



**TÜRKİYE’DE ÇİZGİ FİLM SEKTÖRÜNDE KULLANILAN
3 BOYUTLU ANİMASYON YAZILIMLARININ KARAKTER
ANİMASYONU ÜZERİNE DEĞERLENDİRİLMESİ**

(Yüksek Lisans Tezi)

Halil İbrahim ÇOLAK

Kütahya- 2019

T.C.
KÜTAHYA DUMLUPINAR ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
Grafik Anasanat Dalı

Yüksek Lisans Tezi

**TÜRKİYE’DE ÇİZGİ FİLM SEKTÖRÜNDE KULLANILAN 3
BOYUTLU ANİMASYON YAZILIMLARININ KARAKTER
ANİMASYONU ÜZERİNE DEĞERLENDİRİLMESİ**

Danışman
Dr. Öğr. Üyesi Nazik ÇELİK YILMAZ

Hazırlayan:
Halil İbrahim ÇOLAK

Kütahya- 2019

Kabul ve Onay

Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü'ne,

Bu çalışma, jürimiz tarafından Grafik Anasanat Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ ÇALIŞMA RAPORU olarak kabul edilmiştir.

Başkan.....(İmza)

Üye.....(İmza)

Üye.....(İmza)

Onay

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

İmza

Doç. Dr. Ayhan KAHRAMAN

Enstitü Müdürü

Bilimsel Etik Bildirimi

Yüksek Lisans tezi olarak hazırladığım “Türkiye’de Çizgi Film Sektöründe Kullanılan 3 Boyutlu Animasyon Yazılımlarının Karakter Animasyonu Üzerine Değerlendirilmesi" adlı çalışmanın öneri aşamasından sonuçlandığı aşamaya kadar geçen süreçte bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle uyduğumu, tez içindeki tüm bilgileri bilimsel ahlak ve gelenek çerçevesinde elde ettiğimi, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığımı, bu çalışmamda doğrudan veya dolaylı olarak yaptığım her alıntıya kaynak gösterdiğimi ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu beyan ederim

...../...../2019

Halil İbrahim ÇOLAK

Özgeçmiş

2003 yılında Fırat Üniversitesi Grafik Tasarım bölümünden birincilikle mezun oldu. 2005- 2007 yılları arasında KKTC ve İstanbul'da tasarımcı olarak yazılım, reklam ve yayıncılık sektöründe çalıştı. 2007 yılında Fırat Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Resim-İş Öğretmenliği Bölümünde (Grafik Anasanat Dalı) öğrenimine devam etti ve 2011 yılında bu bölümden birincilikle mezun oldu. Öğrenimi süresince Fırat TV'de tasarımcı olarak video- grafik alanında çalıştı. 2009-2010 yılında Polonya Rzeszow üniversitesinden Erasmus öğrenci kabulü alarak, öğrenimime yurt dışında devam etti. Lisans öğreniminden sonra Dumlupınar Üniversitesi Grafik Bölümü yüksek lisans programını kazandı. Yüksek Lisans ders dönemi sonrasında TRT Çocuk'ta yayınlanan Dede Korkut Hikâyeleri isimli 3D çizgi animasyon projesinde toplam 3-Sezon 39 Bölüm dijital kompozisyon ve görsel efekt tasarımı aşamalarında Uzman olarak görev alıp, aynı zamanda projenin medya sorumlusu olarak çeşitli tanıtım faaliyetlerini yürüttü. 2013 yılında kariyerine “Sağlık Sektörünün Yeniden Yapılandırılmasına Projesi” kapsamında Danışman olarak Sağlık Bakanlığında devam etti. Proje kapsamında Sağlık Araştırmaları Genel Müdürlüğünde uzaktan eğitim faaliyetlerinin teknolojik olarak geliştirilmesi ve beraberinde Bakanlığının çeşitli görsel iletişim çalışmalarına destek verilmesi gibi faaliyetlerde görev aldı. Halil İbrahim ÇOLAK halen çalışma hayatına Sağlık Bakanlığı, Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Eğitim, Sertifikasyon ve Tescil Hizmetleri Dairesi Başkanlığında devam etmekte olup, ilgili Daire Başkanlığı'nın Dünya Bankası destekli olarak yürüttüğü “Uzaktan Sağlık Eğitimi Sisteminin, Ulusal ve Uluslararası Düzeyde Akreditasyonu” projesinde aktif görev almaktadır. Proje kapsamında görevli olduğu ilgili daire başkanlığında Uzaktan Eğitim içeriklerinin geliştirilmesi, Kalite Yönetimi ve Dökümantasyon Sisteminin kurulması, Bilgi Güvenliği Yönetimi Sisteminin geliştirilmesi, Risk Tabanlı Proses Yönetimi, İş Analizi ve İç Tetkik alanlarında Grafik Tasarım ve Animasyon Danışmanı olarak katkı sunmaktadır. Yine Danışman olarak Sağlık Bakanlığı, BAP ve TÜBİTAK 1001 destekli “E-Öğrenme Materyal Tasarım İlkeleri Önermek Amacıyla Görsel Davranışlarının Yeni Bir Kitlese Göz İzleme Sistemi ile İncelenmesi” isimli bilişim projesinde izleme ve değerlendirme faaliyetinde de görev almıştır. Halil İbrahim Çolak evli ve bir çocuk babasıdır.

ÖZET

TÜRKİYE’DE ÇİZGİ FİLM SEKTÖRÜNDE KULLANILAN 3 BOYUTLU ANİMASYON YAZILIMLARININ KARAKTER ANİMASYONU ÜZERİNE DEĞERLENDİRİLMESİ

ÇOLAK, Halil İbrahim

Yüksek Lisans Tezi, Grafik Anasanat Dalı

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Nazik ÇELİK YILMAZ

Ağustos, 2019, 119 sayfa

Çalışmada, ülkemizde çizgi film sektöründe kullanılan 3 boyutlu animasyon yazılımlarının karakter animasyonu üzerine değerlendirilmesi incelenmiştir. Karakter animasyonu, kareler arasında görünmeyen aralıklar oluşturma sanatı olarak belirtilmektedir. Ayrıca, program dilleri ve kodlama sistemlerinin kullanıcının herhangi bir yönde animasyon yapımlarının geliştirilmesini sağlaması açısından geliştirildiği görülmektedir.

Çalışmanın birinci bölümünde animasyon kavramı ve animasyon temelleri detaylıca incelenmiştir.

Çalışmanın ikinci bölümünde karakter animasyonu ve yapım süreci incelenmiştir.

Çalışmanın üçüncü bölümünde Türkiye’de çizgi film sektöründe kullanılan 3 boyutlu animasyon yazılımlarının karakter animasyonu üzerine değerlendirilmesi amaç ile mülakat sonuçlarına yer verilmiştir.

Çalışmada karakter animasyonu sürecinde çalışan animatörlerle yapılan görüşmeler sonucunda Türkiye’de özellikle animasyon sürecinde kullanılan yazılımların tercih sürecinde kişisel tercihler, mesleki alan tercihlerinin ve stüdyo tercihlerinin ne ölçüde ön plana çıktığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Animasyon, Karakter Animasyonu, Motion Capture.

ABSTRACT

THE 3-DIMENSIONAL ANIMATION OF THE CHARACTER ANIMATION EVALUATION ON SOFTWARE SECTOR IN TURKEY IN CARTOON

ÇOLAK, Halil İbrahim

Master Thesis, Department of Graphic Design

Supervisor: Dr. Lecturer. Member of Nazik ÇELİK YILMAZ

August, 2019, 119 pages

In this study, the evaluation of 3D animation software used in the cartoon sector in Turkey on character animation is examined. Character animation is referred to as the art of creating invisible ranges between frames. In addition, it is seen that program languages and coding systems have been developed to enable the user to develop animation productions in any direction.

In the first part of the study, the concept of animation and its fundamentals are examined in detail.

In the second part of the study, character animation and production process are examined.

Evaluation on the character animation of 3D animation software used in the cartoon industry in Turkey in the third part of the study is located interview results.

In this thesis study on the preferences of the character animation process as a result of interviews with animator working in Turkey especially used in the animation process software process personal preferences, what the extent forefront of professional fields preferences and studios preferences have been identified.

Keywords: Animation, Character Animation, Motion Capture.

ÖNSÖZ

Bu çalışmayı hazırlarken geçirdiğim süreçte benden yardımlarını esirgemeyen, manevi desteğini her an yanımda hissettiğim aileme ve arkadaşlarıma, bana bu Yüksek Lisans Tez Çalışması sırasında, kendimi daha da geliştirmeme katkı sağlayan değerli danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Nazik ÇELİK YILMAZ'a teşekkürü bir borç bilirim.

Halil İbrahim ÇOLAK



İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET.....	v
ABSTRACT	vi
ÖNSÖZ.....	vii
İÇİNDEKİLER.....	viii
TABLolar LİSTESİ.....	xi
RESİMLER LİSTESİ.....	xii
KISALTMALAR.....	xv
GİRİŞ.....	1

BİRİNCİ BÖLÜM ANİMASYON KAVRAMI VE ANİMASYONUN TEMELLERİ

1.1. ANİMASYON VE HAREKETLİ GÖRÜNTÜ NEDİR?	4
1.2. ANİMASYONUN TARİHSEL GELİŞİMİ	5
1.2.1. İki Boyutlu Animasyon	14
1.2.2. Üç Boyutlu Animasyon.....	15
1.2.3. Stop Motion.....	16
1.2.4. Motion Graphics.....	16
1.3. BİLGİSAYAR TABANLI ANİMASYON TEKNİKLERİNDE KULLANILAN YAZILIMLAR	17
1.3.1. Autodesk 3D's Max	17
1.3.2. Autodesk Maya	18

İKİNCİ BÖLÜM KARAKTER ANİMASYONU VE YAPIM SÜRECİ

2.1. KARAKTER ANİMASYONU NEDİR?.....	21
2.2. MODERN KARAKTER ANİMASYONUN TEMEL TEKNİKLERİNİN DOĞUŞU	21
2.2.1. Ezmek ve Sıkıştırmak/Germek ve Esnetmek (Squash – Stretch)	23
2.2.2. Önceden Yapma, Umma, Sezme (Anticipation).....	24
2.2.3. Sahneleme (Staging)	25
2.2.4. Dümdüz Doğru – Pozdan Poza (Straight Ahead – Pose to Pose)	26
2.2.5. İvmelenme – Yavaşlama (Slow in – Slow out).....	27
2.2.6. Yay (Arc).....	28
2.2.7. İkincil Hareket (Secondary Action)	28
2.2.8. Zamanlama (Timing).....	29
2.2.9. Abartı (Exaggeration).....	30
2.2.10. Kaliteli Çizimler (Solid Drawing).....	30

2.2.11. Çekicilik (Appeal)	30
2.2.12. Peşi Sıra Takip – Üst Üste Binen Hareket (Follow Through – Overlapping Action)	31
2.3. TEKNOLOJİK GELİŞMELER VE KARAKTER ANİMASYONU	31
2.4. MODERN KARAKTER ANİMASYONUN GELİŞİMİ VE YAZILIM İLİŞKİSİ	40
2.4.1. Yazılım ve Animasyon İlişkisi	42
2.5. MOTION CAPTURE (MOCAP).....	50
2.5.1. Motion Capture'ın Tarihi	52
2.5.2. Motion Capture Sistemlerinin Kullanım Alanları	53
2.5.3. Motion Capture İçin Temel Ekipmanlar	54
2.5.3.1. Motion Capture Stüdyosu	54
2.5.3.2. Motion Capture Kostümü	55
2.5.3.3. İşaretlerin Yerleşimi (Marker Placement)	57
2.6. KARAKTER ANİMASYONUNDA SCRIPT TEKNOLOJİSİ.....	59
2.7. KARAKTER ANİMASYONUNDA 3 BOYUT	61
2.8. KARAKTER ANİMASYONUNDA HAREKETLENDİRME	62
2.8.1. Karakter Animasyonunda İskelet Sistemi (Rig).....	66
2.8.1.1. Eklem Türleri	67
2.8.1.2. Ağırlık ve Denge	70
2.8.1.3. Karakterin Kütlesi	70
2.8.2. Karakter Animasyonunda Yüz İfadesi (Morph).....	71
2.8.3. Karakter Animasyonunda Düz Kinematik (IK) ve Ters Kinematik (FK).....	72
2.8.4. Karakter Animasyonunda Anahtar Kare (Key Frame) Yöntemi	76
2.8.5. Karakter Animasyonu ve X-REF Sistemi (External Referans).....	76
2.8.6. Karakter Animasyonunda Kamera	78

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM ARAŞTIRMANIN BULGULARI

3.1. ARAŞTIRMANIN METODOLOJİSİ	82
3.2. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ.....	82
3.3. ARAŞTIRMANIN KONUSU.....	83
3.4. ARAŞTIRMANIN AMACI.....	83
3.5. ARAŞTIRMANIN EVREN, ÖRNEKLEM VE SINIRLILIKLARI.....	84

3.6. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ	89
3.7. BULGULARIN ANALİZİ.....	89
3.7.1. Katılımcılara ve Çalışılan Kurumlara Ait Bulgular	90
3.7.2. Katılımcıların Yazılım Tercihleri ile İlgili Bulgular	90
3.7.3. Animatörlerin Karakter Animasyonu Sürecinde Kullanılan Programlar İle İlgili Görüşleri	99
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	104
EKLER.....	108
KAYNAKÇA	110
DİZİN	119

TABLOLAR LİSTESİ

Sayfa

Tablo 3.1: Türkiye’de Çizgi Film ve Animasyon Sektöründe Çalışan Firmalar	85
Tablo 3.2: Türkiye’de Çizgi Film ve Animasyon Sektöründe Çalışan Firmalara Ait Çalışan Verileri	87
Resim 3.1: 38 Firmanın Şehirlere Göre Dağılımı	88
Tablo 3.3: Yaygın Kullanılan 3D Yazılımlar.....	91
Tablo 3.4: Animatörlerin Kullandığı Yazılımlardan Elde Edilen Sonuçlar.....	92
Tablo 3.5: Boyutlu Yazılımlarına Ait Tercih Nedenleri	93
Tablo 3.6: Yazılım Tercihi ve Nedeni Dağılımı	97
Tablo 3.7: Katılımcılardan Gelen Cevaplara Göre Maya ve 3 DS Max Arasındaki Farklar	100

RESİMLER LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Resim 1.1: Magic Lantern Görünümü	6
Resim 1.2: Thaumatrope Görünümü	7
Resim 1.3: Phenakistoscope Görünümü	7
Resim 1.4: Zoetrope Görünümü	8
Resim 1.5: Flipbook Görünümü	8
Resim 1.6: Praxinoscope Görünümü	9
Resim 1.7: Kinetoscope Görünümü	9
Resim 1.8: Cinematograph Görünümü	10
Resim 1.9: Stop-Motion Görünümü	10
Resim 1.10: Cel Animasyon Çizimi Görünümü	11
Resim 1.11: Rotoscoping Tekniği Görünümü	11
Resim 1.12: Live Action And Animation Tekniği Görünümü	12
Resim 1.13: Bir Multiplane Kamera Örneği Görünümü	12
Resim 1.14: Drawing Into Frame Tekniği Görünümü	13
Resim 1.15: Bilgisayar Destekli Animasyon Tekniği Görünümü	14
Resim 1.16: Bir Morph Animasyon Örneği Görünümü	14
Resim 2.1: Walt Disney'den Bir Kare	22
Resim 2.2: Bastırma ve Ezdirmeye Yöntemine Örnek Görünümü	24
Resim 2.3: Anticipation	25
Resim 2.4: Ön Hareket (Anticipation) Animasyon İlkesi Örneği	25
Resim 2.5: Dümdüz Doğru – Pozdan Poza Görünümü	27
Resim 2.6: Humorous Phases of Funny Faces (1907) Animasyon Filminden Bir Kare	34
Resim 2.7: The Hounted Hotel (1907) Animasyon Filminden Bir Kare	34
Resim 2.8: Fantasma-Gorie (1908) Animasyon Filminden Bir Kare	35
Resim 2.9: En Route (1910) Animasyon Filminden Bir Kare	35
Resim 2.10: Little Nemo (1908) Animasyon Filminden Bir Kare	36
Resim 2.11: Gertie The Dinasou (1908) Animasyon Filminden Bir Kare	37
Resim 2.12: Örnek Bir Cel Animasyon Çizimi	38

Resim 2.13: Rotoscope Tekniğinin Çizim Mantığı	38
Resim 2.14: Fleischer'in Günümüzde Ününü Devam Ettiren "Betty Boop"	
Karakteri	39
Resim 2.15: Kedi Felix Karakteri ve Charlie Chapline ile Dansı	40
Resim 2.16: Star Wars Episode I: The Phantom Menace (1999) Animasyon Filminden Bir Kare.....	44
Resim 2.17: The Matrix (1999) Animasyon Filmin Setinde Sanal Kamera Sistemiyle "Follow-Me" Etkisi.....	45
Resim 2.18: The Lord of the Rings (2000) Animasyon Filmin Setinden "Gollum"	
Karakterinin Görsel Yaratımı	45
Resim 2.19: Final Fantasy: The Spirits Within (2001) Animasyon Filminde 3D	
Karakter Yaratımı	46
Resim 2.20: Shrek (2010) Animasyon Filminden Bir Kare	46
Resim 2.21: Finding Nemo (2010) Animasyon Filminden Bir Kare	47
Resim 2.22: Cars (2010) Animasyon Filminden Bir Kare	47
Resim 2.23: Ratatouille (2007) Animasyon Filminden Bir Kare	48
Resim 2.24: Wall-E (2007) Animasyon Filminden Bir Kare.....	48
Resim 2.25: Up (2009) Animasyon Filminden Bir Kare.....	49
Resim 2.26: Avatar (2010) Animasyon Filminin Setinde Dijital Performans Yakalama Teknikleri.....	50
Resim 2.27: Avatar (2010) Animasyon Filminin Setinde 'IMAX 3D' Kamera Kullanan James Cameron	50
Resim 2.28: MOCAP Tekniğinin Aşamaları.....	52
Resim 2.29: House of Moves Animation ve Motion Capture Stüdyo Çalışmaları	55
Resim 2.30: Optitrack Ürünleri Örnek Bir Motion Capture Kostümü	56
Resim 2.31: Örnek Bir Motion Capture Kıyafeti	57
Resim 2.32: Örnek Sensör Yerleşim Noktaları.....	58
Resim 2.33: Motion Builder Programının Ara Yüzü	59
Resim 2.34: Chase Ara Yüzü	60
Resim 2.35: İlk Üç Boyutlu (3D) El Modeli ve Hareketi.....	63
Resim 2.36: Mass Effect 3: Take Earth Back Adlı Bilgisayar Efektleri	64

