter efektleri ve ultra gerçekçi sahneleri ile dikkat çekmektedir.

Film yönetmeni Brad Bird, filmin planlamasını oluştururken yine canlı aksiyon iş akışını örnek aldı. Bundan kaynaklı olarak da prodüksiyon alanı daha geniş tutuldu.

Çevre tasarımını oluştururken ilk filme nazaran daha geniş bir alan oluşturulmuştur. Hatta bazı sahnelerde çift sahne halinde canlandırılmıştır. Tasarım esnasında büyük ölçüde Evrensel Sahne Tanımı (USD) arayüzü, RenderMan'ın fiziksel tabanlı eklentisi RIS mimarisi ve animasyon programı olan Presto kullanılmıştır. Karakter tasarımında ise ilk filme nazaran daha fazla ayrıntı ve daha fazla karakter bulunuyordu. Hatta yeni karakterler daha stilize edilmiş bir şekilde karşımıza çıkmaktaydı. Yüzey gevşetmeleri net bir şekilde canlandırabilmek için bir model geliştirmiştir. Bu sayede deforme olan alanı eski haline getirilebilmektedir (Bkz. Sayfa 76)

Aynı zamanda bu filmdeki her detayı ayrıntılı bir şekilde öne çıkartmak için mevcut yazılımlarını güncelleştirdi (Bkz. Sayfa 77)

Efektlerde ise en dikkat çekicisi Vody karakterinin özel gücü ile bir port açabiliyor olması ve bu sayede bir sahnede iki farklı konuma ışınlanabiliyor olmasıydı Pixar ekibi bu sahneyi gerçek kılabilmek adına interaktif araç paketini geliştirdi (Bkz. Sayfa 77)



Şekil 3.48. The İncredibles 2 Filminden Bir Kare

3.5.21. Toy Story 4 (Oyuncak Hikâyesi 4 / 2019)

Toy Story 4, Disney ve Pixar animasyon stüdyoları tarafından bir seri filminin 4. bölümü olarak 2019 yılında yayınlanan komedi ve macera konulu bir animasyon filmidir. Karakter tasarımı, ultra gerçekçi grafikleri, sahne tasarımı ve efektleri ile oldukça dikkat çekmektedir.

Karakter tasarımında ilk filmdeki modellemelerin dışına çıkılmayarak filmin orijinalliğini bozmayan Pixar animasyon ekibi, karakter ve çevre tasarımları için Presto programını kullanmıştır. Animasyon sekansları için ve sahne ışıklandırması için RenderMan programına eklenti olarak çalışmakta olan Houdini yazılımı kullanılmıştır. Fotogerçekçi görüntüler ve efektleri oluşturmak için de RenderMan programının RIS mimarisini kullanmışlardır. Bunun yanı sıra Evrensel Sahne Açıklaması (USD) genel iş akışı dışında dijital içerik oluşturmada için kullandılar.

Filmin bir sahnesinde Woody, oyuncak araba olan rc karakterini yağmur fırtınasından kurtardığı bir sahne var. Bu sahneyi gerçek kılabilmek için ağır sıvı efekt simülasyonunu geliştirmişlerdir. Bu sayede oluşturulan yağmur çok gerçekçi bir hal alıyor hatta dikkatli bakıldığında her bir yağmur damlası yer ile temas etmesi sonucu küçük patlamalar meydana geliyor. (Bkz. Şekil 3.49)

Sahne aydınlatma için katana programı kullanıldı daha sonra su simülasyonu presto programında sterilize edildi.



Şekil 3.49. Toy Story 4 Filminden Bir Kare

3.5.22. Onward (Hadi Gidelim / 2020)

Onward, Disney ve Pixar animasyon stüdyoları tarafından 2020 yılında yayınlanan komedi konulu bir animasyon filmidir. İki elf kardeşin, hayatını kaybetmiş olan babalarını bir günlüğüne canlandırmak için yaşamış oldukları maceraları konu almaktadır. Bu film epizodik yapısı, karakterleri, filmde kullanılan efektleri ve çevre tasarımları ile oldukça dikkat çekmektedir. Bu filmin üretim aşaması diğer filmlerine nazaran çok büyük farklılıklar göstermektedir. Film üretimine başlandığı tarihlerde bulaşıcı bir virüs olan Covid-19'un yaygınlaşmasından kaynaklı çalışma ortamları kurulamamaktaydı. Bundan dolayı Pixar animasyon stüdyoları bu film ile birlikte uzaktan çalışmayı deneyimlemiş oldu. Sinema salonlarının kapalı olmasından dolayı bu film Disney'in bir yayın kuruluşu olan Disney+ kanalında yayınlanmak üzere üretilmiştir.

Filmin karakter tasarımlarını incelediğimizde sadelik ön plana çıkmaktadır. Bu da karakteri daha anlaşılır kılan özelliklerden biridir. Animasyon ekibi karakteri oluşturmak için Presto programını kullanmıştır. Bunun yanı sıra karakter tasarımının ilk aşaması olan heykel oluşturulması üzerinde bir araç geliştirmişlerdir. “Bu araç sayesinde modellenen heykelin bir modelden diğerine heykelleri yeniden düzenleyen bir transfer tekniğini, dolaşık bölgeleri çözen bir yüzeyi yeniden yapılandırma yöntemini ve yüzey ayrıntılarını geri yükleyen bir gevşetme şemasını içerir (Goes, Coleman, Comet, & Martinez, 2020, s. 2).”

Sahne tasarımlarını incelediğimizde ise oldukça ayrıntılı ve ultra gerçekçi görüntüler oluşturulmuştur. “Sahne tasarımını yapan sanatçılar, bu görüntüler özelinde bir algoritma geliştirmişlerdir (Vavilala & Meyer, 2020, s. 1).” Bundan kaynaklı olarak elde edilen görüntülerin çözünürlük oranları oldukça artmıştır. Bu da sahnenin dokunsal olmasını sağlamıştır. Tüm bunları canlandırmak için Presto programı kullanılmıştır.

“Film genelinde kullanılmakta olan sanal kameralar oldukça az hareket etmiştir bu sayede simetrik kompozisyonlar elde edilmiştir (Wit, 2021).”