Resim 2.37: Eklem Hiyerarşisinde Bulunan Ana Nesne (Parent) – Yavru Nesne (Child) İlişkisi.....	66
Resim 2.38: İnsan Vücudunun Devinimini Canlandırmak Üzere Tasarlanmış Üç Boyutlu (3D) Model İskeleti Ve Sahip Olduğu Eklem Hiyerarşisi	67
Resim 2.39: Eklem Türünün, İnsan Vücudundaki Bir Örneği (A. Plane Joint, B. Saddle Joint, C. Pivot Joint, D. Condylod Joint, E. Hinge Joint, F. Ball-And-Socket Joint)	69
Resim 2.40: İnsan İskeletinin Sahip Olduğu Eklem Türlerinin Yerleri.....	69
Resim 2.41: Karakterlerin Sahip Olduğu Farklı Vücut Ağırlıkları	70
Resim 2.42: Ters Kinematik (IK) Çalışmasının Görünümü.....	74
Resim 2.43: Kinematik Uygulamasında Üç Boyutlu (3D) Karakterin Kol Hareketi	75
Resim 2.44: Kinematik Uygulamasında Üç Boyutlu (3D) Kuş Modelinin Kanat Hareketlerinde, IK ve FK Çözümleri.....	75
Resim 2.45: Anahtar Kare (Keyframe) Animasyonu	76
Resim 2.46: X-Ref Kompozisyon Algoritması	77
Resim 2.47: X-Ref Dosya İmport Ekranı	78
Resim 2.48: 3D Sahnede Kamera Kullanımı.....	79
Resim 2.49: 3D Sahnede Kamera ve Depth of Field Etkisi	80
Resim 3.1: 38 Firmanın Şehirlere Göre Dağılımı.....	88

KISALTMALAR

2D	2 Boyutlu
3D	3 Boyutlu
FK	Ters Kinematik
IK	Düz Kinematik
MOCAP	Motion Capture





TEZ METNİ

GİRİŞ

Çalışmanın konusunu, çizgi film yapım sürecinde kullanılan 3 boyutlu animasyon programlarının karakter animasyonu yapım sürecinde, kullanıcılar üzerindeki olumlu ve olumsuz yönlerinin belirlenmesi oluşturmaktadır. Karakter tasarım sürecinden karakterlerin animasyonuna uzanan bu süreçte, kullanılan 3B yazılımların kullanıcılar açısından oluşturdukları avantajlar ve dezavantajların belirlenmesi ve bu yazılımların kullanımı ile ilgili kişisel yaklaşımlardan öte genel bir bakış açısının belirlenmesi hedeflenmektedir.

Günümüzde yazılım sektörünün gelişmesi ile birlikte birçok 3 boyutlu (3D) animasyon yazılımı ortaya çıkmıştır. En yaygın kullanılan yazılımların neden kullanıldığı ya da bu yazılımların neden tercih edildiği ile ilgili henüz kayda değer araştırmalar yapılmamıştır. Araştırma yaygın kullanılan programların kullanım nedenlerinin belirlenmesini, programlar arası farkların ortaya konulmasını, programların kullanıcı bazında sağladığı faydaların tespiti ve bu yolla özellikle karakter animasyonu sürecinde bilimsel bir yaklaşım belirlenmesini amaçlamaktadır.

Piyasa şartlarında yaygın olarak kullanılan programlar ile ilgili genel kanaatin ne olduğu araştırma sonucunda ortaya konulmaya çalışılacaktır. Günümüzde kullanılan en yaygın 3B yazılımları Autodesk adlı firma tarafından üretilen 3d's Max, SoftImage XSI ve Maya, Newtek adlı firma tarafından üretilen Lightwave, Maxon adlı firma tarafından üretilen Cinema 4D olarak ifade edilebilir.

Araştırma sürecinde bahsi geçen bu programların karakter animasyonu yapım sürecinde animatörler tarafından hangi nedenlerden dolayı tercih edildiği verisine ulaşılmaya çalışılacaktır. Ayrıca kullanıcıların kullanım nedenleri, motivasyonları, programlar arası kıyaslamalar gibi çıktıların alınması öngörülmektedir.

Çalışmanın evrenini, çizgi film veya animasyon üretimi amacıyla tasarlanmış ve karakter tasarım – animasyon sürecinde kullanılan 3 boyutlu programlar oluşturmaktadır. Bu bağlamda çalışma örneklemini, bu programlar arasında Türkiye’de ve dünyada yaygınlığı kabul edilen Max, Maya, Cinema 4d ve Lightwave adlı programlar oluşturmaktadır. Belirtilen 4 program dışında yer alan diğer programlar, yaygın kullanımları olmadığı ve Türkiye de özellikle çizgi film üretim sürecinde

kullanılmadıkları öngörüsü ile tasnif dışı bırakılmıştır. Bunun yanında çalışma esnasında elde edilen verilerde örneklem dahilindeki diğer programlarının kullanımı ile ilgili veriler elde edilirse bu verilere değinilecektir. Belirlenen 4 programın ülke genelindeki kullanım oranları yine çalışma esnasında elde edilecek veriler yoluyla sınanacaktır.

3 boyutlu programların kullanıcılar ve şirketler bazında neden tercih edildikleri ile ilgili literatür çalışmaların da herhangi bir veriye rastlanmamıştır. Araştırmanın temel hipotezlerinden biri 3B programların tercih edilmesinde sektörde ve özellikle internet ortamında yer alan eğitici materyallerin bolluğunun oldukça etkili olduğudur. Bunun yanında önceki kullanıcıların birikimleri veya alışkanlıklarının yine tercihlerde önemli yer tuttuğu hipotezi kapsamında yapılacak bu araştırma ile çizgi film sektöründe kullanılan 3 boyutlu programların tercih nedenleri hakkında önemli bilgiler sağlanacağı düşünülmektedir. Bunun yanında yaygın programların ne gibi avantaj ve dez avantajının olduğuna yönelik oluşturulacak perspektif, bu tarz programların tercihinde kullanılır ve anlamlı bir veri olarak değerlendirilebilir. Belirtilen perspektifte araştırmanın yeni veriler ekseninde belirtilen programlarla ilgili ciddi veri kazandırma potansiyeli bulunmaktadır.

Araştırma konu ile ilgili yapılmış çalışmaların derlendiği literatür taraması ve yüz yüze görüşme yoluyla elde edilen verilerin içerik analizi yoluyla sayısallaştırılması yöntemine dayanan iki bölüm halinde yürütülmüştür. Araştırmanın ilk iki bölümünde konu ile ilgili yapılmış yayınlar taranmış ve literatür çerçevesinde bir perspektif geliştirilmiştir. Bu çerçevede başta animasyon ve çizgi film yapımında kullanılan programların tarihsel gelişimi ayrıntılı olarak anlatılmış ve günümüzdeki uygulama örneklerine atıfta bulunulmuştur.

Araştırmanın metodolojisi çerçevesinde Türkiye’de çizgi film yapımı sektöründe çalışan, karakter animasyonu yapan, belirlenen programları kullanan animatörler arasından seçilecek 20 kişi ile yüz yüze görüşme yapılmıştır. Yüz yüze görüşme çerçevesinde daha önce belirlenen yüz yüze sorular animatörlere sorulmuş, bu ekseninde kullanıcılara yöneltilen soruların dışına çıkılıp daha ayrıntılı bilgi vermesi teşvik edilmiştir.



BİRİNCİ BÖLÜM

ANİMASYON KAVRAMI VE ANİMASYONUN TEMELLERİ

1.1. ANİMASYON VE HAREKETLİ GÖRÜNTÜ NEDİR?

Animasyon, Türkçe'ye "canlandırma" olarak çevrilmiştir (Aslan, 2015: 5). Özön (2000: 133)'e göre animasyon; "devinimsiz nesneleri ya da tek tek resimleri gösterim sırasında devinim duygusu verebilecek şekilde düzenleme ve filme aktarma işi" olarak belirtilmiştir.

Animasyonun kelime anlamı “Canlandırma”, "hayata geri döndürme", "yaşatma" olarak belirtilmiştir (Çetiner, 2018: 11). Animasyon kelimesi Fransızca'dan “anime” sözcüğünden türeyerek dilimize geçmiş bir kavram olarak görülmektedir (Karaman ve ark., 2016: 611). Latince'de ise, “animus” kelimesinden türeyen “animate” sözcüğü de benzer anlamda “aktif hale gelme”, "canlanma", "aktif bir yaşam sunma" olarak belirtilmesi dışında “eğlence” kavramını da kapsamaktadır (Glinia et al., 2004: 125). Literatürde yer alan bu kavramlar ışığında animasyon, pek çok sektör tarafından canlandırma anlamında kullanılan bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır.

Karşahinoğlu (2013: 16)'a göre animasyon; "yaygın olarak reklam, çizgi sinema ve hareketli grafikler şeklinde karşımıza çıkan ve hikâyeyi oluşturan her kare, animatörler tarafından tek tek resimlenen ve ilgili teknik ile boyanan bir iş" olarak tanımlanmaktadır.

Göktepe (2015: 40)'a göre ise animasyonun temel prensipleri arasında; objelerin, çizimlerin, resimlerin, durumların ya da bireylerin kare kare görüntülenmesi ya da çizimlerinin yapılması ile ardı ardına gösterilmesi yolu ile süreklilik sağlayan bir devinim illüzyonu oluşturduğu görülmektedir.

Animasyon genel olarak çizgi, sinema şeklinde görülmektedir. Animasyonda ilk etapta anlatılmak istenen bir hikâyeye oluşturulması gerekmektedir. Hikâyenin oluşması aşamasında gerekli her kare, çizerler tarafından tek tek çizilmektedir ve boyanmaktadır (Gökaybaz, 2015: 16).

Literatürde Withrow (2009: 10)'a göre animasyon; "belli bir sıra ile birbirinin ardından gelen hareketsiz görüntü ve şekillerin, hızla benzeyip gözün algılama sistemini yanıltarak elde edilen görüntü kümesi" olarak adlandırılmaktadır.

Ses ve hareketli görüntü kayıtları, kaydın türü ve kayıt taşıyıcılarının fiziksel özelliklerinden dolayı, arşivlerin klasik kayıtlarına oranla birçok açılardan farklılıklar

gösterir. Bu farklılıklar, yönetsel sorunları da beraberinde getirdiği için klasik belgelerle uğraşan arşivcilere, sahip oldukları mesleki bilgiye ek olarak farklı alanlarda da kendilerini geliştirmelerini zorunlu kılmıştır (Çetiner, 2018: 11).

1.2. ANİMASYONUN TARİHSEL GELİŞİMİ

İlk animasyon filminin flaş skeç yöntemi ile hazırlandığı belirlenmiştir (Samancı, 2004: 133). 1906 yılında, Flaş skeç geleneğine uygun olarak Blackton tarafından çekilmiştir. Ayrıca, Komik Yüzlerin Gülünç Evreleri adlı film, animasyonun ilk filmi olarak tespit edilmiştir. 1908 yılında ise Émile Cohl tarafından yapılmış olan Fantasmogire adlı filmde, çizimlerin mürekkeple kâğıt üzerine çizildiği ve oradan fotoğraflandığı görülmüştür. Aradan çizim tahtasının çıkarılması ile bilinen anlamda animasyona bir adım daha yaklaştırdığı belirlenmiştir (Aslan, 2015: 6).

1920'li yıllardan sonra Disney Stüdyosu animasyon film stüdyosunun tek hâkimidir (Samancı, 2004: 35). Disney Stüdyosu gerçekçi tarzı yakalamak için iki teknik sorunu, yaptığı denemelerle çözmüştür ve bunun sonucu olarak ilk sesli animasyon olan İstimbot Willic (1928) ve ilk renkli animasyon filmi olan Saçma Senfoni ve Ağaçlar ve Çiçekler (1932) adlı filmleri üretmeyi başarmıştır (Samancı, 2004: 39). Bununla birlikte ilk uzun metrajlı film olan Pamuk Prenses ve Yedi Cüceler de bu döneme aittir (Tezcan (Balta), 1990: 4). Disney Stüdyosu ile eş zamanlı var olan diğer ünlü stüdyolardan bazıları; Terrytoons, Walter Lantz, Warner Brothers (WB), Metro- Goldwyn-Moyer (MGM), United Productions America (UPA) gibi stüdyolardır (Samancı, 2004: 35).

1930'lu yıllardan itibaren, Walt Disney Stüdyolarının animasyona büyük bir etkisi olmuştur. Bu katkı ile animasyon sektörü olmuş ve daha geniş kitlelere ulaşmayı başarmıştır. Animasyon yapımında kullanılan geleneksel yöntemler daha sonra bilgisayarlı animasyon tekniklerinde de kullanılmıştır (Güdükbay ve Çetin, 2015).

Çizgi film ve sinema beraber gelişmiştir. Çizgi film, sinema tarihinin bir parçası olarak kabul edilmektedir. Böylece sinemanın temel ilke ve prensipleri aynı zamanda çizgi filmin, sinema yapısının oluşumunda etkili olduğu görülmektedir (Köşker, 2005: 29).

1950'li yıllarda Yüksel Ünsal'ın yönetiminde Evvel Zaman İçinde ve Nasreddin Hoca filmleri yapılmıştır. Ancak filmler, laboratuvar işlemleri için gönderildiği ABD'de kaybolmuştur (Balcıoğlu, 1983: 14, Aktaran Aslan, 2015: 8). Daha sonra Vedat Ar, "Filmar" adlı bir stüdyo kurmuş ve burada bir yandan 2-3 dakikalık animasyon filmler üretirken bir yandan da değişik biçim araştırmaları yapmıştır (Şenler, 2005: 110).

19. yy.'da phenakistoscope, flipbook ve zoetrope gibi optik oyuncaklar yolu ile farkına varılan hareketli görüntü ve canlandırma sanatı, sonraki yıllarda icad edilen fotoğraf makinesi ve çeşitli sinema aygıtlarının icad edilmesiyle gelişerek günümüze kadar gelmiş ve insanların temel eğlence ve bilgi edinme kaynağı olmuştur. Sinema aygıtlarının gelişmesi ile yönetmenler ve yönetmenlerin işlenen konuları yorumlamaları ile sinema sanat haline gelir. Çeşitli filmlerin üretilmesi ile de sinema sanatının içinde farklı farklı film türleri oluşmuştur (Göktepe, 2015: 39).

Christiaan Huygens tarafından 1650'de "Magic Lantern" icat edilmiştir. Tarihte ilk projektör olduğu düşünülen Magic Latern bir ışık kaynağının arkasında bir ayna kullanılmakta ve burada camdan bir miktar ışık geçmektedir. Bu durumda fotoğraftaki görüntü, fenerin önündeki bir mercek içine yansıtılarak oluşturulmaktadır (<https://www.animationprojectlee.weebly.com>; Dilim, 2018: 12) (Resim 1.1).

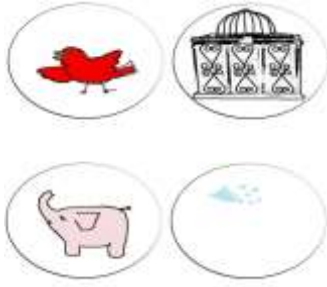
Resim 1.1: Magic Lantern Görünümü



Kaynak: <https://www.animationprojectlee.weebly.com>, 2019.

19. yy. başlarında oyuncak biçiminde tasarlanmış olana "Thaumatrope" icat edilmiştir. Thaumatrope bir diskten ve etrafına bağlı iki ipten oluşan aygıt görüntüsünün kalıcılığı nedeni ile iki yerine bir görüntünün çizim illüzyonu sağlamasına neden olmaktadır (Hünerli, 2005: 9; Dilim, 2018: 12) (Resim 1.2).

Resim 1.2: Thaumatrope Görünümü



Kaynak: <https://www.animationprojectlee.weebly.com>, 2019.

Dr. Simon Ritter ve Joseph Plateau tarafından 1831 yılında Phenakistoscope icat edilmiştir. Phenakistoscope yapısında, dikey bir sapa tutturularak dönen bir disk kullanılmak ve merkezinde çizimler bulunmaktadır. Thaumatrope'a benzer özelliklere sahip olduğu belirtilmiştir. Görüntünün kalıcılığı nedeniyle Phenakistoscope, disk aralıkları birbirine benzediği için diskin etrafındaki çizimler hareket ediyormuş gibi bir izlenim sergilemektedir (Hünerli, 2005:10; Dilim, 2018: 13) (Resim 1.3).

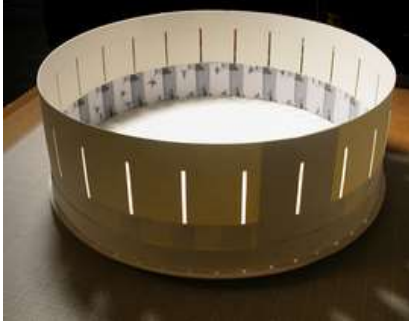
Resim 1.3: Phenakistoscope Görünümü



Kaynak: <https://www.animationprojectlee.weebly.com>, 2019.

William George Horner tarafından 1833'te Zoetrope, bir iplik makarasında bir kâğıt şerit üzerinde değişik görüntüler bulunmaktadır. Zoetrope'un diğer bir özelliği aynı anda birden fazla kişi tarafından görüntülenebilmesi olduğu bilinmektedir (<https://www.animationprojectlee.weebly.com>, 2019; Dilim, 2018: 13) (Resim 1.4).

Resim 1.4: Zoetrope Görünümü



Kaynak: <https://www.animationprojectlee.weebly.com>, 2019.

John Barnes Linnett tarafından 1868'de Flip Book icat edilmiştir. Flip Book'un özelliği, dairesel yerine doğrusal bir dizi kullanan ilk animasyon metodu olduğu bilinmektedir. Zoetrope ve Phenakistoscope'den farklı olarak, hikâye kendiliğinden tekrarlanmamakta ve hikâyeyi tekrar görmek için kitabın tekrar çevrilmesi gerekmektedir (<https://www.animationprojectlee.weebly.com>, 2019; Dilim, 2018: 14) (Resim 1.5).

Resim 1.5: Flipbook Görünümü



Kaynak: <https://www.animationprojectlee.weebly.com>, 2019.

Charles-Emile Reynaud tarafından 1872'de Praxinoscope icat edilmiştir. Praxinoscope, Zoetrope'nin bir gelişmiş versiyonu olarak görülmektedir. Praxinoscope, içeriye aynalar ekleyerek, kişilerin animasyonu daha net ve Zoetrope'den daha parlak görmesini sağlamıştır. Praxinoscope genel olarak, daha geniş kitlelerin izleyebilmesi için icat edildiği saptanmıştır (<https://www.animationprojectlee.weebly.com>, 2019; Dilim, 2018: 14) (Resim 1.6).

Resim 1.6: Praxinoscope Görünümü



Kaynak: <https://www.animationprojectlee.weebly.com>, 2019.

Thomas Edison ve çalışanları tarafından 1888-91'de Kinetoscope icat edilmiştir. Kinetoscope genel olarak, hareketli resimler oluşturmak için kullanılmıştır. Kinetoscope'un bir özelliği, üst kısmındaki bir pencere aracılığı ile bir defada oluşturduğu filmleri yalnızca bir kişinin izleyebildiği belirlenmiştir. Kinetoscope, birçok fotoğraf çekerek, film yapımında birbiri ardına bir şerit halinde oynatarak çalışmaktadır. Kinetoscope, animasyonda fotoğrafların canlandırılması için kullanılmaktadır. Kinetoscope, insanları fotoğraflayabildiği ve düzenlediği, ayrıca film üzerine yerleştirildiğinde fotoğrafların birbiri ardına oynadığı ve hareket edecekmiş gibi görünmektedir. Flip-Book gibi Kinetoscope'da, çizimlerin bir anlatıya sıralı olarak konacak şekilde tasarlanmıştır (<https://www.animationprojectlee.weebly.com>, 2019; Dilim, 2018: 15) (Resim 1.7).

Resim 1.7: Kinetoscope Görünümü



Kaynak: <https://www.animationprojectlee.weebly.com>, 2019.

Leon Bouly tarafından 1892'de Cinematograph icat edilmiştir. 1895'de ize Lumiere kardeşlere satıldığı bilinmektedir. Lumiere kardeşler tarafından 1895 yılında oluşturulup yayınlanan ilk film sinemada gösterilmiştir (<https://www.animationprojectlee.weebly.com>, 2019; Dilim, 2018: 15) (Resim 1.8).

Resim 1.8: Cinematograph Görünümü



Kaynak: <https://www.animationprojectlee.weebly.com>, 2019.

1897'de yayınlanan Humpty Dumpty Circus adlı animasyon filminde Stop Motion ilk olarak kullanılmıştır. Stop Motion tekniği genel olarak, fotoğrafların çekilmesi ve ardından fotoğrafları animasyonlu hale getirmesi için ard arda oynatılması ile oluşturulan bir animasyon tekniği olarak belirtilmiştir (Köymen, 2008:7) Stop Motion tekniği, kendi iradesine göre hareket edemeyen nesnelerle bir animasyon oluşturmak istendiğinde kullanılacak olan yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır. Filim oynatıldığında obje kendiliğinden hareket ediyormuş izlenimini vermesi, her fotoğraf çekiminde nesnenin fotoğrafta görünmesine yönelik istenilen şekilde fotoğrafın çekilmesidir (<https://www.animationprojectlee.weebly.com>, 2019; Dilim, 2018: 15) (Resim 1.9).

Resim 1.9: Stop-Motion Görünümü

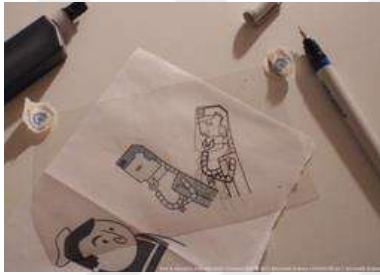


Kaynak: https://www.youtube.com/watch?v=Bx5_4kIetA0, 2019.

Animasyonun ilk hazırlandığı dönemlerde, animatörlerin bütün sahneyi bir kâğıda çizerek onları filme çektikleri bilinmektedir. İleriki dönemlerde, animatörler

"cels" denilen şeffaf tabakaları kullanmaya başlamışlardır. Ayrıca, sahnenin farklı unsurlarını farklı "cels" ile çekmeye başladıkları saptanmıştır. Bu durum, arka plan gibi statik öğelerin bir kez çizildiği ve farklı celslerle dinamik öğelerin canlandırıldığı katmanlı bir yaklaşım olarak görülmüştür. Bu teknik Cel animasyon olarak da adlandırılmıştır. Bilgisayarlar kullanılmadan önceki dönemde, iki boyutlu animasyon sürecinin hâkim olduğu bilinmektedir (Alankuş, 2005: 4). Who Framed Roger Rabbit? adlı animasyon filminde Cel animasyon tekniği kullanılmıştır. Bu tekniğin özelliği, bir resmin çerçevesi arka planında olduğu zaman bu resim hareket etmemekte ve ardından hareket edecek arka planın üstünde diğer resim katmanları olacağını belirtmektedir (<https://www.animationprojectlee.weebly.com>, 2019; Dilim, 2018: 16) (Resim 1.10).

Resim 1.10: Cel Animasyon Çizimi Görünümü



Kaynak: <https://www.animationprojectlee.weebly.com>, 2019.

Max Fleischer tarafından 1915'te Rotoscoping icat edilmiştir. Bu teknik "Out of the Inkwell" adlı animasyon filmin de kullanılmıştır. Rotoscoping, hayale benzer bir hareketin etkisini veren bir "eritme" efekti vermek için bir filmin içindeki bir fotoğrafı ya da çerçeveyi, izlediğiniz zaman dilimi olarak belirtilmiştir. Bu yöntem, 30 yıl sonra keşfedilen "Çerçeveye çizme" yöntemi ile birlikte kullanılmaktadır (<https://www.animationprojectlee.weebly.com>, 2019; Dilim, 2018: 16) (Resim 1.11).

Resim 1.11: Rotoscoping Tekniği Görünümü



Kaynak: <https://forum.paticik.com/topic/5098698-rotoscope-nasy1-yapylyr/>, 2019.

1923 yılında Live Action Animation yöntemi oluşturulmuştur. Disney firması tarafından filmlerinde kullanıldığı görülmektedir. Bu yöntemin özelliği, bir filmin çerçevelerine çizilerek uygulanmış olmasıdır (<https://www.animationprojectlee.weebly.com>, 2019; Dilim, 2018: 17) (Resim 1.12).

Resim 1.12: Live Action And Animation Tekniği Görünümü



Kaynak:<https://disneymovieslist.com/2018/03/23/list-of-disney-films-with-mixed-live-action-and-2d-animation/>, 2019.

Ub Iwerks, 1933'te Multiplane Camera kullanmıştır. Lotte Reiniger ve Disney tarafından ünlü olarak kullanılan bu kameranın özelliği, farklı efektler ve animasyonlar yakalayan ve oluşturan bir kamera olduğu belirtilmiştir. Bunun sebebi, Multiplane kamerayı oluşturan farklı kameraların farklı katmanlara sahip olması ile, bazıları ön plan, arka plan ve diğer her şeyin kaydedilmesini sağlamış olmasından kaynaklanmaktadır. Multiplane Kameranın boyut olarak daha büyük olduğu belirtilmekte ve genellikle kullanımında daha fazla kişiye ihtiyaç duyulduğu görülmektedir (<https://www.animationprojectlee.weebly.com>, 2019; Dilim, 2018: 17) (Resim 1.13).

Resim 1.13: Bir Multiplane Kamera Örneği Görünümü



Kaynak: <https://www.flickr.com/photos/7294653@N07/2691956278>, 2019.

Harry Smith, 1945'de Drawing on to Frame yöntemini oluşturmuştur. Bu yöntem Drawing on to Frame Cel Animation'a kıyasla daha güncel bir versiyon olarak nitelendirilmiştir. Smith, Drawing on to Frame yöntemi ile farklı katmanlar ve fotoğraflar üzerinde iz sürmek yerine, doğrudan filmin üzerine çekilmesinin çok daha verimli olacağını belirtmiştir. Bu yöntem diğer yöntemlere göre daha hızlı ve ayrıca daha az maliyetli olduğu bilinmektedir (<https://www.animationprojectlee.weebly.com>, 2019; Dilim, 2018: 18) (Resim 1.14).

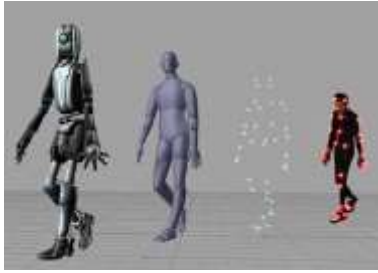
Resim 1.14: Drawing Into Frame Tekniği Görünümü



Kaynak: <https://www.animationprojectlee.weebly.com>, 2019.

1940'larda Computer Animation adı altında bilgisayar grafikleri ilk olarak kullanılmıştır. 1982'de "Tron" adlı uzun metrajlı filmde Computer Animasyon tekniği kullanılmıştır. Computer Animation yöntemi günümüzde animasyon yaratmada en yaygın kullanılan yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır. Ayrıca en az zaman alıcı animasyon yöntemlerinden biri olduğu da belirtilmiştir (<https://www.animationprojectlee.weebly.com>, 2019; Dilim, 2018: 19). Computer Animation yöntemlerini kullanan yazılımlarda kullanıcının işini kolaylaştıran renk, gölge, doku, gölge tipi, yoğunluk, mesafeye bağlı ışık şiddeti ve bunun gibi pek çok parametrenin kontrol edilebildiği araçların mevcut olduğu saptanmıştır (Topal, 2009: 35) (Resim 1.15).

Resim 1.15: Bilgisayar Destekli Animasyon Tekniği Görünümü



Kaynak: <https://www.animationprojectlee.weebly.com>, 2019.

1988 yılında Morphing yöntemi oluşturulmuştur. Morph tekniğinin kullanabilmesi için bilgisayarda yazılım oluşturması gerekmektedir. Morphing yöntemi, Michael Jackson'ın "Siyah ve Beyaz" ın müzik videosunda ve "Indiana Jones: Last Crusade" adlı filmde kullanıldığı belirlenmiştir (<https://www.animationprojectlee.weebly.com>, 2019; Dilim, 2018: 20) (Resim 1.16).

Resim 1.16: Bir Morph Animasyon Örneği Görünümü



Kaynak: <https://www.animationprojectlee.weebly.com>, 2019.

1.2.1. İki Boyutlu Animasyon

İki boyutlu animasyon bir ortamda hareket yaratma üzerine kurgulanmaktadır. Vektör tabanlı animasyon geleneksel iki boyutlu animasyondan farklı olarak vektörel tabanda oluşturulmaktadır. İki boyutlu animasyon alanında yapılan çalışmalar hem teknolojik beceriler hem de yaratıcılık gerektirmektedir. İki boyutlu animasyon genel olarak, iki boyutlu ortamlarda storboard'lar, karakterler ve arka plan oluşturmaya odaklandığı belirlenmiştir (Dilim, 2018: 59).

İki boyutlu (2D) animasyon tekniği, geleneksel animasyon tekniklerin bir devamı olarak bilgisayarda imaj ya da vektör tabanlı çalışmaya uygun grafik

yazılımların yardımıyla animasyon yapabilme potansiyelini elinde bulunduran bir teknik olarak karşımıza çıkmaktadır (Kozan, 2015: 137)

1.2.2. Üç Boyutlu Animasyon

Üç boyutlu (3D) animasyon tamamen bilgisayar üzerinden takip edilmektedir. Bir üç boyutlu animasyon programında oluşturulan şeyler X, Y, Z dünyasında bulunmaktadır. Üç boyutlu animasyon iki boyutlu animasyonda mümkün olmayan şeyleri yapmamızı sağlamaktadır. Bilgisayar destekli tasarım animasyonlarında ilk başlarda çoğu grafik vektör tabanlıydı, modern grafikler raster grafiklerdir ve piksellerden oluştuğu görülmektedir (Whitehead, 2004: 122).

Geçmişte, mühendisler, matematikçiler ve bilim adamları tarafından kullanılan üç boyutlu dijital yazılım, bu iki boyutlu animasyon tekniğinin eksikliklerini, animasyonlu çizgi film teknolojisine benzer şekilde kapatmış ve izleyicilere yepyeni bir boyut açmıştır. İzleyicinin bu üç boyutlu gerçekçi görüntüleri bir animasyon filminde tecrübe etmesi için, X, Y ve Z eksenleri ile koordinatlara dayalı bir film oluşturulması gerekir. Z eksenini (derinlik eksenini), bilgisayardaki mevcut X ve Y eksenlerinde oluşturulan şekle derinlik kazandırmak için çok yönlü bir geometrik analizin sonucu olarak mühendisler tarafından yazılıma eklenmek suretiyle oluşturulmuştur (Kozan, 2015: 143).

Üç boyutlu yazılım kapsamında; modellerin ya da nesnelerin dikkatli bir şekilde manipüle edilmesi ile animasyon ya da hareket illüzyonu veren resim dizilerini dışa aktarması yer almaktadır. Bu durumun, nesneleri manipüle etmek için kullanılan tekniğe dayandığı belirtilmiştir. Üç boyutlu üretme prosedürü sıralı olarak üç ana bölüme ayrılır ve bunlar düzen (layout), modelleme ve animasyon ve işleme (rendering) biçiminde olduğu saptanmıştır (Dilim, 2018: 60).

Stop-motion animasyon geleneğinin 3D animasyon teknolojisindeki etkilerini görmek mümkündür. Bilgisayarda, üç boyutlu dijital programların çalışma penceresindeki hayali bir ızgara alanında üç boyutlu görüntüler oluşturulurken, örneğin aynı macundan bebek yaratan geometrik bir nesne, sanal bir şekle dönüştürülebilmektedir. Bundan sonra, trigonometrik verilerin işlendiği bir iskelet sanal karaktere ve belirtilen harekete, bir iskelete benzeyen tel benzeri düzeneğin

kurulumunda olduğu gibi yerleştirilebilir. Aynı sonuçlar, sanal karakterlere, örneğin; B. Karakterlerde giyinmiş malzemeler. Minyatür ışık kaynaklarının benzerliği ve kamera tarafından çekilen hareketli filmler, filmin sanal ışıklar ve kameralarla yarattığı mizacın ortaya çıkmasına neden olabilmektedir. Genel olarak, 3D animasyon filminin, stop-motion animasyonun çalışmasıyla yaratılışında benzerlik olduğu sonucuna varılabilir. İlk uzun metrajlı animasyon uzun metrajlı filmi 1995 yapımı Toy Story (Oyuncak Hikayesi) dir (Kozan, 2015: 143).

1.2.3. Stop Motion

Stop-motion; art arda çekilmiş, canlandırılmış ve bu fotoğrafları birleştirerek düzenlenmiş nesnelerin ortak adıdır (Yıldız, 2005: 1). Nesne animasyonu ve üç boyutlu animasyon olarak da bilinen Stop, görüntü sırasını oynatırken hareket yanılsamasını yaratmaktadır. İki boyutlu bir animasyona benzer, ancak çizimler yerine fiziksel nesneler kullanılabilir (Holliday, 2015: 32). Stop-Motion'da hazırlanan filmlerin her bir karesi birbirini izleyen katman görüntülere bakılarak süreç izlenmesi ile oluşmaktadır. Bu düzende kaydedilen her bir görüntü bir izletici ile izlendiği zaman tek tek çekilen karelerin hareket ettiği hissi sağlanmaktadır. Stop Motion da bir yanılsama üzerine kurgulanmış her bir yapı kendi içerisinde teknik metotlara göre adlandırılması yapılmaktadır (Yıldız, 2005: 1).

1.2.4. Motion Graphics

Motion Graphics, hareket veya döndürme yanılsaması yaratan dijital görüntüler veya animasyonlardır ve çoğunlukla multimedya projelerinde kullanılacak sesle birleştirilir. Hareketli grafikler tipik olarak elektronik medya teknolojileri aracılığıyla görüntülenir, ancak manuel olarak işletilen teknolojiler kullanılarak da görüntülenebilir (örneğin, taumatrop, fenakistoskop, stroboskop, zoetrop, praxionoscope, flipbook). Bu terim, aktif olmayan grafikleri, formun önceden tanımlanmadan görünümü zaman içinde değiştirerek ayırt eder. Motion Graphic, herhangi bir deneysel veya soyut animasyon türü ve hareketli grafikler olarak nitelendirilebilir. Genel olarak animasyonun ticari uygulama sahası olan video, film, televizyon ve reklam üzerindeki etkileri, Motion Graphics animasyonları içinde en yaygın kullanılan alanlar olmaktadır. Hareketli grafik türü Motion Graphics, animasyondan ayırt edilebilir. Çünkü Motion

Graphics sadece karakterlere veya hikayelere dayanmaz, genellikle animasyonlu soyut formlar ve logolar veya logo öğeleri gibi şekiller oluşmaktadır (Dilim, 2015: 66).