Şekil 3.50. Onward Filminden Bir Kare

3.5.23. Soul (Ruh / 2020)

Soul, Disney ve Pixar animasyon stüdyoları tarafından 2020 yılında yayınlanan komedi ve macera konulu bir animasyon filmidir. Bir orta okulda müzik öğretmeni olan Joe Gardner’ın hikâyesini konu almaktadır. Karakter tasarımları, çevre tasarımı, grafikleri ve özellikle filmde kullanılan efektler ile oldukça dikkat çekmektedir.

Bu filmde Covid-19 virüsünden kaynaklı olarak bir önceki film olan *Onward* (2020) gibi uzaktan çalışmayla tamamlanmıştır. Bunun yanı sıra bu film de Disney’in yayın kuruluşu olan Disney+ kanalında yayınlanması için üretilmiştir.

Bu filmi özel kılan unsurların başında karakterler gelmektedir. Çünkü oluşturulan karakterler bir ruhu canlandırmaktadır. Animasyon ekibi, karakterin hacimsel bir varlığının olmaması ve bunun yanı sıra şeffaf olmasından kaynaklı oldukça zorlanmışlardır. Bunun için işleme aracı olan RenderMan programına eklenti olarak çalışan Houdini yazılımı kullanılmıştır. Bunun yanı sıra Pixar animasyon ekibi üretmiş oldukları karakter donanımları üzerinde tam hakimiyet sağlayabilmek için geliştirmiş oldukları bir modeli kullanmışlardır (Radzihovsky, Goes, & Meyer, 2020, s. 1)”

Karakter giysi tasarımına gelince, animasyon ekibi bu film ve bu konu özelinde yeni yazılım teknolojileri üretmişlerdir. Bunlardan birincisi Giysi parçalarını çeşitli dijital karakterler arasında aktarmaya yarayan bir yazılımdır. bu sayede karakter modelinde ve kıyafette herhangi bir deforme olmadan giydirebilmişlerdir (Goes, Fong, & O’Malley, 2020, s. 2).” Diğer yazılım ise animatörler oluşturmuş oldukları giysiye dokunsal derecede

gerçeklik katmaya yarayan bir model geliştirdi (Marino, Kuruc, Ling, Marino, & Nguyen, 2020, s. 1).”

Filmin sahne aydınlatması için küresel aydınlatma sistemi olan ışın izleme teknolojisini kullanmıştır. Bu sayede sahnenin gölgelendirmesinden kumaş dinamiğine kadar her şeyi otomatikleştirmişlerdir.



şekil 3.51. Soul Filminden Bir Kare

4. SONUÇ

Bu çalışmada, 20. yüzyıl ile beraber günümüzde yaygın olarak kullanılan ve her geçen gün gelişmekte olan dijital teknolojilerin bilgisayarla animasyon üretim sürecindeki konumu, katkısı ve bu bağlamda öncü stüdyo olan Pixar Animasyon Stüdyoları özelinde bir inceleme gerçekleştirilmiştir.

20. yüzyıl ile beraber gelişen dijital teknolojiler ile animasyon kolay ulaşılabilir ve gerçekleştirilmesi zor, zahmetli, masraflı ya da üretilmesi imkânsız olan sahnelerin gerçekleşmesine olanak tanımıştır. Özellikle alternatif niteliği sayesinde kitle iletişim ortamlarında da kullanılan çok disiplinli bir araç haline gelmiştir. Kısacası dijital teknolojilerin animasyonda yer edinmesi ile beraber animasyon her alanda değer kazanmıştır.

Dijital animasyon alanında yapmış olduğu öncü ve yaratıcı üretimleri ile Pixar animasyon stüdyoları öne çıkmaktadır. Dijital modelleme, görüntü efektleri ve render teknolojileri ile gerçekleştirdikleri uzun metrajlı ve 3 boyutlu bilgisayar animasyon filmleri ile geniş kitlelere hitap eden Pixar animasyon stüdyoları, hareketli dijital görüntü üretimine teknik ve yaratıcı düzeylerde animasyon endüstrinin global ölçekte gelişmesinde ve kurumsallaşmasında büyük bir paya sahip olduğu görülmektedir. Bunun yanı sıra, filmlerindeki hikâye anlatış biçimi, kendi inşa etmiş olduğu kültürü, felsefesi ve sosyolojik araçları kullanımı ile insanların kolektif hayal gücünü şekillendirmede ve davranışlarını yönlendirmekte etkili olduğu gözlemlenmektedir. Bundan dolayı tarihsel olarak oldukça önemlidir.

Pixar, animasyon filmlerinin yalnızca çocuklar için bir eğlence aracı olarak görülmesinin ötesine geçerek kendine has üslubu ve hikâye anlatış biçimi ile bu düşünceyi tamamen ortadan kaldırmaktadır. Filmlerinde ele almış olduğu konular ile sorgulayıcı, insan ilişkilerine, kültürel değerlere, ideolojik, sosyal ve çevresel sorunlara değinmektedir. 2006 yılında yayınlanan Cars filminde araba kültürünün zayıflaması, (2008) Wall-E filmindeki ideolojik ve çevresel sorunlar, (2017) Coco filminde ise karakter evreninde Latin kültürünü canlandırarak, kültürel değerlere değinmekte olan Pixar, bu gibi benzer yaklaşımları diğer filmlerine de yansıtmaktadır. Tüm bunlar Pixar'ın kendine has bir hikâye anlatış biçimi ve bir kültüre dayandığının göstergesi olarak karşımıza çıkmaktadır.

Aynı zamanda bu filmler, felsefi ve sosyolojik değerler taşımasının yanı sıra, ticari ve teknolojik değerler taşıyan ürünlerdir. Filmlerinde kullanılan teknolojilerin hikayelerini sahneye aktarmakta eksiklik yaşamalarından kaynaklandığı ve teknolojilerinin çoğunun filmleri özelinde geliştirdiğı görölmekte. Pixar'ın üretmiş olduğı filmlerin arkasında yatan başarının ana temelinde kendi üretmiş olduğı teknolojiler bulunmaktadır ve Pixar bu sofistike teknolojileri dijital animasyon üretim alanında kullanarak, animasyon sanatının büyümesine ve gelişmesine öncülük etmektedir.