1.3. BİLGİSAYAR TABANLI ANİMASYON TEKNİKLERİNDE KULLANILAN YAZILIMLAR

1.3.1. Autodesk 3D's Max

3Ds Max, Autodesk firması tarafından geliştirilen (ve hala geliştirilmekte olan) dünyanın en popüler ve en çok kullanılan 3 Boyutlu modelleme ve animasyon programlarından biridir. Tam adı “3D Studio Max” olarak literatürde geçmektedir. 3ds Max gelişmiş eklenti desteği, güçlü modelleme kabiliyeti ve nispeten kolay kullanımı ile 3 boyutlu modelleme yazılımları arasında en yaygın kullanıma sahip uygulamalardan birisi olup, birçok hazır modeli, dersleri, eklentileri bulunan ve internet üzerinde birçok dökümana sahip bir programlardan biridir (Bousquet, 2005: 208).

Autodesk 3Ds Max'in ilk prototipi Kasım 1988 tarihinde test edilmiştir. İlk prototip 4 kişi tarafından yazılmıştır. Bu 4 kişilik ekibin başında 3D Max'in fikir babası Tom Hudson vardır. Bundan iki yıl sonra 3D Max 1 Ekim 1990 tarihinde piyasaya çıkmıştır. Dos ortamında çalışan ilk sürüm, Yost Group tarafından geliştirilmiş ve dağıtımını Autodesk firması yapmıştır. 3D Studio 4. Sürümünden sonra Windows NT platformu için yeniden yazılarak 3D Studio Max adını almıştır. Bir süre Kinetix firması tarafından dağıtımı yapılmıştır. Kinetix, Autodesk'in alt kuruluşu olan Medya ve eğlence (multimedia) taraflı faaliyet gösteren firma olarak bilinmektedir (<https://www.teknikicerik.com>, 2019).

3D Studio Max, TV reklamlarında, mimarlar, iç mimarlar, mimarlık öğrencileri, endüstriyel ürün tasarımcıları, mimari yapıların düzenlenmesinde, bilimsel örneklerin incelenmesinde, sinema ve özel efektlerde, uzay simülasyonlarında, çizgi film animasyonları, tıbbi ve ticari alanda, endüstriyel tasarımda jenerik hazırlanmasında ve daha birçok alanda kullanılmaktadır. Bilgisayar teknolojisinin hızla ilerlemesine paralel olarak 3D Studio Max gelişmekte ve vazgeçilmez bir animatör program olarak yerini almıştır (Bousquet, 2005: 208).

3D Studio Max, Modelleme araçları (modelling tools), parçacık sistemi (Particle), Animasyon aracı, karakter animasyon ve hareket yakalama aracı, render gibi özellikleri kendi bünyesinde barındırır. 3DS Max programında tel çerçeve görünümündeki tasarımın ışıklar, kaplamalar, yansımalar ve diğer hesapları yapılarak son görünümün elde edilmesine Render denir (Bousquet, 2005: 209).

1.3.2. Autodesk Maya

Autodesk Maya, Autodesk tarafından geliştirilen ve animasyon filmi, televizyon programları, görsel efektler ve video oyunları ile çalışan video profesyonellerinin profesyonel üç boyutlu (3D) sinema animasyonları oluşturmasını sağlayan, animasyon yazılımı uygulamasıdır. İki boyutlu (2B) ve 3B animasyon yazılımından önce, çizim kâğıdı ve kurşun kalem, silgi, boya ve fırça gibi manuel el animasyon araçları, ışık tabloları ve asetatlar, şimdi yalnızca Maya gibi programlarla yapılabileceklerin bir alt kümesini sunabilmiştir (Yıkaroğlu, 2009: 15).

Maya 1.0, 1998 yılında Alias Wavefront tarafından geliştirilmiş ve piyasaya sürülmüştür ve yedi yıl sonra 2005'te, Autodesk, Inc. Maya'yı satın alarak, "Autodesk Maya" olarak yeniden adlandırmıştır. Orijinal sürümünden bu yana Maya, Rango ve Hugo gibi Akademi Ödül kazanan filmler için grafikler oluşturmak için film endüstrisinde yaygın olarak kullanılmıştır. Maya, aynı zamanda Call of Duty ve Halo gibi oyunlar için görsel efektler oluşturmak için video oyun endüstrisinde yaygın olarak kullanılmıştır. Maya, Maya Yerleşik Dilinin kısaltması olan MEL ve karmaşık ya da tekrarlayan komutları programlayarak açık mimarisinden faydalanmanızı sağlayan Python komut dosyası içermektedir. Bu programlanmış komutlar değerli zamandan tasarruf etmeye yardımcı olmakta ve ayrıca onları yararlı bulabilecek başkalarıyla paylaşma yöntemi sunmaktadır. Film ve televizyon endüstrisinde Maya, 3 Boyutlu görsel efektler, bilgisayar grafikleri ve karakter animasyonu için fiili bir standart niteliği taşımaktadır. Maya'ya yerleştirilen sahne montajı ve hızlandırılmış modelleme iş akışları yalnızca üretkenliği en üst düzeye çıkarmakla kalmamıştır, aynı zamanda elle inşa edilmesi neredeyse imkânsız olan karmaşık animasyon görevleri, Maya'nın güçlü araçları kullanılarak kolayca yaratılabilmektedir (Yıkaroğlu, 2009: 15).

Maya, özellikle sinema endüstrisindeki filmler için görsel efektler üretmede kullanılmaktadır, bunlardan en dikkat çeken örneklerden biri olarak “Transformers” filmi

gösterilebilir. Film; Autobotların genel araçlardan robotik mucizelere dönüşümlerinin yanı sıra, robotların son derece ayrıntılı yüz animasyonlarını içeren 30'un üzerinde stereoskopik 3 Boyutlu sekansın üretildiği gişe rekorları kıran bir animasyon başyapıtı olarak literatüre geçmiştir (Yıkaroğlu, 2009: 15).





İKİNCİ BÖLÜM

KARAKTER ANİMASYONU VE YAPIM SÜRECİ

2.1. KARAKTER ANİMASYONU NEDİR?

Karakter animasyonu, 19. yy. sonlarına doğru özellikle sinema ve fotoğraf alanının gelişmesine paralel olarak kendisini göstermiştir. Karakter animasyonu hem sektörel sinemanın hem de sanatsal sinemanın bir dalı olarak günümüze kadar ulaştığı belirtilmiştir (Kaba, 1992: 1; Küçüköğlu, 2017: 20).

Karakter animasyonu kelime anlamı olarak; "tek tek resimlerin veya hareketsiz nesnelerin hareketli olarak algılanmasını sağlayacağı şekilde filme aktarılması" olarak tanımlanmıştır (Özön, 1981: 49). Ayrıca karakter animasyonu hareketli görüntüler tasarlama sanatı olarak da tanımlanmaktadır (Laybourne, 1998: 12; Özön, 2000: 133; Kalyoncu ve Aslanyürek, 2016: 201).

Liteatürde Patmore (2003: 6, Aktaran Kalyoncu ve Aslanyürek, 2016: 201) karakter animasyonu ard arda takip eden hareketleri yakalama sanatı olarak tanımlanmıştır. Ard arda takip eden görüntülerin film şeritleri üzerine geçirilebildiği gibi dijital ortamda da hareket yanılsaması yaratmakta olduğu görülmektedir. Kağıtlara çizilmiş şekillerden kâğıt kumaş gibi iki boyutlu ya da üç boyutlu nesnelere kadar farklı teknikler kullanılmaktadır. Ilgaz (1997) de çizgi film karakter animasyonu veya canlandırma başlığı altında bir teknik olmasından anlam bakımından eş olmadığını belirtmiştir (Ilgaz, 1997. 26).

Karakter animasyonunun önemli isimlerinden biride Mc Laren'dır. Mc Laren'e göre karakter animasyonu; hareket eden çizimlerin değil, çizilenlerin hareketi olarak ifade etmiştir. Her iki kare arasında ne olduğu, karenin üzerinde ne olduğundan daha önemli olduğu belirtilmiştir. Bu sebeple karakter animasyon, kareler arasında görünmeyen aralıklar oluşturma sanatı olarak da ifade edilmektedir (Aydın, 1989: 28).

2.2. MODERN KARAKTER ANİMASYONUN TEMEL TEKNİKLERİNİN DOĞUŞU

5 Aralık 1901'de Chicago'da doğan Walt Disney, çizgi roman söz konusu olduğunda akla gelen ilk isimlerinden biridir. 1920'lerde Disney, karikatür çizimi ve aynı zamanda çizgi filmlerle ilgilenmiştir. Disney, karikatürist olarak zamanında birçok karakter çizmiş ve çizilen karakterleri karikatür dünyasına kazandırmıştır. Çizdiği en

nl isimlerden biri olan ‘‘Mickey Mouse’’, bugün hala en iyi bilinen çizgi film karakterinden bidir. Mickey Mouse’un 1928’deki ilk yapımı Tekne Vapuru Willie, zamanın en ünlü çizgi kahramanı olan Felix’in nüfusunu bırakarak hızlı bir şekilde tanınarak ve n kazanmıştır. Mortimer olarak ilk yıllarında bilinen Mickey, izimlerinin özelliklerini geliştirerek Mickey Mouse adını almıştır (Göztepe, 2015: 52).

Resim 2.1: Walt Disney'den Bir Kare



Kaynak: <https://www.kenandabirkuyu.com/walt-disney-filmlerinde-kulturun-yeniden-uretimi-ve-temsil>, 2019.

Walt Disney, animasyonun tanınması ve tanıtımında önde gelen isimlerden biridir. Disney animasyon, estetik yöntemlerle, belirli temel ve formlarla kaynaklara dayalı bir alan haline gelmiştir. Animasyon standartlarını benimseyerek kabul edilen kuralları getirmiştir (Furniss, 2008: 114). Animasyona akademik ilgi duymuş ve bu alanda teknik eēitim vermek için ‘‘Calarts’’ California Sanat niversitesini kurmuştur. Disney animasyonu üzerine akademik çalışmalarına devam ederek, şirketinde çalışan sanatçılara teknik eēitimde vermiştir (Göztepe, 2015: 53).

Walt Disney’in çizgi filmleri halk tarafından beēenilirken, Disney animasyonunun bazı teknik kusurları ve sınırlamaları olduēunu hissetmiştir. Bu yüzden animatörleri için Don Graham’ın Los Angeles’taki Chouinard Sanat Enstitüsünde izim dersleri başlatmıştır. Animasyon temelli bu sınıflar sayesinde animatörler fikir alışverişinde bulunarak, burada çeşitli denemeler ve karakter animasyonu üzerine araştırmalar yapmışlardır. Chouinard Sanat Enstitüsü’nden Don Graham’daki çizim derslerinde, karakter animatörler, şimdi animasyon endüstrisinde vazgeçilmez kurallar olarak kullanılan on iki temel karakter animasyonu kuralını oluşturmuşlardır (Lasseter, 1987: 35; Göztepe, 2015: 54).

Karakter animasyonunda belirtilen oniki temel kural;

- Hareketi tahmin etme (anticipating),
- Sıkmak (squash),
- Duruş hareketleri (straight ahead action),
- Zamanlama (timing),
- Çizimdeki karakterin duruşu (staging),
- Gerdirmek (stretch),
- Hareketi tamamlama (follow-through) ve hareketle örtüşen eylem (overlapping action),
- Tamamlayıcı ikincil hareket (secondary action)
- Yavaşlamaya giriş ve yavaşlamadan çıkış (slow in- slow out),
- Esneme-salınım (arcs), hareketlerde abartma (exaggeration),
- Farklı poz hareketleri (pose to pose),
- Görünümde çekicilik (appeal), kurallar olarak belirtilmiştir (Lasseter, 1987: 40).

2.2.1. Ezmek ve Sıkıştırmak/Germek ve Esnetmek (Squash – Stretch)

Karakter animasyon prensiplerinden en önemlilerinden biri ezerek ve sıkıştırarak (germek ve esnetmek) objelerin hareket ederken fiziksel formlarını korumasıdır. Organik ve canlı olan objeler içlerinde bir kemik barındırmış olsalar dahi hareket ederken formlarında önemli bir değişiklik ortaya koymaktadırlar. Karakterler çiğnerken, gülerken yüzlerinin aldığı şekil ve form değişikliği katı sert bir obje gibi gösterilmemektedir. Bunun sebebi bu koşula sadık kalınmasından kaynaklanmıştır (Gayret, 2018: 24).

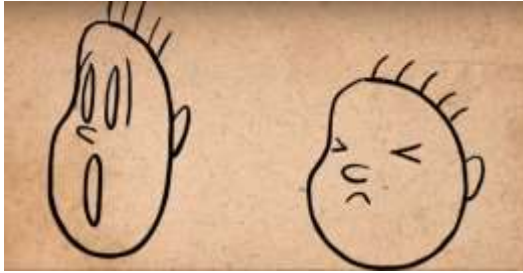
Gerçek hayatta, hareket sırasında sadece en katı şekiller formlarını koruyarak kalırlar. İnsan ya da hayvan bedeni ne kadar kemikli olursa olsun, uzuvlar bir eylem sırasında farklı şekiller alacaklardır. Örneğin, şişen bicepsli bir kol düzleştiğinde, sadece uzun tendonlar görülür. Çiğneme, gülümseme, konuşma veya sadece bir ifade

değişikliği gösteren bir yüz, yanaklarda, dudaklarda ve gözlerde alında değişen şekiller alır (Thomas & Johnston, 1981: 48-49).

Yüz animasyonunda bastırma ve gerdirme, sadece cildin ve kasların esnekliğini değil aynı zamanda yüz kısımları arasındaki ilişkiyi göstermek için de önemlidir. Yüzündeki bir gülümseme sırasında, ağzın köşeleri yanaklara doğru bastırılır, yanaklar gözleri kısaltır, gözler kaşları indirmekte ve alnı gerdirmektedir. Diğer bir ifade ile, yüz şaşkın bir ifadeye büründüğünde, ağız açılır ve yanaklar gerilir, geniş açık gözler kaşları kaldırır, ezer ve alnını kırıştırmaktadır (Lasseter, 1987: 36; Dilim, 2018: 35).

Animasyon karakteri hareket esnasında, güçlü kuvvet altında ya da sert yüzeylerle temas ettiğinde hacmi korunarak esnemesi ve büzülmesi gerekmektedir. Bu durumda karaktere, hacim hissi ve ağırlığının hissettirilmesi gerçekçi bir şekilde sağlanmış olacaktır. Bu hacim oranı karakterlerin ortaya çıkması için önemli bir husustur (vertigo.com.tr, Erişim Tarihi: 01.07.2019). Karikatürlerde bu prensip daha yüksek önceliğe sahipken, gerçekçi karakter hareketlerinde ise bunun tersi geçerlidir. Bu prensipte yaratılan animasyonlu figürlerin bulundurulması, diğer pek çok animasyon figüründe figürlerin hareketlerini yaratmada önemli bir faktör olarak görülmektedir. Bugün bu ilkenin uygulama örneklerini 3D animasyon teknolojisinde görmek mümkündür (Kozan, 2015: 113).

Resim 2.2: Bastırma ve Ezdirmeye Yöntemine Örnek Görünümü



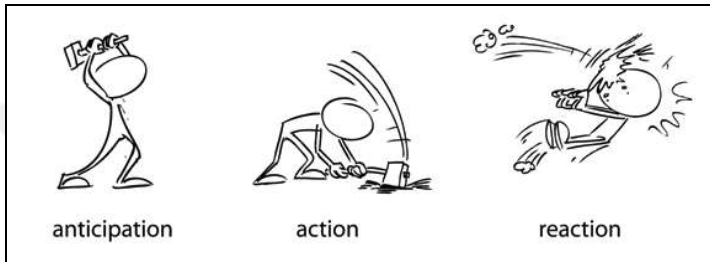
Kaynak: <https://www.youtube.com/watch?v=haa7n3UGyDc>, 2019.

2.2.2. Önceden Yapma, Umma, Sezme (Anticipation)

Önceden yapma, umma, sezme olarak belirtilen karakter animasyon ilkesi, doğada yer alan canlıların hareketlerinde yer aldığı gibi çok doğal bir ihtiyaç sonucu çıkmış olan bir ilke olarak karşımıza çıkmaktadır. Örnek verecek olursak, bir karakter

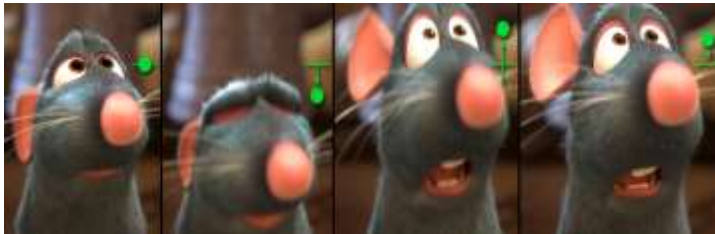
koşmadan öncesinde hafif çömelerek enerji toplasından sonra birden fırlaması ile hareket etmeye başlaması durumudur. Karakterin yüzündeki ifade ile izleyicinin gelecek olan olayı sezinlemesi ve çalışmanın devamlılığını sağlanmaktadır (academia.edu; Kozan, 2015: 114). Bu planlanan hamle bir sonraki hamle için hazırlık aşamasındadır. İzleyici, kısa bir süre sonra bu planlanan adımdan ne çıkacağına dair ipuçları alır. Bu, sinemanın en eski araçlarından biridir ve animasyonun temel ilkelerinden biri olarak kabul edilir (Gayret, 2018: 25).

Resim 2.3: Anticipation



Kaynak: <https://www.hallucinationrain.wordpress.com/2013/10/22/12-principles-02-anticipation/>, 2019.

Resim 2.4: Ön Hareket (Anticipation) Animasyon İlkesi Örneği



Kaynak: <https://www.danterioraldidesign.com>, 2019.