Bu araştırma kapsamında gelecekteki araştırmalar için öneriler;

Dijital teknolojilerin animasyon sektöründe kullanılması ve gelişmesi adına yapılan bu çalışma pek çok açısı ile henüz araştırılmamıştır. Örneğin, farklı stüdyoların dijital teknolojiler üzerindeki etkisinin incelenmesi faydalı olacaktır. Genellikle yapılan araştırmalar, film üretiminde baskın ülke konumunda olan Amerikan stüdyoları ve şirketleri üzerine odaklanılmıştır. Bununla birlikte farklı ülkeler tarafından animasyon alanında üretilen teknolojiler ve yazılım teknolojilerinin araştırılması yeni bilgilere ışık tutacaktır. Aynı zamanda bu alanda üretim yapmakta olan şirketler üzerinde yapılacak bir karşılaştırma ilgi çekici olacaktır ve bu alana katkı sunacaktır.

Tüm bu verilerin ve bilgilerin nezdinde, Pixar Animasyon Stüdyolarının dijital animasyon üretim aşamasına katmış olduğı yenilikler ve katkıları aktarılmıştır. Bu tezin bu alanda araştırma yapmakta olan kişilere ve literatüre kaynak olarak katkı sunması beklenmektedir.

KAYNAKÇA

KİTAPLAR

- Abisel, N. (2003). *Sessiz Sinema*. Ankara: Deki Yayınevi.
- Armstrong , K. (2005). *A Short History Of Myth*. Edinburgh : Canongate US.
- Catmull, E. (2014). *Creativity, Inc*. New York: Random House.
- Chong, A. (2008). *Basics Animation 02: Digital Animation*. Lozan: Bloomsbury Yayıncılık PLC.
- Furniss, M. (2013). *Animasyon'un Kutsal Kitabı*. (S. Çelenk, Dü.) İzmir: Karakalem Kitabevi.
- Gombrich, E. H. (1997). *Sanatın Öyküsü*. İstanbul: REMZİ KİTABEVİ.
- Williams, R. (2001). *The Animator's Survival Kit*. Amerika Birleşik Devletleri: faber and faber.

İNTERNET KAYNAKLARI

- Arkoff, V. (2021, Mayıs 12). *'The Incredibles' Animation Process*.
lifestyle.howstuffworks: <https://lifestyle.howstuffworks.com/family/activities/how-the-incredibles-works3.htm> adresinden alındı
- Ashe, B. (2021, Ocak 5). *Saturday Morning Cartoons: Flowers and Trees (1932)*.
theretroset: <http://theretroset.com/?p=16999> adresinden alındı
- 2021, Ocak 2). Ocak 2021 tarihinde britannica: <https://www.britannica.com/biography/J-Stuart-Blackton> adresinden alındı
- (2021, Ocak 23). Ocak 2021 tarihinde lambiek:
<https://www.lambiek.net/artists/m/mccay.htm> adresinden alındı
- (2021, Şubat 4). Şubat 2021 tarihinde peoplepill: <https://peoplepill.com/people/earl-hurd> adresinden alındı
- (2021, Nisan 3). cnet: <https://www.cnet.com/news/with-pixar-steve-jobs-changed-the-film-industry-forever/> adresinden alındı
- (2021, Nisan 3). medium: <https://medium.com/@FractalSolution/creativity-inc-7d485c7b156f> adresinden alındı

- (2021, Mayıs 5). pixar: <https://www.pixar.com/feature-films/walle> adresinden alındı
- (2021, Mayıs 5). pixar: <https://www.pixar.com/feature-films/up> adresinden alındı
- (2021, Mayıs 5). pixar: <https://www.pixar.com/feature-films/toy-story-3> adresinden alındı
- (2021, Mayıs 4). pixar: <https://www.pixar.com/feature-films/cars-2> adresinden alındı
- (2021, Ocak 12). museoreinasofia: <https://www.museoreinasofia.es/en/exhibitions/george-herriman> adresinden alındı
- (2021, Şubat 2). biography.yourdictionary: <https://biography.yourdictionary.com/max-fleischer> adresinden alındı
- (2021, Nisan 3). dictionary.cambridge: <https://dictionary.cambridge.org/tr/s%C3%B6zl%C3%BCk/ingilizce/sociocultural> adresinden alındı
- (2021, Mayıs 2). pixar: <https://www.pixar.com/feature-films/a-bugs-life> adresinden alındı
- 2D Animation. (2021, Şubat 8). zozrustudio: <https://zozrustudio.com/2d-animation/> adresinden alındı
- Akyüz, F. (2021, Ocak 7). *Çizgi Film ve Animasyon Dünyasının Çok Şey Borçlu Olduğu Adam: MAX FLEISCHER!* geekyapar: <https://geekyapar.com/geek-dosya/cizgi-film-ve-animasyon-dunyasinin-cok-sey-borclu-oldugu-adam-max-fleischer/> adresinden alındı
- Beegel, J. (2021). *What Is 3D Animation*. infographicworld: <https://infographicworld.com/what-is-3d-animation/> adresinden alındı
- blopanimation. (2021, Nisan 2). *Pixar Animation Studios: The Story Behind the Studio*. blopanimation: https://www.blopanimation.com/pixar-animation-studios-the-story-behind-the-studio/?fbclid=IwAR2hPUgFOaaEBca40oChYlMjLliYb9YR-8GzID_aHxwAzKBOXVYJihi_QCY adresinden alındı
- Bueno, R. (2021, Nisan 20). *How Pixar Shaped the Film Industry Before TOY STORY*. nerdist: <https://nerdist.com/article/how-pixar-shaped-the-film-industry-before-toy-story/> adresinden alındı
- Bueno, R. (2021, Nisan 20). *How Pixar Shaped the Film Industry Before TOY STORY*. nerdist: <https://nerdist.com/article/how-pixar-shaped-the-film-industry-before-toy-story/> adresinden alındı