2.2.3. Sahneleme (Staging)

Karakter animasyon prensiplerin biri ve en kapsamlısı “sahneleme” prensibi olarak belirtilmiştir. Sahneleme prensibinin kökeni tiyatroya dayanmaktadır. Sahneleme prensibinin temelinde, bir temanın ya da fikrin en anlaşılır ve net biçimde sunulması üzerine kurulu bir prensip olarak yer almaktadır. Karakter animasyon boyunca kullanılmış olan kişilikler, hareketler izleyicinin anlayacağı ve tanıyacağı biçimde ortaya konularak sunulması gerekmektedir. Belirtilmiş olan bu özellikler açısından

dikkat edildiği takdirde izleyicinin en güçlü iletişimi sahne ile kurduğu görülmektedir (Gayret, 2018: 25).

Karakter animasyonun da karakterin yapmış olacağı her hareketin izleyici tarafından en iyi şekilde algılanması gerekmektedir. Bu sebeple en doğru olan kamera açısının kullanımı sağlanmalıdır. Sahnelemenin ana prensibi; karakter animasyonunda seyircinin dikkatini dağıtmadan karakterin sahip olduğu çizgilere ya da renklere uyumlu olan bir arka plan oluşturulması ile karakterin bu çerçeve kapsamındaki hareketler ile birlikte anlaşılır bir durumda belirtmesi oluşturmaktadır (Akören, 2018: 128).

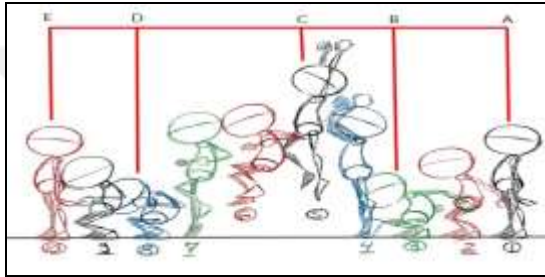
Filmde anlatılan öyküyü nasıl en net cümlelerle izleyiciye aktarabilirim düşüncesiyle hikâyenin rahat algılanabilmesi için tasvir edilen görsellerin gerçekleştirilmesini merkeze alan en kapsamlı ilkedir. Bu ilke üzerine Disney' in animatörleri çalışmalarında titizlikle üzerinde durmaktadır. Sahneye uygun atmosfer yaratılması ve Mickey Mouse gibi siyah beyaz bir karakterde hareketlerin yaratımı ona göre oluşturulmaktadır. Bu seçici tavır, renk ve tonlamaların birbirine karışmaması için karakterlerin hareketlerinde bazı sınırlamaları beraberinde getirerek daha geniş mekânın kullanılmasını ortaya çıkartmaktadır (Kozan, 2015: 115).

2.2.4. Dümdüz Doğru – Pozdan Poza (Straight Ahead – Pose to Pose)

Karakter animasyonun yapım aşamasına dair iki önemli yaklaşım; dümdüz doğru ve pozdan poza'dır. Karakter animasyonundan dümdüz doğru, animatör ilk kareden başlayarak tüm kareleri tek tek çizmekte ve aklından geçen tüm fikirleri çizimlerine aktarmaktadır. Sahneler son çizim ile tamamlanır. Sadece yaratıcı bir yöntem değil, aynı zamanda beklenmeyen sonuçlara yol açabilir (Gayret, 2018: 25). Diğer bi değişle, hareket sonu belli değildir, bu durum daha yaratıcı hareketlerin oluşmasına sebep olduğu belirlenmiştir (Akören, 2018: 128). Bu tekniğin dezavantajı grup çalışmasına uzak olması olarak belirtilmiştir (animagazin.com; Kozan, 2015: 115). Karakter animasyonundan poza poz ise, animatörlerin sahne de oynamış olduğu pozları ve hareketleri önceden planlamaktadır (Kozan, 2015: 115). Teknikte ilk kare ve son kare belirlenmekte, daha sonra bu iki ana kare arası belirtilen diğer ana kareler ve sonrasında bu ana kareler arası ara (inbetween) kareler çizilerek hareket akışı sağlanmaktadır (Akören, 2018: 128). Bu durum animatörlerin, karakter animasyonunda göstermiş olduğu hareketlerin anlatımları oynamış olduğu kareleri yalnızca çizerek

sahneyi ıarak konumundaki asistanlara devretmesidir. Böylece aradaki boşluklar asistanlar tarafından kapatılarak, animatör, hikâyeyi bütün hikâye yerine minimal bir çerçeveye bütünsel olarak algılayabilmektedir. Anahtar kare (keyframe) olarak adlandırılan bu yöntem, yüksek kaliteli hareketler yapmaya imkân sağlamaktadır (Gayret, 2018: 25). Ayrıca grup çalışmasına en yakın yöntem olarak da görülmektedir (Kozan, 2015: 115). Genel olarak elle çizim animasyonlarında kullanılmış olan bu yöntem, 2D ve 3D dijital karakter animasyon programlarında da pozdan poza prensibi üzerinden işlendiği belirtilmiştir (Akören, 2018: 128).

Resim 2.5: Dümdüz Doğru – Pozdan Poza Görünümü



Kaynak: <https://learn.toonboom.com/modules/animation-principles/topic/straight-ahead-and-pose-to-pose-principle>, 2019.

2.2.5. İvmelenme – Yavaşlama (Slow in – Slow out)

Çevremizdeki her şey hareket ederken fizik kurallarına göre hareket etmektedir. Ayrıca, hayatımız boyunca bu hareket dinamiklerine alışmakta ve hareket eden her şeyin bu şekilde hareket etmesini beklemekteyiz (Akören, 2018: 128). Belirli fizik kurallarına göre hareket halinde olan etrafımızdaki her şeyin insan algılamasında hareketin aşamalarını anlama alışkanlığını güçlendirir. Bu hareket algısından, izleyicinin karakteri aynı şekilde canlandırılmış bir filmde görmesi beklenmektedir. Bu beklentinin bir sonucu olarak, tatmin edici ve daha gerçekçi karakterler yaratmak için doğallığa kapı açmaktadır. Belirli bir kütleye sahip her canlı belirli bir zamanda hızlanarak belirli bir zamanda da yavaşlama gösterebilir. Başka bir deyişle, nesne hareket edemez ve aniden hızlanamaz veya yavaşlayamaz. Bu durum belirli bir pozlandırma yapmış olmanın gerekliliği bu ilkenin önemini ortaya koymaktadır (vertigo.com.tr, Erişim Tarihi: 01.07.2019; Kozan, 2015: 116; Akören, 2018: 128).

Animatör sahnelemiş olduğu tüm pozları ve hareketleri hazırladıktan sonra elde edilen bu pozları tekrar tekrar çizerek ve geçiş zamanlamalarının planlanması ile en iyi hale getirmektedir. Ara kareler (inbetween) bu aşamalarda anahtar pozlara (keyframe) daha yakın tutulması ile organik ve etkileyici bir sonucu elde ettiği görülmektedir. Bu duruma göre, ara karelerin zamanlama ayarlaması ivmeleme ve yavaşlama olarak adlandırılmıştır. Tüm karakter animasyon çalışmalarının temelinde bir gerçeklik yattığı ve karikatürize ve komedi gibi oluşan unsurlar açısından ivmeleme ve yavaşlama teknikleri bu temel gerçekliğin üzerine kurulması daha iyi sonuç vermektedir (Gayret, 2018: 28).

2.2.6. Yay (Arc)

Doğadaki organizmalara baktığımızda mekanik bir hareket olmadığını görmekteyiz (Gayret, 2018: 28). Tüm hareketli canlıların uzuvları, iskelet sisteminin bir parçası olan eklemlerle birlikte ana gövdeye bağlanır (Kozan, 2015: 117). Doğada, keskin hareketlerden ziyade eğrisel dairesel hareketlerle var olduklarını görmekteyiz. Animasyon tekniklerinden olan yay, animasyondaki mekanik etkiyi ortadan kaldırmak için oluşturulmuştur (Gayret, 2018: 28). Animasyonun gerçekçi ve estetik görünmesini sağlamak için bu dairesel çizgilerle yumuşak bir karakter animasyonu oluşturmak mümkündür (Kozan, 2015: 117). Ayrıca, animasyonun güzel, doğal ve akıcı gözükmesi durumunda, her türlü karakter animasyonu için elde edilen dairesel yay ekseninde yapılmaya özen gösterilmektedir (Akören, 2018: 128). Örnek verecek olursak, bir kafanın hareketine bakıldığında kafa sadece ileri ve geriye hareket etmemektedir. Karakter animasyonunda kafa ileriye gidiş yaparken hafif bir yükselme gösterir, geri gelirken ise hafif bir alçalma gösterirken, bu hareket sonucunda dairesel bir hareket meydana getirmektedir. Bu hareketin ağırlık ve anatomik insan yapısından kaynakladığı görülmektedir. Bu hareket yapısı genellikle animatörler tarafından bu şekilde kullanılmaktadır (Gayret, 2018: 28).

2.2.7. İkincil Hareket (Secondary Action)

Sahnedeki fikir, karakterin gövdesindeki destekleyici bir hareketle sıklıkla güçlenebilir ve belirginleştirilebilir. Örnek verecek olursak, üzgün bir karakter çevirirken yanağını yırtıp siler ve bu ilk cümleyi vurgulamak için ikincil bir cümle

olarak kullanılır. Ana hareket ve ikincil hareket üst üste gelmemelidir. Bu tür bir sorun, animasyonda "orada" denilen bir soruna neden olur. İkincil hareketin tasarımı her zaman önemli olmalı ve birincil hareketi öldürmek için abartılmasından kaçınılmalıdır (Gayret, 2018: 27). Karakterin ana hareketli animasyonuna destekleyici bir hareket eklemek, animasyona derinlik katar ve onu daha ilginç hale getirir. Teknik, hareketin kütle üzerindeki etkisini, karakterin etkileyciliğinin korunmasına destek olarak göstermek için kullanılır (Akören, 2018: 129). Bu karakterin gövdesini desteklemek için başka bir uzuv hareketi ile sahnede gerçekleştirilen bir fikrin tamamlayıcı eylemidir, yani genel hareketi destekleyen ikincil bir eylemdir. Şüphesiz bu hareket ana hareketin önünde durmamalıdır; Ana hareket ile hala tutarsız ise, animatörün karaktere uyguladığı hareketi seçerken ya da seçiminde bir sorun var olabilmektedir. Bu prensibi resmettiğimizde, baş döndürücü bir karakter ayağa kalkarken başını salladığında etki daha ilginçtir (Kozan, 2015: 119).

2.2.8. Zamanlama (Timing)

Animasyondaki bir hareketin canlandırılmasında kullanılan resim sayısı çok önemlidir (Gayret, 2018: 27). Doğru zamanlama bütün animasyon kurallarının önemlisidir (Akören, 2018: 129). Hareketin ne kadar sürdüğünü belirleyen zamanlama izleyiciye sunulan ekranda gerçekleşir. Kullanılan görüntü basit ve açıklayıcıysa, animasyon geçmişinin ana noktaları kolayca aktarılabilir. İlk karikatürlerde hızlı ve yavaş hareketler dışında kullanılmayan zamanlama, zaman içinde karakterlerin kişisel özelliklerini belirlemek için kullanılmıştır. Karakterleri heyecanlı, sakin veya endişeli yapan bu zamanlama ayarı olduğunu keşfeden animatörler duruş oluşturmaya ve zamanlama ile hareket etmeye başladılar (Gayret, 2018: 27). Bir nesnenin bir kuvvet hareket ederken ne kadar hareket edeceği nesnenin kütlesine ve kuvvetin büyüklüğüne bağlıdır. Bu, bu kütleyi kontrol eden zamanlamadır. Ağır bir kütleyi hızlandırmak uzun zaman alır. Bu süre zarfında, bir hafif kütlenin çok farklı bir hıza sahip olması gerekir, bu da daha fazla hareket ettiği anlamına gelir. Zamanlama, nesnelerin ağırlığını ve boyutunu algılamamızda kilit faktördür. Örneğin, on saniyede 250 görüntü olduğunu varsayabiliriz. Bu durum nasıl çalıştığına bağlı olarak değişebilir. Bir at koşarken, bir kişi aynı sayıda karede koşabilir (Akören, 2018: 129; Kozan, 2015: 120).

2.2.9. Abartı (Exaggeration)

Walt Disney'in zaman içinde belirlediği en önemli kural abartıdır. Çok fazla kullanım, bir animasyonun başarısını olumsuz yönde etkileyebilir. Walt Disney'in elde etmek istediği gerçekçilik, her şeyin özünde saklıydı. Eğer karakter üzülsün, daha fazla endişelenirse daha fazla endişelenirse, onu izleyiciyi sahneye çeker diye üzülecektir. Disney tarzı çizgi film efektleri, zar zor deforme olmuş gerçek hareketlerin karikatürleriydi. İkna edici şekilde sarsılmış hiçbir hareketin abartılmaması gerektiği kuralı zamanla en önemli ilke haline gelmelidir (Gayret, 2018: 28).

2.2.10. Kaliteli Çizimler (Solid Drawing)

Kaliteli çizim, iyi animasyon için iyi resimler çizme ihtiyacına dayanan bir ilkedir (Gayret, 2018: 28). Sahneye bir rakam çizerken, onu her açıdan ve her yerden görülebilecek şekilde boyayabilmelidir. İşareti gerektiği gibi çizmek sorunların kolayca üstesinden gelmeye yardımcı olur. Öte yandan, karakter uygun şekilde yerleştirilmezse animatör karakteri farklı bir pozisyonda tutmaya çalışır ve bu da fazladan zaman alır (Johnston & Thomas, 1995: 67; Kozan, 2015: 121). 1924 yılında New York'ta animasyon kariyerine başlayan Grim Natwick'e göre, figürü, her açıdan ve her pozlamada çizebilmek için ilk önce animasyonun sahne içinde gelmesi gerekir. Marc Davis ise felsefi çizime öncülük etmiş. Yetenekleri ve deneyimleri nedeniyle sanatçıların bedenleri değil, sadece sınırlı aktörleri olduğunu savunmuştur. Teknoloji ve basit çizim araçlarının değişmesi bile sanatçıda bulunmayan yetenekleri etkilememiş ve Walt Disney de her zaman buna göre seçim yapmıştır (Gayret, 2018: 28). Bu prensip genellikle animasyon filmlerde karaktere derinlik kazandırmak amaçlı kullanılmıştır. Genellikle her sahnenin orantılı, boşluksuz ve kaliteli olarak tasarlanması demektir. Üç boyutlu programlar otomatik olarak bu prensibi yapabildiği görülmektedir (Akören, 2018: 129).

2.2.11. Çekicilik (Appeal)

Çekicilik, animasyon ilkelerinin önemli olan kurallarından biridir. Ancak bu ilke animatörler tarafından sıklıkla yanlış yorumlanır (Gayret, 2018: 29). Gerçek oyuncuların çekici yönleri olduğu gibi, animasyonlu karakterlerin de çekici olması gerekir. Bu, özellikle sevimli görüldüğü anlamına gelmez. Karakter, ilginç bir fiziksel

yapıya, izlemesi kolay ifadeler ve izleyicinin kendilerine daha fazla bakmasını sağlayan işlevlere sahip olmalıdır (Akören, 2018: 129; vertigo.com.tr, Erişim Tarihi: 01.07.2019). Algı olarak, bu kural genellikle sevimli karakterlerle ilişkilendirilir. Aslında, bu işlev izleyicinin göreceği şey olarak tanımlanabilir. Çekici kalite, güzel tasarım, izleyicinin tadını çıkarmak için basit ve anlaşılır göz alıcı şeylerdir. Kahramanca tasarlanmış çarpıcı bir figür çekici olarak algılanmaktadır. Kötü bir karakter tasarlanmış olsa bile, ürkütücü ve çarpıcı özellikleriyle kendini çekici kılabilir. Çirkin ve itici karakterler de izleyicinin ilgisini çekebilir. Zayıf tasarımlar, kaba şekiller ve soluk hareketler seyirciyi görüntüye çekici kılmaktadır (Gayret, 2018: 29). Örnek vermek olursak, Tim Burton'ın filmlerindeki karakterler bu özellikleri içinde barındırması bakımından iyi bir örnektir (vertigo.com.tr, Erişim Tarihi: 01.07.2019).

2.2.12. Peşi Sıra Takip – Üst Üste Binen Hareket (Follow Through – Overlapping Action)

Peşi sıra takip eden hareketler animasyon teknikleri açısından iyi organize edilmeli ve planlanması gerekmektedir. Bir önceki hareket bir sonraki hareketin oluşmasına neden olmalı ve eş zamanlı meydana gelen hareketler ise üst üste binmemelidir. Üstü üste binen hareketler açısından örnek vermek olursak, ön planda konuşan iki kişinin ardındaki yanan ateşi, pişmekte ve sallanmakta olan bir kazanı örnek olarak belirtebiliriz. Açılış konuşmasından önce görünmeyen arka plan hareketleri, aynı anda aynı sahnede dikkatlice kullanılmalıdır (www.animasyongastesi.com; Gayret, 2018: 30).

Karakterin fizik kurallarına uygun davranışı karakterin daha gerçekçi ve inandırıcı görünmesini sağlamaktadır. Hareketin üst üste gelmesi bir anlamda hareket sırasında uzuvların hareketlerinin zamanlamalarındaki kaymalar kastedilmektedir. Örnek verecek olursak; karakterin yön değiştirmesinde elbisesi, saç, çantası, vb. kostüm ekleri bir anda yön değiştirmemektedir. Kısa bir süre eski yönde gider ileriki bir zamanda yön değiştirmeye başlamaktadırlar (Akören, 2018: 129).

2.3. TEKNOLOJİK GELİŞMELER VE KARAKTER ANİMASYONU

Animasyon, dizi keşif ve cihazın gelişmesinin sonucudur. İnsan gözünün retinasında görüntülerin kalıcılığını ve sonraki hareketlerin akışını ifade eden "Strojik

Etki Görüntüler" terimi antik çağlardan beri bilinir, teorik ve sonraki kullanımları 17. yüzyıla kadar uzanır (Ceram, 2007: 4). Isaac Newton'un bilimsel olarak ağa yansıma terimi, ikinci görüntünün 1 / 8'inin görüntünün kaybolduktan sonra bile insan gözünün ağ katmanında kalacağını hesaplayarak başlattığı izlenimini vermektedir (Aydıngüler, 2013: 11).

Peter Mark Roget'in 1824 tarihli makalesindeki "Vertical Apertures" optik illüzyonun açıklaması, animasyonların doğuşunu mümkün kılan birçok optik oyuncağın oluşturulması için büyük önem taşımaktadır. Roget çalışmasında, görüntüler aslında hareketli olarak algılanmakta ve belli bir hızda değişme ihtiyacı ortaya çıktığını ifade etmektedir (Bendazzi, 1994: 3).

İlk olarak, animatörler bilgisayarları geleneksel animasyon tekniklerini öğrenmek için kullanmışlardır. Zaman içinde geliştirilen bilgisayar teknikleri sayesinde, bilgisayar ortamında tamamen gerçekleşen yeni animasyon teknikleri yaratılmıştır. Programlama dilleri ve kodlama sistemleri, kullanıcının herhangi bir yönde animasyon yapımları geliştirmesini sağlamak için geliştirilmiştir (Hégon, 1989: 1).

1960'lı yıllarda bilgisayar sanatı bu alanda kullanılmaya başlanılmıştır. 1963 yılında ilk bilgisayar sanatı yarışması gerçekleştirilmiş ve "Computer and Automation" dergisi bu yarışmayı desteklemiştir. Bilgisayar sanatıyla ilgili araştırma, Bell Laboratuvarlarında Kenneth Knowlton'un çalışmaları ile devam etmiştir. Aynı zamanda, Manabu Yamada ve Yoshio Tsukio, ilk bilgisayar animasyonunu asetatlara yazdırmaya çalışmıştır. Bilgisayar ortamında tasarımları koruma çabaları, 1960'lardan önce bilgisayar destekli tasarım olarak adlandırılırken, 1980'lerden sonra Grafik Bilgisayar Grafikleri olarak değişecektir (Sarıkavak, 2005: 36).

Bilgisayar animasyonları iki kategoriye ayrılmaktadır: 2D ve 3D Geleneksel animasyon yöntemleriyle karşılaştırıldığında; İki boyutlu (2B) animasyon, Cel animasyonunun dijital karşılığı olarak kabul edilebilir. Dijital çizim ve boyama teknikleri ile üretilmiştir. Üç boyutlu (3B) animasyon, üç boyutlu (3B) formda oluşturulan hareketsiz animasyonun dijital karşılığı olarak görülebilir. Benzer bir mantıkla, taşınacak nesneler ve dokuları üç boyutlu (3B) olarak modellenenbilmektedir (Furniss, 1998: 178).

Roget'in belirtmiş olduğu görüntünün sürekliliği üzerine olan ilkeler ışığı altında Thaumatrope icat edilerek; Zoetrope, Phenakistoscope, Praxinoscope gibi benzer prensiplerde çalışan birçok cihazın doğumuna neden olmuştur (Abisel, 2003: 17-18; Cavalier, 2011:401; Laybourne, 1998:18-19).

O dönem sinemanın ortaya çıkışı için ise gerekli olan film şeridi, kamera ve yansıtıcıya ihtiyaç duyulmaktaydı. 1889 yılında George Eastman ile Harry Reichenbach selüloit yanda delikli fotoğraf filmini keşfi, sonrasında Thomas Alva Edison'un bu filmleri kullanan icadı olan Kinetoscope'u ve Lumière Kardeşlerin Sinematograf'ı icadıyla birlikte günümüzdeki gerçek anlamıyla sinema ortaya çıkmıştır (Hünerli, 2000: 20; Scognamillo, 1997: 15).

28 Aralık 1895'te Paris Grand Cafe'de ilk sinema gösterimi olan Lumière kardeşler tarafından yapılmıştır. Ayrıca o dönemde sinema gelişimine de hızla devam edilmiştir (Hünerli, 2000: 20). Sinemanın gelişimi gibi animasyon da gelişimini sürdürerek, 1900 yılında James Stuart Blackton'ın 'The Enhanced Drawing' filmiyle, 1906 yılında ise yine Blackton'un 'Humorous Phases of Funny Faces' filmi izleyiciyle buluşmuştur. 1907 yılına gelindiğinde ise Emile Cohl, 'Fantasmagorie'nin gösterimini yapmıştır (Williams, 2009: 15-16; Whitehead, 2012: 21). Reynaud'un Optik Tiyatro'su animasyonun öncüsü kabul edilirken, ilk animasyon film konusunda farklı fikirler vermektedir. Bazı tarihçiler ilk olarak 'Fantasmagorie'i kabul ederken, diğerleri de ilk animasyon film olarak 'Humorous Phases of Funny Faces' filmini kabul ettiği saptanmıştır (Hünerli, 2000: 20; Kalyoncu ve Aslanyürek, 2016: 204).

Sinematograf ile 1895 yılında ilk film gösteriminin arkasından sinemanın talep görmesine rağmen Emile Reynaud'un ilk çizgi film gösterimlerini yapmış olduğu Optik tiyatrosunu 1900 yılında kapatması sebebi ile Emile Cohl dönemine kadar çizgi film sektöründe herhangi bir çalışma üretilmediği belirlenmiştir. Emile Reynaud, ilk karikatürlerini üretmesine rağmen, filmlerinde durağanlık egemen olmuştur. Optik tiyatro sisteminin karmaşıklığı ve çizimlerinde hareketin sürekliliği; çizdiği karakterler için bütünlük yaratmamıştır. Yeni içerik üretmek için zamanın olmayışı ve filmlerinin durgunluğu Emile Reynaud'un Optik Tiyatrosu'nun popüleritesine yol açmıştır. Animasyonun temel prensibi resimleri, çizimleri, nesneleri, durumları veya insanları birbiri ardına göstererek veya çizerek sürekliliği sağlayan hareketli bir görüntü

oluşturmaktır. İlk kollektif film gösterimlerini sunan Reynaud, ardından sinemadaki kurgu ve görsel efektleri sunan Melies ve Amerikalı bir karikatürist olan James Stuart Blackton, canlandırma filmlerinin temeli olan bireysel görüntüler üzerinde çalışmıştır (Göztepe 2015: 40).

Hızlı bir karikatürist olan Blackton, 1900 yılında Edison ile birlikte üretmiş olduğu The Enchanted Drawing ve Humorous Phases of Funny Faces filmleri animasyonun ilk örnekleri içindedir. 1907 yılında Blackton'un animasyon filmleri üzerine asıl başarısı “Perili Otel (The Haunted Hotel)” isimli animasyon filmi ile olmuştur (Göktepe 2015: 41).

Resim 2.6: Humorous Phases of Funny Faces (1907) Animasyon Filminden Bir Kare



Kaynak: https://www.youtube.com/watch?v=_Tn5sgHYQSc, 2019.

Resim 2.7: The Hounted Hotel (1907) Animasyon Filminden Bir Kare



Kaynak: <https://www.youtube.com/watch?v=mHi5TahA8Qk>, 2019.

Blackton “Perili Otel (The Haunted Hotel)” adlı animasyonu yaklaşık üç bin çekim yaparak oluşturmuştur (Williams, 2001: 11). Blackton'un üç eseri görsel efektleri ve animasyon filmleri beğenip geliştirmede etkili olmuştur. Blackton'un filmleri tanıtılan yeniliklerle kısa sürede popülerlik kazanmıştır (Williams, 2001: 12).

Blackton'un yapmış olduğu fotoğrafları, resimleri ve çizimleri kare kare çekip oynatılması, film üretimini geliştirmesi ve filmlerinin beğenilmesi animasyon film yapımı film sektöründe çalışmaları hareketlenmiştir. Günümüzde animasyon tekniklerinin mimarı, Çizgifilm türünün öncüsü, Emile Cohl'dır. Emile Cohl Fransız karikatürist ve film yapımcısı olması çizimlerin hareketlendirilmesi ile ilgili animasyon çalışmalarına devam ettiği belirlenmiştir (Aktaran, Altınsu, 2014).

Resim 2.8: Fantasma-Gorie (1908) Animasyon Filminden Bir Kare



Kaynak: <https://www.youtube.com/watch?v=nyTYNZUd3hQ>, 2019.

Emile Cohl'un canlandırma ve sinema dünyalarına getirdiği bir diğer film, 1910'da yarattığı cut-out ile bilinen "En Route" adlı filmde, her karede çizim yapmak yerine karton ve kâğıt gibi malzemelerle yaratılan karakterlerin hareketlerini değiştiren filmlerdir. "En Route" ilk cut-out film örneklerinden biridir (Göktepe, 2015: 42).

Resim 2.9: En Route (1910) Animasyon Filminden Bir Kare



Kaynak: <https://www.youtube.com/watch?v=YjHaj4rLqgA>, 2019.

20. yüzyılın başında, uzun ve zahmetli yapım aşamaları nedeniyle, film yapım şirketlerinden animasyonlu filmlere ihtiyaç duyulmamıştır. Animasyon filmlerin Emile Cohl'un anlatım dili ve film yapımında kullanılan hızlı teknikler seyircilerin animasyonlara ilgisini arttırmıştır. 1912'de ABD'nin Eclair bürosunda çalışmaya başlamış ve burada animasyon tarihindeki ilk çizgi roman olan Snookum filmlerini

yönetmiştir. Cohl'un Snookum karakteri ile ilgili animasyonlarından sonra, özellikle Amerika'da, çizgi roman dizileri uyarlanmıştır. Zamanının en yetenekli, yaratıcı ve ünlü gazetecileri arasında yer alan McCay, 1911'de Little Nemo'yu gazetesi için hazırladığı bir çizgi film haline getirmiştir. Renklendirdiği küçük Nemo karikatürü McCay'ın ilk karikatürü. 1911'de New York'taki Hammerstein Tiyatrosu'nda gösterime giren Little Nemo filmi izleyicinin dikkatini çekmiş ve beğeni toplamıştır (Williams, 2001: 16).

Onun tarafından üretilen bu ilk karikatürde McCay seyirciye önce gerçek kamera çekimlerinin ve çizgi filmin animasyon seviyelerinin gerçekleşmesini göstermiştir. Filmde izleyici, Little Nemo'nun çizim aşamasını ve çizimin tamamlandığını gözlemişlerdir. Bu filmde McCay, bir araya getirdiği karaktere başka bir kadın figürü çizmiş ve diğer kadın çizgi film karakterinin çizgi film karakteri ile çizilmesinin ardından kadın figürüne geçmiştir.

Resim 2.10: Little Nemo (1908) Animasyon Filminden Bir Kare.



Kaynak: <http://denniswest.com/blog/early-animation-and-vaudeville/> 2019.

Animasyon sanatının öncülerinden Emile Cohl'un tekniklerinden ilham alan McCay, önce karikatürlerin karelerini çizmiş, ardından çizimleri arka arkaya hareket ettirmiştir. McCay'ın ilk filmi, karikatürlerin üretim süreci, karikatürlerin üretim süreçleri hakkında bilgisi olmayan izleyicilere sunmak için de önemlidir. McCay, çizgi film çizimlerini çizgi film animasyonlarında kullanan ilk animatördür. Animasyon film endüstrisinin grafik ve sinemanın etkileşimli kullanımından doğacağını ve çok hızlı çizme yeteneğine sahip olacağını öngören McCay, o zaman animasyondaki en önemli isimlerden biri olan James Stuart Blackton tarafından desteklenmekte ve çizgi film üretmektedir. Brooklyn'deki Vitagraph stüdyolarında çizgi film alanı kapsamında çalışmalar bulunmaktadır (Wells, 2002: 13; Göktepe, 2015: 46).

McCay'ın animasyon alanındaki en ünlü eseri, 1914 yılında on bin resim çizerek ürettiği "Gertie The Dinosaurs 19". Bu filmde, McCay ilk önce, çizgi filmde

çizdiği, önceki çizgi filmi Küçük Nemo'daki gibi gerçek imgelerle gösterilen konuklara karikatür çizdiği aşamaları göstermiştir. Dinozor karakterinin üretiminin tamamlanmasından sonra filmde çizgi film görüntülerine geçilir ve çizilen karakter canlanır. Dinozor McCay'ın emirlerini dinler, ellerini kaldırır, insanları selamlar. McCay ayrıca filmin son bölümünde bir dinozor koçu olarak isimlendirilmiş ve başarılı olmuştur.

Resim 2.11: Gertie The Dinasou (1908) Animasyon Filminden Bir Kare.



Kaynak: Türker, H. 2011: 231.

McCay takım sistemiyle çalışmaya devam etti. McCay animasyonları hazırlarken yardımcıları film için sahneler ve diğer çizimler hazırlamıştır. Böylece, McCay daha uzun filmler üretme fırsatını yakalamış ve takım çalışması yoluyla animasyonun gelişimine katkıda bulunmuştur. McCay'ın animasyon endüstrisine tanıttığı teknikler sayesinde animasyon, özel tekniklerden ziyade uzmanlık tarafından yaratılan bir meslek haline gelmiştir. Bu alanda uzmanlaşmış uzman bir ekip oluşturmuş, animasyon projeleri yaratarak ve hem daha kaliteli hem de daha uzun filmler üretmiştir (Thompson ve Bordwell, 2003: 53).

Dönemin önde gelen animatörlerinden Earl Hurd, 1914 yılında Bray Rand stüdyolarıyla ortaklık kurmak için John Randolph Bray ile birleşmiştir. Bray ve Hurd, 1914 yılında animasyonlu çizgi filmlerin üretimini basitleştirmeye çalıştıkları animasyon türünün sanayileşmesine izin veren Cel Animasyon tekniğini geliştirmiştir.

Cel animasyon teknolojisi sayesinde karikatür çizilen resimlerdeki manzaralar, karakterler ve diğer nesneler farklı seviyelerde çizilir. Her görüntüyü ayrı ayrı yeniden boyamak yerine, yalnızca değiştirilecek parçalar halinde tasarlanır ve hazırlanan katmanlara eklenir. Arka plan çizimleri genellikle kâğıt mat bir yüzeye çizilir ve cel animasyon teknolojisinde, karakterlerin ve diğer nesnelerin çizimleri, selüloit adı

verilen şeffaf cam gibi saydam cam gibi saydam olan makaraların üzerine bir araya getirilir.

Resim 2.12: Örnek Bir Cel Animasyon Çizimi



Kaynak: <https://ogjhresearchproject.wikispaces.com>, 2019.

Cel Animasyon teknolojisi, animasyon endüstrisinin kuruluşundan bu yana en temel yöntem olarak kullanılmıştır. Günümüzde hala kullanılmasına rağmen, çeşitli animasyon teknikleri mevcuttur. Bray ve Hurd, buldukları cel animasyon teknolojisini patentlediler ve her ikisi de kurumsallaşmaya gitti ve pazardaki haksız rekabeti önlemiştir. Ayrıca, Paul Terry, George Stalling, Walter Lantz ve Max Fleisher gibi büyük animasyon ustaları Bray stüdyolarında eğitilmiştir (Göktepe, 2015: 48).

1915'te rotoskopi tekniğini geliştiren Fleischer, daha sonra keşfettiği rotoskopi tekniğini, formüle etmek ve kalıcı olarak güvenceye almak için patentini almıştır. Fleischer kardeşler, 1918-1929 yılları arasında Bray Studios için Out of the Inkwell'ı adlı animasyon serisinde palyaço karakterini kullanmışlardır. Daha sonra, 1940'larda hit olan Man Superman dizisinde Rotoscopy kullanılmıştır (Jones & Jamie, 2007: 7).

Resim 2.13: Rotoscope Tekniğinin Çizim Mantığı



Kaynak: <https://www.rocketstock.com/blog/rotoscoping-from-early-animation-to-blockbuster-vfx/>, 2019.

Animasyonlu hareketinin gerçek harekete çok benzer olmasını sağlayan teknik Rotoscopy'dir. Bu teknik günümüzde popüler bir tekniktir. Animasyon endüstrisine

rotoskopi tekniği ile önemli katkı yapan Fleischer, eserindeki sesin önemini kabul etmiştir. Bugün hala bilinen kadın çizgi film karakteri "Betty Boop en", Fleischer'ın 1930'da sesle hazırladığı bir başka karakter ve film dizisidir. Fleischer, seksi görünümlü bir karakter olarak resmedildiği Betty Boop figürüyle Amerikan toplumunun çeşitli noktalarına atıfta bulunmuştur (Hünerli, 2005: 18).

Resim 2.14: Fleischer'in Günümüzde Ününü Devam Ettiren "Betty Boop" Karakteri



Kaynak: Göktepe, 2015: 50.

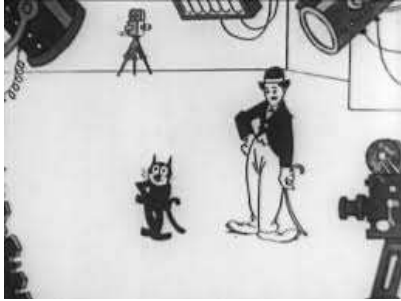
Fleischer kardeşler, bugün hala ünlü olan Fle Popeye Sailor Eden (Popeye the Sailor) karakterini yaratmış ve filmi uyarlamıştır. Fleischer kardeşler 3 boyutlu animasyon filmleri de çekmiştir. Fleischer kardeşler tarafından yaratılan Temel Reis, 1936'da Oscar'a aday gösterilen ilk animasyon çizgi filmi olmuştur (Jones & Jamie, 2007: 14).