- Clew, R. (2021, Nisan 7). *Monsters, Inc. Used Monster Tools*. wired:
<https://www.wired.com/2001/11/monsters-inc-used-monster-tools/> adresinden alındı
- Coco. (2021, Mayıs 3). pixar: <https://www.pixar.com/feature-films/coco> adresinden alındı
- Cohen, K. (2021, Mayıs 4). *Toy Story 2 Is Not Your Typical Hollywood Sequel* . awn:
<https://www.awn.com/animationworld/toy-story-2-not-your-typical-hollywood-sequel> adresinden alındı
- Desowitz, B. (2021, Mayıs 2). *'Ratatouille' Pixar Style: 'Bon Appétit'* . awn:
<https://www.awn.com/animationworld/ratatouille-pixar-style-bon-appetit#:~:text=The%20use%20of%20Intel%20Xeon,innovative%20lighting%20techniques%20and%20ultra%2D> adresinden alındı
- etimolojikturkce. (2021, Ocak 1). <https://www.etimolojikturkce.com/arama/animasyon>.
adresinden alındı
- Fernandes, C. (2021, Ocak 18). *Étienne-Jules Marey*. Ocak 2021 tarihinde
betterphotography: <http://www.betterphotography.in/perspectives/great-masters/etienne-jules-marey/48592/> adresinden alındı
- Ganguly, S. (2021, Şubat 1). *Early Cinema: The Magical World Of Georges Méliès*.
theculturetrip: <https://theculturetrip.com/europe/france/paris/articles/early-cinema-the-magical-world-of-georges-melies/> adresinden alındı
- Gina. (2021, Şubat 6). *What is Onion Skinning and How to Use It*. support.kdanmobile:
<https://support.kdanmobile.com/hc/en-us/articles/115003088573-What-is-Onion-Skinning-and-How-to-Use-It#:~:text=Onion%20skinning%20is%20a%20technique,the%20previous%20frames%20are%20drawn> adresinden alındı
- Gomez, P. (2021, Mayıs 2). *A Bug's Life is the technological marvel Pixar left behind*.
film.avclub: <https://film.avclub.com/a-bug-s-life-is-the-technological-marvel-pixar-left-beh-1843575964> adresinden alındı
- Guttman, A. (2020, Mayıs 1). *A Bug's Life Was No Small Feat!* . news.disney:
<https://news.disney.com/pixar-a-bugs-life-facts> adresinden alındı
- Haq, H. (2021, Mayıs 9). *'Inside Out': Disney film based on science of facial expressions*.
csmonitor: <https://www.csmonitor.com/Science/2015/0618/Inside-Out-Disney-film-based-on-science-of-facial-expressions> adresinden alındı

- Harisova, E. (2021, Nisan 21). *Technology Behind Animation: Tools and Tips from Pixar*. 80.lv: <https://80.lv/articles/technology-behind-animation-tools-and-tips-from-pixar/> adresinden alındı
- Inspiration. (2021, Nisan 20). *TutsWhat Software Does Pixar Use*. inspirationtuts: <https://inspirationtuts.com/what-software-does-pixar-use/> adresinden alındı
- JetBrains. (2021, Nisan 5). *What software do people at Pixar use for design and animation?* quora: <https://www.quora.com/What-software-do-people-at-Pixar-use-for-design-and-animation> adresinden alındı
- Knudde, K. (2021, Şubat 4). *Émile Cohl* . Şubat 2021 tarihinde lambiek: https://www.lambiek.net/artists/c/cohl_emile.htm adresinden alındı
- Knudde, K. (2021, Ocak 3). *Earl Hurd*. Ocak 2021 tarihinde lambiek: https://www.lambiek.net/artists/h/hurd_earl.htm adresinden alındı
- Kruger, L., & Parmak, S. (2021, Ocak 2). *Peter Mark Roget: physician, scientist, systematist; his thesaurus and his impact on 19th-century* . Ocak 2021 tarihinde pubmed.ncbi.nlm.nih: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24290265/> adresinden alındı
- Lewinski, J. S. (2021, Mayıs 9). *Light at the End of the Racetrack: How Pixar Explored the Physics of Light for Cars 2*. scientificamerican: <https://www.scientificamerican.com/article/light-at-the-end-of-the-racetrack/> adresinden alındı
- Lineback, K., Truelove, E., Hill, L., & Brandeau, G. (2021, Nisan 2). *What Does Pixar's Collective Genius Look Like?* hbr: <https://hbr.org/2014/06/what-does-pixars-collective-genius-look-like> adresinden alındı
- Lucas. (2021, Nisan 12). *Pixar's Animation Software – Presto*. mountcg: <https://mountcg.com/pixars-animation-software-presto/> adresinden alındı
- Masoner, L. (2021, Ocak 16). *A Brief History of Photography and the Camera* . Ocak 2021 tarihinde thesprucecrafts: <https://www.thesprucecrafts.com/brief-history-of-photography-2688527> adresinden alındı
- McFadden, C. (2021, Ocak 13). *How Edison and the Lumière Brothers Gave The World Cinema*. Ocak 2021 tarihinde interestingengineering: [HTTPS://INTERESTINGENGINEERING.COM/HOW-EDISON-AND-THE-LUMIERE-BROTHERS-GAVE-THE-WORLD-CINEMA](https://interestingengineering.com/how-edison-and-the-lumiere-brothers-gave-the-world-cinema) adresinden alındı

Morph Target Animation. (2021, Şubat 9). animation299:
<https://www.animation299.com/morph-target-animation.php> adresinden alındı

O'neal, K. (2021, Mayıs 9). *Behind the Scenes: COCO's New Technology*.
birthmoviesdeath: <https://birthmoviesdeath.com/2017/11/21/behind-the-scenes-cocos-new-technology> adresinden alındı

O'NEAL, K. (2021, Mayıs 9). *Behind the Scenes: COCO's New Technology* .
birthmoviesdeath: <https://birthmoviesdeath.com/2017/11/21/behind-the-scenes-cocos-new-technology> adresinden alındı

payvand. (2021, 2 1). *First Animation of the World Found In Burnt City*. payvand:
<http://www.payvand.com/news/04/dec/1249.html> adresinden alındı

Pickavance, M. (2021, Mayıs 8). *The CGI achievements of Pixar* . denofgeek:
<https://www.denofgeek.com/movies/the-cgi-achievements-of-pixar/> adresinden alındı

pixar. (2021, Mayıs 1). *Cars*. pixar: <https://www.pixar.com/feature-films/cars> adresinden alındı

pixar. (2021, Mayıs 4). *Finding Nemo*. pixar: <https://www.pixar.com/feature-films/finding-nemo> adresinden alındı

Porter, R. (2021, Şubat 12). *The Blacklist' Turns to Animation to Complete Season Finale*.
hollywoodreporter: <https://www.hollywoodreporter.com/live-feed/blacklist-turns-animation-complete-season-finale-1293381> adresinden alındı

postpace. (2021, Mayıs 4). *How Toy Story Changed Animation History | Pixar's First CGI Animated Movie*. postpace: <https://postpace.io/blog/how-toy-story-changed-animation-history-pixars-first-cgi-animated-movie/> adresinden alındı

Pruitt, S. (2021, Şubat 1). *The Lumière Brothers, Pioneers of Cinema* . Şubat 2021
tarihinde history: <https://www.history.com/news/the-lumiere-brothers-pioneers-of-cinema> adresinden alındı

Robertson, B. (2021, Mayıs 9). *Romantic Drama Blue Valentine Served As a Proof of Concept*. studiodaily: <https://www.studiodaily.com/2015/07/pixars-inside-modeled-real-world-filmmaking-tools/> adresinden alındı

sozluk. (2021, Ocak 1). https://sozluk.gov.tr/transfer?option=com_gts&view=gts.
adresinden alındı

- Spangler, T. (2021, Nisan 4). *Pixar Pioneers Win Computer Industry's \$1 Million Turing Prize for CGI Breakthroughs*. variety: <https://variety.com/2020/digital/news/pixar-ed-catmull-pat-hanrahan-turing-prize-cgi-1203537807/> adresinden alındı
- Staff, C. B. (2021, Mayıs 4). *Inside the Incredibles*. creativebloq: <https://www.creativebloq.com/animation/inside-incredibles-3059912> adresinden alındı
- Staff, C. B. (2021, Mayıs 3). *Inside the Incredibles* . creativebloq: <https://www.creativebloq.com/animation/inside-incredibles-3059912> adresinden alındı
- Steamboat Willie*. (2021, Ocak 4). moma: https://www.moma.org/learn/moma_learning/walt-disney-ub-iwerks-steamboat-willie-1928/ adresinden alındı
- Stewart, J. (2021, Ocak 16). *How the Development of the Camera Changed Our World*. Ocak 2021 tarihinde mymodernmet: <https://mymodernmet.com/who-invented-the-camera-photography-history/> JESSICA STEWART How the Development of the Camera Changed Our World adresinden alındı
- Tan, J. (2016). *Aspects of Animation Steps to Learn Animated Cartoons*. Serial Publishers .
- Terdiman, D. (2021, Mayıs 4). *New technology revs up Pixar's 'Cars 2'*. cnet: <https://www.cnet.com/news/new-technology-revs-up-pixars-cars-2/> adresinden alındı
- Vaughn, A. (2021, Şubat 18). *What Is Cel Animation & How to Use It* . Şubat 2021 tarihinde homesthetics: <https://homesthetics.net/cel-animation/> adresinden alındı
- Wit, A. D. (2021, Mayıs 8). *Pixar's Cinematographers Break Down Their Creative Process For 'Onward' (Video Essay)*. cartoonbrew: <https://www.cartoonbrew.com/educational/pixars-cinematographers-break-down-their-creative-process-for-onward-187542.html> adresinden alındı

KONFERANS BİLDİRGELERİ

- Goes, F., Fong, D., & O'Malley, M. (2020). *Garment Refitting for Digital Characters*. Emeryville: Pixar Animation Studios.

- Anderson, J., & Meyer, M. (2007). Key Point Subspace Acceleration and Soft Caching. *Siggraph*. San Diego: Pixar Animation Studios.
- Angelidis, A. (2019). *Reduced Boundary Viscosity for Smoke*. Emeryville: Pixar Animation Studios.
- Baraff, D., Witkin, A., & Kass, M. (2003). Untangling Cloth. *SIGGRAPH*. San Diego: SIGGRAPH.
- Christensen, P. (2008). *Point-Based Approximate Color Bleeding*. Emeryville: Pixar Animation Studios.
- Christensen, P. (2010). *Point-Based Global Illumination for Movie Production*. Emeryville: Pixar Animation Studios.
- Christensen, P., Fong, J., Laur, D., & Batali, D. (2006). Ray Tracing for the Movie 'Cars'. *IEEE Symposium* (s. 3). Emeryville: Pixar Animation Studios.
- Christensen, P., Harker, G., Shade, J., Schubert, B., & Batali, D. (2012). *Multiresolution Radiosity Caching for Efficient Preview and Final Quality Global Illumination in Movies*. Emeryville: Pixar Animation Studios.
- Cole, F., Meyer, M., DeRose, T., Gross, M., Hahn, F., Thomaszewski, B., . . . Sumner, R. (2014). *Subspace Clothing Simulation using Adaptive Bases*. Emeryville: Pixar Animation Studios.
- Comet, M., Martinez, A., Kutt, A., Goes, F., & Sheffler, W. (2018). *Patch-based Surface Relaxation*. Emeryville: Pixar Animation Studios.
- Cook, R., Halstead, J., Planck, M., & Ryu, D. (2007). *Stochastic Simplification of Aggregate Detail*. Emeryville: Pixar Animation Studios.
- Cook, R. (1984). *Shade Trees*. Minneapolis: SIGGRAPH, no.3.
- Cook, R. (2007). *3D Paint Baking Proposal*. Emeryville: Pixar Animation Studios.
- Cook, R., Carpenter, L., & Catmull, E. (1987). *The Reyes Rendering Architecture*. Emeryville: Pixar Animation Studios.
- Cook, R., Halstead, J., Planck, M., & Ryu, D. (2007). *Stochastic Simplification of Aggregate Detail*. Emeryville: Pixar Animation Studios.
- Cook, R., Porter, T., & Carpenter, L. (1984). Distributed Ray Tracing . *SIGGRAPH*, no.3 (s. 137). Minneapolis: SIGGRAPH.
- Fedkiw, R., Irving, G., & Schroeder, C. (2007). Volume Conserving Finite Element Simulations of Deformable Models. (s. 2). San Diego: SIGGRAPH.