Felix, izleyicilerde ünlenen animasyon tarihindeki ilk çizgi karakter olarak ifade edilebilir. 1920'lerde Amerikalı karikatürist Otto Mesmer, Avustralyalı karikatürist Pat Sullivan'ın stüdyosunda oyuncaklar, kartpostallar, resimli kupalar, Felix için müzik ve diğer birçok ticari materyal üretmiştir.

İlk yıllarda, Felix figürünün çizildiği zaman, rakam biraz soğuk ve keskin kenarlı olarak stilize edilmiş. Daha sonraki yıllarda, karakterin çizgileri daha sempatik ve çekici bir biçimde tasarlanmıştır (Williams, 2001: 16). Ünlü aktör Charlie Chaplin ile eşzamanlı olarak üretilen Felix Cat'in hikayelerinde ve karakterlerinde Charlie Chaplin'den esinlenilmiştir. Felix karakterinin filmlerinde ünlü olmasının ana nedenlerinden biri Chaplin'in Chaplin gibi hareket etmesini ve meraklı tavırlarıyla ona yaklaşmasını göstermesidir (Williams, 2001: 17). Kedi Felix, Charlie Chaplin'in çizgi film karakteri ile aynı sahnede bir bölümde çizilir. Şöhreti birçok topluma yayılmış olan

Felix, sonraki yıllarda farklı kültürlerde benzer kopyalarda farklı kültürlerde yer almıştır.

Resim 2.15: Kedi Felix Karakteri ve Charlie Chapline ile Dansı



Kaynak: Göktepe, 2015: 50.

1920'li yılların sonlarında sesli sinema'nın ve sesli çizgifilmlerin popülerliğini arttırmış olduğu dönemde Mickey Mouse karakterinin ortaya çıkmıştır. Felix'in üreticileri sesli çizgifilm üretimine geçmekte geç kalmaları karakterin popülerliğinin azalmasına ve Felix film serilerini üretmiş olan Sullivan firmasının kapanmasına sebep olmuştur (Smith, 1996: 77). Günümüzde birçok toplumda ününü korumuş olan kedi Felix'in telif hakları 2014 yılında "Dreamworks" firması tarafından satın alındığı belirlenmiştir.

2.4. MODERN KARAKTER ANİMASYONUN GELİŞİMİ VE YAZILIM İLİŞKİSİ

Bilgisayar animasyonu en gelişmiş animasyon tekniklerinden biridir. Son 30 yılda, bilgi ve yazılım teknolojilerinin gelişimi de animasyon tekniklerini değiştirdi ve animasyon endüstrisinde önemli iyileştirmeler yapılmıştır (Kozan, 2015: 136).

Bilgisayar animasyon tekniklerinden biri olan 2D animasyon teknolojisi, geleneksel animasyon tekniklerinin devamı niteliğindedir. Görüntüye ve vektöre dayalı çalışmaya uygun grafik yazılımı kullanarak, geleneksel animasyonların bilgi işlem ortamındaki etkisini ortaya çıkaran 2D animasyonlar oluşturabilmiştir. Endüstride, geleneksel animasyon tekniklerinin bilgisayarlara aktarılması ile filmlerde gerçeklik algısı daha yüksek bir seviyeye ulaşmıştır. Aslan Kralı, Herkül, Tarzan ve 90'lı Yüz Dalmaçyalı gibi animasyon filmler bu tekniğin en önemli örnekleridir. Dahası, Japon çizgi romanının temelini oluşturan manga geleneğinin uyarlanmasından ortaya çıkan

anime tarzı iki boyutlu bir animasyon örneğidir (Kozan, 2015: 137). Günümüzde, çoğu animasyon stüdyosu 2D animasyonlar oluşturabilmektedir.

Üç boyutlu animasyon yapımları özellikle 90'lı yılların başında ortaya çıktı. Bilgisayar teknolojisi ve özel yazılım ile 3D vektörler kullanılarak elde edilen hareketleri ifade eden 3 boyutlu animasyon tekniği günümüzün en yenilikçi teknolojisidir (Küçüköğlu, 2018: 22).

Animatör'ün hedeflerinden biri, izleyiciyi performansın sürekli olduğu ve gerçekçi olmaya çalışmanın, zayıf ve tutarsız bir sonuç verdiği durumlar oluşturduğu konusunda ikna etmektir. Animasyon doğrudan hayatı kopyalayamaz. Bu yeni bir öneri ve yaşam olarak tasvir edilen bir yanılsamadır. Özellikle, bu yaşam yanılsaması, cansız cisimleri istila etmekten ibarettir (Purves, 2007: 10). Animasyon sanatının bir kısmında izleyiciyi hareketli nesnenin kendi kararlarını verebileceğine ikna etme yeteneğidir. Amaç, izleyiciyi nesnenin yalnızca hareket edemeyeceği aynı zamanda yaşadığı konusunda ikna etmektir (Marlow, 2006: 4).

Bu aşamada, eklemlenmiş figürleri bir animasyonda modellemek ve hareketlendirmek zordur. Bu rakam insan ise, daha da zordur. Bunun birkaç ana nedeni bulunmaktadır. Birinci neden; insan figürü bilinen, ortak bir yapıdır. Her izleyici insan animasyonlu bir insan figürüyle karşılaştığında, hareketi ve animasyonu algılamayı amaçlar. İkincisi neden ise; insan yapısı çok karmaşıktır. Bu yüzden bütün bir insan vücudu bağlı katı parçalarla modellenirse, o kadar serbestlik derecesine sahiptir. Vücut parçalarının deforme olması, modelleme ve animasyonu daha da karmaşık hale getirir. Üçüncü neden ise; insan hareketinin yakın zamana kadar yeterince ölçülmediği iddia edildiğinden, bazı çalışmalar ile insansıların hareketini doğru bir şekilde tanımlamaya çalışılmıştır. Bununla birlikte, bu tanımlar sadece belirli ve sınırlı durumları kapsamaktadır. Dördüncü neden olarak; insansı olarak kabul edilebilecek tek bir tanımlayıcı hareket olmadığından, genetik, kültürel, davranışsal ve duygusal durumlar hareket içinde farklı sonuçlara yol açmaktadır. Hareketi oluşturmak için planlanan genel stratejiler, her insanı benzersiz ve benzersiz şekilde ayırt edici kılan nüansları açıklayamamaktadır (Parent, 2007: 317).

Her insan toplumundaki diğer insanlarla çevrilidir. Sürekli diğer insanların bilinçli veya bilinçsiz olarak nasıl davrandığını gözlemlemektedir. İnsanlar

etraflarındaki insanların yürüyüşlerini ve diğer hareketlerini bir anda görebilir ve onları bireysel olarak algılayabilirler. İnsanlar çevrelerinde kötü davranırlarsa, yaralanma nedeniyle hafifçe seğirse bile hareketlerinin doğal olmadığını hemen görebilmektedirler. Bu, özellikle hayvanlar aleminde de gözlenebilir. Günlük yaşamdaki bu sürekli gözlem nedeniyle, insanlar bilinçli olarak insan hareketinin tüm inceliklerini bilirler. Bu nedenle, sanal karakterlerin animasyonları, tüm bu inceliklerden sonra canlı ve inanılır olacak şekilde tasarlanmalıdır (Chi, 1999: 1). Seyircinin gözleri hareketin kalitesini çok çabuk yargılamakta ve izleyiciyi, hareket eden nesnenin ayrıntılarını fark etmeden, hareket hatasını algılayabilir düzeyde olduğu bilinmektedir. Sanal bir karakterin damarındaki minik bir seğirme çok dikkat çekici olabilir ve bu da seyirciyi hayal kırıklığına uğratabilmektedir (Gauthier, 2005: 155). İnsan hareketinin biyomekaniği hakkında sayısız araştırma yapılmıştır. Ancak, bu disiplin hala çok yeni ve bazı geçerli hipotezlerin dışında hareketi tanımlayan hiçbir model mevcut değildir. Örneğin, "Minimum Jerk" hipotezi ile insanlar, yetenek kazandıkları görevleri gerçekleştirirken, hareketin maksimum ve akıcı olduğu gösterilebilir. (Chi, 1999: 12).

Bilgisayar animasyonu geleneksel animasyon kadar gelişmesede yeni bir sanat türü olarak kabul edilmektedir. Sektörde çalışacak deneyimsiz bilgisayar animatörlerinin cesareti, bilgisayar programlarının fiziki yasaları kopyalamadaki büyük yeteneklerine dayanmaktadır. Zorlayıcı animasyonlar yaratma söz konusu olduğunda, bu yetenekler bilgisayar programları tarafından bir avantaj olarak görülmebilir (Taylor, 2010: 146).

Disney stüdyosu animatörleri, animasyonların gelişiminde kar yağma sahneleri gibi planları gerçek hayattan doğrudan kopyalanmasının bir çözüm olacağını düşünmüşlerdir ve gerçek film görüntülerinin satır kopyalarını yapmaya başlamışlardır. Birçok animatör bugün hala buna inanmakta olup, kopyalanan sahnelerin gerçekçiliğiyle izleyiciyi ikna etmenin çok daha kolay olabileceğini düşünmektedirler. Sonuç olarak, bilim ve doğanın tüm potansiyelini zorlayarak sürdürülebilir ve çekici bir animasyon hissi elde edebileceklerine inanılmaktadır (Taylor, 2010: 146).

2.4.1. Yazılım ve Animasyon İlişkisi

Bilgisayar animasyonunu iki boyutlu ve üç boyutlu olarak ayırt etmek mümkündür. İki boyutlu animasyon bitmap ve vektör olarak iki bölüme ayrılmıştır.

Bilgisayar animasyonu için yazılımın geliştirilmesi ile üç boyutlu ve iki boyutlu animasyonları paylaşan çalışmalar yapılabilir. İki boyutlu animasyonlarda daireler ve üçgenler gibi nesneler x ve y koordinatlarında canlandırılmıştır (Laybourne, 1998: 235). Kullanılan yazılımların bazıları iki boyutlu animasyonlarda sınırlı bir üç boyutlu his yaratır, ancak bu üç boyutlu kâğıt iki boyutlu yüzeyleri derinlemesine yerleştirmekten başka bir şey değildir. Üç boyutlu animasyonda, yazılım tarafından belirlenen sayısal hacimleri oluşturan noktalar (köşeler), çizgiler ve yüzeyler (yüzey) istenen formatı oluşturmak üzere oluşturulur ve şekillendirilir. Ayrıca çeşitli modelleme yöntemleri de mevcuttur. Yazılımda hazırlanan sayısal üç boyutlu nesneler, x , y ve z düzlemlerinde zaman ve koordinat hareketini üretmek için kaydırılarak kaydırılır. Tamamen yazılım üzerinden gerçekleştirilen modelleme ve animasyon işlemleri, yazılım tarafından sayısal verilerle depolanır ve büyük ve küçük algıları kendi içinde hiyerarşi içinde ortaya çıkar. Çıktı bozulmadan istenilen boyutlara ulaşabilir (Kalyoncu ve Aslanyürek, 2016: 203).

Günlük yaşamımızda yaptığımız hareketleri çok basit bir şekilde canlandırmak oldukça karmaşık olabilir. Bu nedenle, canlıların bu karmaşık hareketleri Motion Capture yöntemiyle yakalanır ve modellere aktarılır. Zaman ve maliyet avantajları açısından, yaygın ve ucuz teknoloji ile giderek daha popüler bir uygulama haline gelmiş durumdadır. Aynı zamanda gerçeği yaratmanın sorunlarını çözmede büyük kolaylık sunmaktadır. Bilgisayar animasyonunda hareket yanılsamasına bağlı olarak, iki yöntem tanımlanabilir: resme göre resim ve gerçek zaman. Tek kare animasyonlarda hareketi oluşturan fazlar ayrı ayrı görselleştirilir ve saniyede 25 kareye aktarılır. Tek görüntülü animasyonlar, daha ayrıntılı ve gerçekçi görüntüler yaratması gereken projelerde kullanılır. Gerçek zamanlı animasyonlar, bilgisayar yazılımındaki gerçek zamanlı animasyonlardır (Cotton & Oliver, 1997: 46). Bilgisayar animasyon yazılımının geliştirilmesiyle, gerçek zamanlı animasyonlarda gerçekçi ve ayrıntılı görüntüler elde etmek giderek daha kolay hale gelmiştir.

Bilgisayar animasyonlarının istenen kalitesi ve zamanı doğrudan orantılıdır. Ancak bu aşamada, yürütülen projelerde animasyonu gerçekleştiren kişilerin donanım elemanları önemlidir. Bu bağlamda, istenen kalite ve ekipman seçeneklerinin optimizasyonu büyük önem taşımaktadır (Kalyoncu ve Aslanyürek, 2016: 204).

Günümüzde en gelişmiş teknolojilerle hazırlanmış olan Yıldız Savaşları Bölüm I: George Lucas'ın (1999), Dennis Muren, John Knoll, Scott Squires ve Rob Coleman'ın yönettiği 2000 dijital efektten oluşmuştur. Bu özellikleriyle, filmlerin, animasyonların ve dijital medyadaki özel efektlerin üretimi sektörün tarihindeki en büyük prodüksiyonu olarak gösterilebilir. Maya, Softimage 3D, After Effects, Commotion, FormZ, Elektrikli Görüntü, Mojo, Matador Photoshop ve RenderMan programları, dijital teknolojilerin omurgasının gereksinimlerini karşılamak için birçok seçenek sunmuştur (design.osu.edu). Kullanılan programlar, 2000'li yıllarda iz bırakan dijital film endüstrisi için post prodüksiyon stüdyolarında vazgeçilmez hale gelmiştir. Diğer birçok grafik yazılımı ile iletişim bir şekilde bütünleşmiştir.

Resim 2.16: Star Wars Episode I: The Phantom Menace (1999) Animasyon Filminden Bir Kare



Kaynak: http://www.youtube.com/watch?v=polrLS2q1_c&list=PLoltmc8BgcXexrvuedwEpUVpoM9wesdjg, 2019.

2000'li yıllarda "Virtual Cinema" (Sanal Sinema) diye adlandırılmış olan film ekibi, gerçek dünyadaki fiziksel sınırların ötesine geçerek hayal imajını CGI ortamında yaratılan dijital görüntülerle optimize edilmiştir. "Virtual Cinema" (Sanal Sinema) en yakın örnek 1999 yılında başlayan Wachowski Kardeşlerin yönetmiş olduğu "The Matrix" filmi ile başlayan daha sonrasında "Matrix Reloaded" ve "Matrix Revolutions" serileri ile devam eden dönemde çok farklı yenilikçi dijital önerileri oluşturmaktadır. Bu filmde Uzak Doğu'daki iki boyutlu anime karikatürlerinde kullanılan zaman kavramının kaldırıldığı anın ritüelleşmesini sağlayan Küre Zamanının etkisi de vardır. Oynatıcının Follow-Me tekniği etrafındaki tüm oyuncuların hareketlerinin 360 derece görsel olarak görselleştirilmesinin belirli bir eksen çizgisinde bulunan sanal kamera sistemi, izleyiciye yepyeni bir deneyim kazandırmıştır (Sönmez, 2003: 137-138).

Resim 2.17: The Matrix (1999) Animasyon Filmin Setinde Sanal Kamera Sistemiyle “Follow-Me” Etkisi



Kaynak: <https://www.tzm.com/2019/05/22/robert-taylor-agent-jones-the-matrix-now-photos/>, 2019.

Motion capture teknolojisi birçok animasyon direktörünün dikkatini çekmiştir ve gerçek zamanlı film yapımcıları için vazgeçilmez hale gelmiştir. Oyuncular, canlı performanslarını, yönetmenlerin yedek sette geliştirecekleri ileri tekniklerin sisteme geri döndüğü sisteme bıraktığı için, o ana geri dönmüştür. Bu filmin en iyi örneklerinden biri, 2001 yılında Peter Jackson tarafından çekilen Yüzüklerin Efendisi. Motion Capture teknolojisinin izleyiciler için neler yapabileceğini özetlemektedir. Gerçek oyuncuların örneğin, “Gollum” karakterinde olduğu gibi bir 3D karakter modeli ile uyumlu bir şekilde gerçekçi çözümler üretmesi diğer birçok yönetmen için popüler bir kullanım haline gelmesinde etkili olmuştur. Bunlar arasında “I, Robot” (2004,) “The Polar Express” (2004), “Happy Feet” (2006), “King Kong” (2005), “Monster House” (2006), “Barnyard” (2006) sayılabilir (Jones & Jamie, 2007: 178).

Resim 2.18: The Lord of the Rings (2000) Animasyon Filmin Setinden “Gollum” Karakterinin Görsel Yaratımı



Kaynak: <https://frpnet.net/incelemler/yuzuklerin-efendisi-serisinin-gorsel-efekt-incelemleri-ve-aciklamalari-1>, 2019.

Hironobu Sakaguchi tarafından 2001 yılında yönetilmiş olan bir bilgisayar oyunundan yola çıkılarak dört yılda tamamlanmış olan “Final Fantasy: The Spirits Within” bilimkurgu filminin tamamı 3D animasyon tekniği ile çekilmiştir. Bu bilimkurgu yapıtında insan anatomisinin gerçekçiliğine yaklaştırılmış olmasının izlerini taşıyan ilk uzun metrajlı çalışma olan tarihe geçmiştir. Özellikle saç ve giysi animasyonları kaplamaları fotorealistik bir görüntü oluşturduğu görülmüştür.

Resim 2.19: Final Fantasy: The Spirits Within (2001) Animasyon Filminde 3D Karakter Yaratımı



Kaynak: https://www.rottentomatoes.com/m/final_fantasy_the_spirits_within, 2019.

2001 yılında Adamson ve Vickey Jenson’ın yönetmenliğinde, Dream Works, Disney ve PDI stüdyolarının ortak iş birliği ile çekilen “Shrek” filmi, Akademi Ödülleri’nde ilk uzun metrajlı animasyon filmleri kategorisinde “En İyi Animasyon Film” ödülünün sahibi olmuştur. Filmin hikâyesinde, sıradan bir karakter tipolojisiyle kahraman yaratımıyla geçmiş çizgi film yapımların hikâyelerini tiye alan senaryosu ile ilgi çekmiştir. Üç boyutlu karakterlerin animasyonlarındaki kıvraklığı, göz alıcı sahne betimlemeleri özellikle sınırlarda ve yanan ateş simülasyonlarında dinamik etkiyi yükselten özel çalışmalar göze çarpmaktadır.