- Goes, F. d., Coleman, P., Comet, M., & Martinez, A. (2020). *Sculpt Processing for Character Rigging*. Emeryville: Pixar Animation Studios.
- Goes, F., & Martinez, A. (2019). *Mesh Wrap based on Affine-Invariant Coordinates*. Emeryville: Pixar Animation Studios.
- Hartmann, B., Agrawala, M., Bollensdorff, B., DeRose, T., Kin, K., & Miller, T. (2011). *Eden: A Professional Multitouch Tool for Constructing Virtual Organic Environments*. Emeryville: SIGCHI.
- Harvill, A. (2007). *Effective Toon-Style Rendering Control Using Scalar Fields*. Emeryville: Pixar Animation Studios.
- Iben, H., Meyer, M., Petrovic, L., Oliver, S., Anderson, J., & Witkin, A. (2013). *Artistic Simulation of Curly Hair*. Emeryville: Pixar Animation Studios.
- Irving, G., Guendelman, E., Losasso, F., & Fedkiw, R. (2006). Efficient Simulation of Large Bodies of Water by Coupling Two and Three Dimensional Techniques. *SIGGRAPH*. Boston: SIGGRAPH.
- Joshi, P., Meyer, M., DeRose, T., Gree, B., & Sanocki, T. (2007). Harmonic Coordinates for Character Articulation. *Siggraph*. San Diego: Pixar Animation Studios.
- Kass, M., & Anderson, J. (2008). Animating Oscillatory Motion With Overlap: Wiggly Splines. *SIGGRAPH*. Los Angeles: SIGGRAPH.
- Kass, M., & Anderson, J. (2008). *Animating Oscillatory Motion With Overlap: Wiggly Splines*. Emeryville: Pixar Animation Studios.
- Kass, M., & Solomon, J. (2010). Smoothed Local Histogram Filters. Los Angeles: SIGGRAPH.
- Kass, M., Lefohn, A., & Owens, J. (2006). *Interactive Depth of Field*. Emeryville: Pixar Animation Studios.
- Kin, K., Hartmann, B., DeRose, T., & Agrawala, M. (2021). *Proton: Multitouch Gestures as Regular Expressions*. Emeryville: Pixar Animation Studios.
- Knep, B., Hayes, C., Sayre, R., & Williams, T. (1995). Dinosaur Input Device. *SIGCHI* (s. 1). Colorado: SIGCHI.
- Konishi, S. (2015). Art and Technology at Pixar, from Toy Story to today. *SIGGRAPH ASIA* (s. 5). Los Angeles: SIGGRAPH ASIA.
- Kranzler, M., Gilbert, M., Coleman, P., & Murphy, L. (2020). *Making Souls: Methods and a Pipeline for Volumetric Characters*. Emeryville: Pixar Animation Studios.

- Kuenzel, J., Merrell, J., Xenakis, A., Bashforth, B., & Goes, F. (2018). *Automating the Handmade: Shading Thousands of Garments for Coco*. Emeryville: Pixar Animation Studios.
- Lokovic, T., & Veach, E. (2000). *Deep Shadow Maps*. Emeryville: Pixar Animation Studios.
- Marino, A., Kuruc, M., Ling, J., Marino, A., & Nguyen, G. (2020). *Hypertextural Garments on Pixar's Soul*. Emeryville: Pixar Animation Studios.
- Meyer, M., & Anderson, J. (2006). Statistical Acceleration for Animated Global Illumination. *SIGGRAPH*. Boston: SIGGRAPH.
- Mohr, A., Leone, M., Warren, J., Pellacini, F., Vidimce, K., & Lefohn, A. (2005). Lpics: a Hybrid Hardware-Accelerated Relighting Engine for Computer Cinematography. Los Angeles: SIGGRAPH.
- Nettleship, T., Villemin, R., Jones, T., Coleman, P., & Peachey, D. (2018). *Into the Void: Teleportation of Light Transport in Incredibles 2*. Emeryville: Pixar Animation Studios.
- Park, L. (2019). *Art-Directed Surface Tearing Simulation*. Emeryville: Pixar Animation Studios.
- Peachey, D. (1990). *Texture On Demand*. California: Pixar.
- Peachey, D., Froemling, E., & Goktekin, T. (2007). Simulating Whitewater Rapids in Ratatouille. *SIGGRAPH* (s. 1). Emeryville: Pixar Animation Studios.
- Peachey, D., Goktekin, T., & Froemling, E. (2007). Simulating Whitewater Rapids in Ratatouille. *Pixar Animation Studios* (s. 1). San Diego: SIGGRAPH.
- Petrovic, L., Henne, M., & Anderson, J. (2005). *Volumetric Methods for Simulation and Rendering of Hair*. Emeryville: Pixar Animation Studios.
- Porter, T., & Duff, T. (1984). Compositing Digital Images. *SIGGRAPH* (s. 253). Minneapolis: SIGGRAPH.
- Radzihovsky, S., Goes, F., & Meyer, M. (2020). *FaceBaker: Baking Character Facial Rigs with Machine Learning*. Emeryville: Pixar Animation Studios.
- Reeves, W., Salesin, D., & Cook, R. (1987). Rendering Antialiased Shadows with Depth Maps. *SIGGRAPH* (s. 288). Anaheim: SIGGRAPH.
- Repasky, Z., Patrick, S., McNamara, K., & Fong, S. (2013). *Large Scale Geometric Visibility Culling on Brave*. Emeryville: Pixar Animation Studios.

- Ryu, D., & Kanyuk, P. (2007). *Rivers of Rodents: An Animation-Centric Crowds Pipeline for Ratatouille*. Emeryville: Pixar Animation Studios.
- Shah, A., Ritter, J., King, C., & Gronsby, S. (2007). *Fast, Soft Reflections Using Radiance Caches*. Emeryville: Pixar Animation Studios.
- Shan, Q., Meyer, M., DeRose, T., & Anderson, J. (2012). *Tone Mapping High Dynamic Range Videos using Wavelets*. Emeryville: Pixar Animation Studios.
- Shen, C., & Shah, A. (2007). *Extracting and Parametrizing Temporally Coherent Surfaces From Particles*. Emeryville: Pixar Animation Studios.
- Torrance, K., & Cook, R. (1981). *A Reflectance Graphics*. ABD, Ithaca: Graphics on Graphics, 1, No.
- Vavilala, V., & Meyer, M. (2020). *Deep Learned Super Resolution for Feature Film Production*. Emeryville: Pixar Animation Studios.

RAPORLAR

- Statista. (2021, Şubat 12). *Overseas sales revenue of animation industry in Japan from 2010 to 2019*. statista: <https://www.statista.com/statistics/688961/japan-animation-industry-overseas-sales/> adresinden alındı
- LLP, K. S. (2018, Şubat 3). *Global Animation Market - Forecasts from 2018 to 2023*. researchandmarkets: <https://www.researchandmarkets.com/reports/4479378/global-animation-market-forecasts-from-2018-to#pos-3> adresinden alındı
- wearesocial. (2021, Şubat 4). *Digital İn 2020*. wearesocial: <https://wearesocial.com/digital-2020> adresinden alındı

RÖPORTAJLAR

- Bakshi, S. (2021, Mayıs 9). Interview with Pixar's Sanjay Bakski about "The Good Dinosaur". (O. L. Ma, Röportaj Yapan) cwatlanta.cbslocal: <https://cwatlanta.cbslocal.com/2015/11/24/interview-with-pixars-sanjay-bakski-about-the-good-dinosaur/> adresinden alındı

TEZLER

- Alcacer, J., Collis, D., & Furey, M. (2010). *The Walt Disney Company and Pixar Inc.: To Acquire or Not to Acquire?* Boston: Harvard Business School.
- Birgitta, H. (2012). *Substitutive bodies and constructed actors: a practice-based investigation of animation as performance*. London: University of the Arts London.
- Bloom, M. (2000). *Pygmalionesque Delusions and Illusions of Movement: Animation from Hoffmann to Truffaut*. Durham: Duke University Press.
- Bohas, A. (2015). Transnational Firms and the Knowledge Structure: The Case of the Walt Disney Company. *Global Society*, 23.
- Fonseca, J. A. (2015, Eylül). *Character Body Expression in 3D Computer Animation: a New Posing Approach*. Bournemouth: Bournemouth University.
- Hendricks, J. (2017). *Playing-With the World: Toy Story's Aesthetics and Metaphysics of Play*. Florida: University of South Florida Scholar Commons.
- Meyer, A. (2016). *Animation or Cartoons: An American Dilemma*. Seattle: Seattle Pacific University.
- Tuğcu, L. (2017). *Semiotic Analæsis of Cultural Differences Between The Representation of Female Protagonist in Disneæ Animations And Haæao Miæazaki Animes*. İstanbul: Yeditepe Üniversitesi.
- Utterson, A. (2011). *Cinema at the Dawn of the Digital Age*. Londra: Palgrave Macmillan.
- Wahl, R. (2019). *The Ethical Implications of CGI in Media*. Ohio, Springfield, Amerika Birleşik Devletleri: Presented at the 83rd Annual Meeting of the Association of Lutheran College Faculties.
- Wallenius, T. (2009). *Sociocultural animation in youth work*. Helsinki: Helsinki Metropolia University of Applied Sciences.

DİĞER

- Freescale Semiconductor, I. (2010). 3D Animation Techniques on the i.MX31 PDK. *Multimedia Application Division Freescale Semiconductor*.
- Mehrotra, V. S. (2015). Media and Entertainment. *PSS Central Institute of Vocational Education*.
- Moreno, L. (2014). *THE CREATION PROCESS OF 2D ANIMATED MOVIES*.

Sharma, J. K. (2018). *2D Animation İntroduction to 2D Animation*. Odisha: Odisha State Open University.

LİTERATÜR TARAMASI

ÇELİKTUĞ, E. (2007). Şrek Üç. *Sinema. Merkez Gazete Dergi Basım Yayıncılık San. ve Tic. A.Ş., sayı: 6,*

ABİSEL, N. (1989). *Sessiz Sinema*. Ankara: Ankara niversitesi Basın-Yayın Yüksekokulu Yayınları.

ABİSEL, N. (1999). *Popüler Sinema ve Türler*. İstanbul: Alan Yayıncılık.

AKYÜREK, F. (1981). *Sinemada Kukla. Kurgu. Eskişehir İktisadi ve Ticari İlimler, Sayı 4.*

BARTHESE, R. (1996). *Camera Lucida Fotoğraf zerine Düşünceler. (Reha Ak akaya, Çev.)*. İstanbul: Altıkkırkbeş Yayın.

BATUR, E. (2016). *Başkalaşım lar XXI-XXX*. İstanbul: Kırmızı Kedi Yayınevi.

BECK, J. (2004). *Animation Art: From Pencil to Pixel, The History of Cartoon, Anim & CGI*. Harper Design International. New York.

BELTON, J. (1994). *American Cinema / American Culture*. New York: McGraw-Hill, Inc.

BENJAMIN, W. (2013). *Fotoğrafın Kısa Tarihi – Teknik Ara larla Yeniden-Üretim (Çoğaltma) Çağında Sanat Eseri. (Osman Akınhay, Çev.)*. İstanbul: Agora Kitaplığı.

BERGER, J. (2015). *Bir Fotoğrafi Anlamak. (Beril Eyüboğlu, Çev.)*. İstanbul: Metis Yayınları.

BERGER, J. (2011). *O Ana Adanmış. (Yurdanur Salman, Müge Gürsoy Sökmen, Çev.)*. İstanbul: Metis Yayınları.

BERGSON, H. (1992). *Creative Mind, An Introduction To Metaphysics*. New York: Carol Publishing.

BERGSON, H. (2015). *Bir Fotoğrafi Anlamak. (Beril Eyüboğlu, Çev.)*. İstanbul: Metis Yayınları.

BERGSON, H. (2015). *Madde ve Bellek. (Işık Ergüden, Çev.)*. Ankara: Dost Kitapevi.

- BUKOWSKI, C. (1992). *HOLLYWOOD*. İstanbul: Kredi Yayınları Ltd.Şti.
- CAN, A. (1996). *Çocuk ve Çizgi Film*. İstanbul: Öz eğitim Basım Yayın Dağıtım İtd. Şti.
- COWEN, T. (2002). *Creative Destruction*. Oxford: Princeton Univerty Press.
- CRAFTON, D. (1993). *Before Mickey: The Animated Film 1898–1928*. Chicago: Universty of Chicago Press.
- DABAGYAN, L. P. (2004). *Zaman Tünelinde Tüm Y nleriyle Sinema Dünyası*. İstanbul: Kültür Sanat.
- DELEUZE, G. (2006). *Bergsonculuk*. (Hakan Yücefer, Çev.). İstanbul: Otonom Yayıncılık.
- FURNISS, M. (1998). *Art in Motion: Animation Aesthetics*. Sydney: Libbey & Company Pty. Ltd.
- GÖRAL, B. (2003). *Burak'ın Kamerasından Hollywood*. İstanbul: Plato Film Yayınları.
- GÜLER, D. (1998). Çocuk, Televizyon ve Çizgi Film. *Kurgu. Anadolu niversitesi, A ık ğretim Fakültesi, İletişim Bilimleri Dergisi, Sayı: 5*.
- GOMERY, D. (1992). *Shared Pleasures: a History of Movie Presentation in the United States*. Wisconsin: The University of Wisconsin Press.
- GROVER, R. (1997). *The Disney Touch*. Chicago, London, Singapore: The Disney Touch. IRWIN Professional Publishing.
- HALAS, J., & MANVELL, R. (1968). *The Technique of Film Animation*. New York: Hasting House.
- HART, C. (1997). *How To Draw Animation*. New York: Watson-Guption Publications.
- HERAKLEİTOS. (2016). *Tanıklıklar Fragmanlar Taktikler*. (Erdal Yıldız, Güven Şar, Çev.). İstanbul: Dergan Yayınları.
- HILL, J., & CHURCH, G. (2000). *World Cinema Critical Approaches*. New York: Oxford University Pres.
- HÜNERLİ, S. (2005). *Canlandırma Sineması Üzerine*. İstanbul: Es Yayınları.
- KÖKÜER, M. (1989). Bilgisayarla Grafikte Görsel Gerçekliğin Yaratımı. *Kurgu. Anadolu Üniversitesi, Açıköğretim Fakültesi, İletişim Bilimleri Dergisi, Sayı:5*.

- KANFER, S. (1997). *Serious Business: The Art and Commerce of Animation in America from Betty Boop to Toy Story*. New York: Da Capo Press.
- KERR, P. (1986). *The Hollywood Film Industry: a Reader*. Routledge & Regan Paul in Association with Film Institute,. London, New York.
- KINSEY, A. (1973). *How To Make Animated Movies*. New York: The Viking Press.
- LEE, K. (2002). *3ds max 4*. İstanbul: Alfa Yayınları: 1106.
- LEKESİZ, Ö. (2003). *Çizgi Sanatında Dil ve Mesaj*. Ankara: Ankara Hece Yayınları.
- LESLIE, E. (2002). *Hollywood Flatlands*. New York: Verso.
- MALTBY, R. (2003). *Hollywood Cinema*. Madlen:: Blackwell Publishing.
- MATOSSIAN, M. (2002). *3DS MAX 4 abuk öğrenim Kılavuzu*. İstanbul: Alfa Yayınları: 1162.
- MONACO, J. (2004). *Bir Film Nasıl Okunur?* İstanbul: Oğlak Yayıncılık ve Reklamcılık Ltd. Şti.
- NOWELL-SMITH, G. (2003). *Dünya Sinema Tarihi = The Oxford History of World Cinema*. Kabalcı: İstanbul.
- O'ROURKE, M. (1998). *Principle of Three Dimensional Computer Animation*. Newyork,: W.W Norton & Company, Inc.
- ONARAN, A. Ş. (1999). *Sinemaya Giriş*. İstanbul: T.C. Maltepe Üniversitesi Yayınları No:2 İletişim Fakültesi Ürünleri No:1.
- PILLING, J. (1997). *A Reader in Animation Studies*. Sydney, London: John Libbey & Company Pty Ltd.
- REKİN, T. (2005). *Sinema Tarihi*. İstanbul: Oğlak Yayıncılık.
- SAMANCI, Ö. (2004). *Animasyonun Ölenemez Yükselişi*. İstanbul: Bilgi Üniversitesi Yayınları.
- SANDLER, K. S. (1998). *Reading the Rabbit: Explorations in Warner Bros*. New Brunswick, New Jersey, London: University Press.
- SARTRE, J. (2011). *Varlık ve Hiçlik. (Turhan Ilgaz, Gaye Çankaya Eksen, Çev.)*. İstanbul: İthaki Yayınları.
- SARTRE, J. P. (2009). *İmgelem. (Alp Tümertekin, Çev.)*. İstanbul: İthaki Yayınları.

- SARUP, M. (2017). *Post-yapısalcılık ve Postmodernizm. (Abdülbaki Güçlü, ev.)*. Ankara: Pharmakon Yayınevi.
- SAYIN, Z. (2013). *İmgenin Pornografisi*. İstanbul: Metis Yayınları.
- SCOGNAMILLO, G. (1994). *Sinema Sanayi*. İstanbul: Timaş Yayıncılık.
- SCOGNAMILLO, G. (1997). *Amerikan Sineması*. İstanbul: Timaş Yayıncılık.
- SCOGNAMILLO, G. (2004). *Bay Sinema*. İstanbul: Doğan Kitapçılık.
- SÜTÇÜ, . (2005). *Gilles Deleuze'de İmge Hareketi Olarak Sinemanın Felsefesi*. İstanbul.
- SKLAR, R. (2005). *Movie-Made America*. New York: Vintage Books.
- SONTAG, S. (2008). *Fotoğraf zerine*. İstanbul: Agora Kitaplığı.
- STEWART, J. B. (2005). *Disney War*. Simon & Schuster. New York.
- ŞENYAPILI, . (2002). *Sinema ve Tasarım*. İstanbul: Boyut Kitapları.
- TEKSOY, R. (2005). *Dnya Sinema Tarihi*. İstanbul: Oğlak Yayıncılık ve Reklamcılık Ltd. Şti.
- THOMAS, F. (1995). *The Illusion of Life*. Newyork.
- THOMPSON, K., & BORDWELL, D. (1994). *Film History: an Introduction*. New York: McGraw-Hill, Inc.
- VINCE, J. (1993). *3-D Computer Animation*. Wokingham, England: Addison-Wesley Publishing Company.
- WASKO, J. (1994). *Hollywood in the Information Age*. Oxford: Polity Press.
- WASKO, J. (2001). *Understanding Disney: The Manufacture of Fantasy*. Cambridge, Oxford, Malden: Polity Pres in association with Blackwell Publishers Ltd.
- WELLS, P. (1998). *Understanding Animation*. London, Newyork.
- YILMAZ, M. (2013). *Fotoğraf Resimdir*. Ankara: topya Yayınevi.
- YILMAZ, M. (2013). *Modernden Postmoderne Sanat*. Ankara: Ütopya Yayınevi.