Resim 2.20: Shrek (2010) Animasyon Filminden Bir Kare



Kaynak: <https://emoji.com.tr/animasyon-cizgi-filmler/>, 2019.

Andrew Stanton ve Lee Unkrich ikilisinin yönettiği Pixar'ın 2003 yapımı olan “Finding Nemo” (Kayıp Balık Nemo) filmi deniz altı canlılarına insan hareketlerinin aktarılması ile izleyiciye zevkli ve eğlenceli deneyimler yaşatmıştır. Hikâyesinde bir balığın kayıp oğlunu canlandıran Nemo karakterinin maceralarını anlatılırken sahici bir dil ve üslubun kullanıldığı görülmektedir. Yetişkin izleyici kitlesine de hizmet eden bu özelliğine diğer 3D animasyon yapımlar olan Ice Age, Monsters, Inc., Madagaskar, Kung Fu Panda film serilerinde görülmektedir (Hünerli, 2005: 59).

Resim 2.21: Finding Nemo (2010) Animasyon Filminden Bir Kare



Kaynak:<https://www.europapress.es/chance/tendencias/noticia-disney-fabricante-aplicaciones-iphone-20100702152810.html>, 2019.

2006 yılı yapımı “Cars” (Arabalar), John Lasseter'in yönetmenliğinde Pixar'ın en popüler filmlerinden, ayrıca döneminin en farklı filmlerinden olmuştur. Üç boyutlu bir animasyon karakteri olan bir arabaya insana özgü yeteneklerin verilmesi, filmin hayata dair sorgulayıcı tavrı yetişkin kitlenin de dikkatini çekmiştir. Çocuklara özgü tüketim ürünlerinin birçoğunda “Cars” modeli baskılara, tasarımlara ve yayınlara zamanımızda da rastlamak mümkün olmaktadır.

Resim 2.22: Cars (2006) Animasyon Filminden Bir Kare



Kaynak:<http://filmyorumlari.org/filmler/vizyona-girecek-filmler/arabalar-3-cars-3>, 2019.

2004 yılında, Pixar’ın bol gişeye sahip filmlerine imza atmış olan yönetmen Brad Bird, 3D kahramanlardaki esnekliğin kıvraklığın nasıl gerçekçi sonuçlara dönüştürülebileceğini göstermiştir. Brad Bird “En İyi Animasyon Film” ile Akademi Ödülü sahibi olmasını sağlamış olan “The Incredibles” (İnanılmaz Aile) filmini başarılı bir şekilde yönetmiştir. “Ratatouille” (Ratatuy) filmi ise 2007 yılında yine aynı ödülü aldığı ve en özgün çalışması olduğu belirlenmiştir. Filmdeki fare karakterindeki hareket kıvraklığı ve görsel seçiciliğinin sınırlarını zorlayan 3D mekânın güçlü atmosferiyle öyküdeki derinlik iyi harmanlanabilmiştir.

Resim 2.23: Ratatouille (2007) Animasyon Filminden Bir Kare



Kaynak: <https://sinetown.wordpress.com/2014/06/27/ratatouille/>, 2019.

2007 yılında Andrew Stanton’ın yönettiği “Wall-E” (Vol-İ) filmi ise günümüzde tüketim toplumuna alttan verdiği mesajlarla bir robotu dünyanın çöpünü toplama karakteri ile özdeşleştirerek bir sosyal gerçeğin insanlara yansımaları komik bir anlatımla ifade etmiştir. “Wall-E” filmi, Pixar’ın en özgün yapımlarından birisi olarak Akademi Ödülleri’nde “En İyi Animasyon Film” Oscar heykelciğinin de sahibi olmasını sağlamıştır (www.animasyongastesi.com, 2019).

Resim 2.24: Wall-E (2007) Animasyon Filminden Bir Kare



Kaynak: <https://www.rehberlikservisi.net/wall-e-vol-i-film-inceleme/>, 2019.

“Wall-E” karakteriyle Pixar stüdyolarının yarattığı filmde güçlü bir sistem eleştirisi getirilmiştir. 2009 yılı bir sonraki yapımı olan “Up” (Yukarı Bak) filmindeyse

kapitalist düzenin gökdelenlere hapsedilmiş olduğu, betonlaşmış kent kimliğinin eğretisinde kalakalmış yaşlı bir karakterin yalnızlığını ve bir çocuk ile geçireceği maceralarla dolu hikâye ile renklendirmesi anlatılmıştır. Uçan balonlar ile evinin gökyüzüne uçması belki de yalnızlaşan kent insanın kaçışına bir gönderme olarak hissettirilmektedir. Pixar yine Akademi tarafından “En İyi Animasyon Film” ödülü ile bu filmi taçlandırmıştır (Kozan, 2015: 88).

Resim 2.25: Up (2009) Animasyon Filminden Bir Kare



Kaynak:https://cadenaser.com/programa/2015/01/17/notas_de_cine/1421490804_862773.html, 2019.

2009 yılında vizyona giren “Avatar” ise Oscar ödüllü yönetmen James Cameron tarafından yönetilmiştir. Dönemin en pahalı yapımı olarak karşımıza çıkan, tüm zamanların en büyüleyici çalışmalarından biridir. Cameron’ın “Avatar” filmi daha inovatif dijital çözümlerle üstesinden geldiği uzun soluklu projesi olan en kişisel çalışmasıdır. Stüdyoda gerçek oyuncuların başlarına yerleştirilmiş olan başlıkların içerisine yerleştirilen sensörler ile oyuncuların her yüz ifadesini anlık olarak verilere dönüştürerek CGI ortamında oluşturulan 3D modellerin uygulama parametrelerine direkt aktarılabilirdiği belirlenmiştir. Motion Capture teknolojisinden farklı olarak daha çok performansı yakalama diye adlandırılan bu teknikte daha sıcak reel görüntü imgesinin gerçekçi formlarını hiçbir veri kaybına uğratmadan sanal karaktere entegre edebildiği saptanmıştır (Hünerli, 2005: 29).

Resim 2.26: Avatar (2010) Animasyon Filminin Setinde Dijital Performans Yakalama Teknikleri



Kaynak: <http://www.roadjunky.com/2153/avatar-the-story-of-our-world-not-pandora/>, 2019.

Resim 2.27: Avatar (2010) Animasyon Filminin Setinde ‘IMAX 3D’ Kamera Kullanan James Cameron



Kaynak: <https://www.definitionmagazine.com/journal/2010/4/21/the-cameras-of-avatar.html>, 2019.

2.5. MOTION CAPTURE (MOCAP)

Hareket açısından, insanlar karmaşık bir anatomik yapıya sahip gibi bilinmektedir. Genel bir bakış açısına göre insan hareketi üç boyutta gerçekleşir. Basit bir video kamera insan hareketlerini kaydedebilir. Bununla birlikte, kaydedilen bu görüntü iki boyutla sınırlıdır. Sahnedeki nesne hareket ettirilemez veya geride bırakılamaz. İnsan hareketi farklı açılardan analiz edilemez. Bu, hareketleri farklı açılardan kaydetmek için fiziksel bir sistem gerektirir. Hareket verilerinin birçok farklı açıdan kaydedilmesi bu işlemin ilk adımıdır. Kaydedilen veriler önce temizlenmeli ve amaçlanan amacı için ayrılmalı, daha sonra 3D model oluşturmak için bağlanmalı ve analiz edilmelidir (Kayacık, 2011: 23).

Motion Capture (MOCAP) hayvanların, insanların ve cansız objelerin hareketlerini 3 boyutlu veri olarak modeller ve kaydeder (Windsor, 2007). MOCAP, basitçe yaşam hareketinin üç boyutlu eşdeğerini çeşitli yöntemlerle belirleme sürecine verilen isim olarak karşımıza çıkmaktadır (Sönmez, 2001: 25). Motion Capture tekniğini Alberto Menache (1999), "*Bilgisayar Animasyonu ve Video Oyunları İçin Motion Capture Tekniğini Anlamak* (Understanding Motion Capture for Computer Animation and Video Games)" adlı kitabında, gerçek bir performansın 3D sunumunun yaratılması olarak tanımlamaktadır. Motion Capture sisteminin bu bağlamda en önemli görevi, hareketin dijital ortama analiz edilebilir dijital veri olarak iletilmesini sağlamaktır. Buradaki temel amaç, hareketi analiz edilebilecek verilere dönüştürmektir. Böylece elde edilen veriler birçok farklı alandaki uygulamalarda kopyalanıp analiz edilip kullanılabilir (Kayacık, 2011: 35).

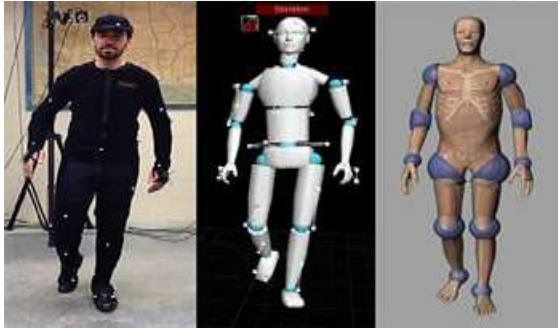
Motion Capture'da elde edilen veriler, hareketi incelemek veya 3D bilgisayar modellerini görselleştirmek için kullanılabilir. Günümüzde çoğu Motion Capture uygulaması özel donanım gerektirdiğinden, şirket sayısı, eğitim kurumu ve kuruluş sayısı sınırlı gözükmemektedir. Bu teknolojiyi kullanan endüstrilerin dışındaki pek çok birey, Motion Capture teknolojisinin varlığından habersiz olsa da televizyon reklamları, oyunlar ve filmler gibi birçok yapımda bu teknoloji ile yapılmış olan ürünleri görmek mümkündür. Bu anlamda, hareket teknolojisi, insanların günlük yaşamına ait olduğu görülmektedir (Kitagawa, 2008: 1).

Motion Capture teknolojisi, insan veya hayvan hareketi için konum ve yönlendirme verilerini toplamak amacıyla elektromanyetik veya optik teknolojiler kullanılmaktadır. Bu veriler, 3D figürlerin görselleştirilmesi için kullanılabilir. Bununla birlikte, Motion Capture teknolojisi, pahalı donanım gerektirir ve çok fazla karakter ve hareket içeren projeler için uygun değildir. Ayrıca Motion Capture teknolojisi oluşturulmuş olan animasyonun dolaylı kontrolünü sağlamaktadır. İstenen değişiklikler için performansı kayıt alınan karakterin hareketinin tekrardan kayıt altına alınması gerektiği belirlenmiştir (Chi, 1999: 7).

Motion Capture tekniği açısından, kendine has aksesuar ve kostüm bulunması sistemin çalışma prensibinin, kızıl ötesi kamera ve bilgisayar yardımı ile hareketi kaydedilecek olan karakterlerin giydiği özel kıyafetlerin eklem yerlerinde "marker"

bulunmaktadır. Marker, küçük mekanik parçalar açısından bilgisayar ortamına istenildiği şekilde kaydedilmesi işlemine dayanmaktadır. Kıyafetin üzerinde bulunan bu işaretçiler, insan iskeletini ve hareket noktalarını belirlemektedir. Motion Capture tekniğine göre, karakterin yaptığı tüm hareketler seçilmiş kablolu veya kablosuz olarak bilgisayar ortamına kaydedilmektedir. Daha sonrasında kaydedilmiş bu veriler temizlenerek ayrıştırılmış ve sanal bir hareket karakteri oluşturulmuş olur. Bu karakter, kaydedilen hareket yapısına göre iskelet şeklinde çizgisel bir formdan meydana gelmektedir. Daha sonra elde edilen bu veriler, 3D Max ya da AutoDesk Maya gibi 3 boyutlu karakter animasyon ve karakter modelleme programlarında oluşturulan sanal karakterlerle birlikte Autodesk MotionBuilder gibi çok zamanlı hareket eşleştirme yapabilen kaydedebilen ve işleyebilen programlara aktarılmaktadır. Son olarak aktarılmış olan bu veriler, dijital ortamda eşleştirilerek karakter animasyonu hareket ettirilmektedir (Resim 2.28).

Resim 2.28: MOCAP Tekniğinin Aşamaları



Kaynak: <https://neuronmocap.com/content/mocap-101>, 2019.

2.5.1. Motion Capture'ın Tarihi

Motion Capture teknolojileri ile günümüzde kullanılmış gelişmiş sistemin tıp biliminden askeri ve hesaplamalı grafiksel görüntülemeye kadar çok çeşitli alanlarda kullanıldığı görülmektedir. Bu sistemin bilgisayar desteği olmadan hiçbir alanda var olamayacağı bir gerçektir. Motion Capture teknolojisi artık oldukça gelişmiş durumdadır. Teknoloji çağındaki bu hızlı gelişme göz önüne alındığında, bu sistem kesinlikle gelişecektir. Her ne kadar bilgisayar destekli karakter animasyonlarının kullanımı 1970'lerin sonunda meydana gelmiş olsa da insan hareketlerini animasyonlar için kopyalamak fikri pek de yeni değildir. Bu bağlamda, muazzam teknolojinin

başlangıç noktasını ve hareket analizi bağlamındaki ilk çalışmaları incelemek faydalı olacaktır (Bachmann, 2000: 25).

2.5.2. Motion Capture Sistemlerinin Kullanım Alanları

Son yıllarda, Motion Capture teknolojisi biyomekanik, yaya navigasyonu, eğitim ve simülasyon, sanal gerçeklik ve karakter animasyonu açısından çok önemli hale gelmiştir. Motion Capture (Mocap), hareketlerin kaydı ve bunların dijital modele dönüştürülmesi olarak tanımlanabilir. Bir hareket algılama sistemi, oyuncuların veya oyuncuların hareketlerini saniyede birçok kez gösterebilmektedir. Burada kaydedilen bilgiler sadece oyuncunun görünümüne değil aynı zamanda onun davranışlarına da atıfta bulunmaktadır. Biyomekanik, spor ve eğitim alanlarında, gerçek zamanlı veriler sorunları çözmek için gereken bilgileri sağlamaktadır. Dış kameralar olmadan insan vücudunun hareketlerini hareketli bir durumda tespit etmek için sistemler bulunmaktadır. Mekanik sensörler insan vücuduna giyilen iletkenleri kullanmaktadır. Bu açı ölçerler eklemdaki açı bilgisinden kinematik algoritmalarla vücudun konumunu tespit etmektedirler. Vücudun yumuşak dokusu, sensörlerde konumsal hatalara neden olur ve bu cihazların yerleştirilmesi de çok sorunlu bir işlemdir. Dahili sensörlerin tercih edilen bir hareket analizi yöntemidir (Roetenberg et al., 2007: 5; Morris, 1973: 730). Doğru oryantasyon bilgisi elde etmek için birçok yöntem önerilmiştir (Foxlin, 1996: 186). Akselerometreler dikey ivmeyi yerçekimi fonksiyonu olarak ölçer ve yön bilgisi sağlamaktadır. Manyetik sensörler yatay ekseninde bir pusula gibi denge oluşturmaktadır. Bu tür birçok sensörden gelen bilgiler sürekli yön bilgisi sağlamaktadır. Vücut pozisyonu, her vücut ekleminin hesaplanan yönleri kullanılarak belirlenmektedir (Bachmann, 2000: 25).

Motion Capture'ın temel amacı hareketi analiz edilebilen bir veriye dönüştürmektir. Görünürde sinema sektörünün göz alıcı büyüyle ortaya çıktığı düşünülen bu sistem, aslında özel görsel efekt tasannu, TV sektörü ya da çeşitli 3 boyutlu video oyunlarının ötesinde birçok değerli alanda, yüzlerce çeşitli uygulamada kullanılmaktadır. Matematikte kullanılan olasılık hesaplamaları dikkate alındığında, bu ameliyat öncesi ve sonrası cerrahi değerlendirmeler, beden eğitimi ve olası yaralanmaların önlenmesi için tercih edilen bir uygulamadır. Motion Capture sistemi bu nedenle tıbbi alanda önemli bir rol oynar. Tıp alanındaki bilimsel çalışmalar sayesinde,

günümüzde birçok nörolog, insan hareketindeki değişimler ve inme ile travmatik beyin yaralanmaları arasındaki ilişki hakkında birçok fikir edinmişlerdir. Bu nedenle, hızlı tarama ve olası tahmini değerlendirmelerde Motion Capture teknolojisinin önemi tartışılmaz bir gerçektir (Brinkmann, 2008).

Oyun geliştiricileri, Motion Capture için en büyük pazardır. Genellikle oyunlarda iki tip 3D karakter animasyonu kullanılmaktadır. Bunlar gerçek zamanlı oynatma ve film olarak listelenir (film özellikli animasyonlar). Gerçek zamanlı animasyon kullanarak, karakter gerçek zamanlı hareket sağlamak için önceden oluşturulmuş hareketleri seçebilir. Bu şekilde, oyuncu istenen hareket grubunu seçebilir ve oyun sırasında karakteri yönlendirebilir. Film animasyonları, yani kinematik çoğunlukla çoğunlukla yapılmış filmler olup genellikle intro denilen oyunların başında veya sonunda veya oyunların geçişlerinde kullanılmaktadır. 10 cm x 10 cm boyutunda ve sinema ekranında yüksek çözünürlükte görüntülenecek bir animasyon için, örneğin, ekran boyutu ölçümlerinde animasyonu büyütme gerekmektedir. Bu aşda, bilgisayar çiftlikleri adı verilen yüzlerce bilgisayar birbirine bağlanarak işlenir ve çözünürlük istenen boyuta ayarlanmaktadır. Bilgisayar tarafından üretilen modelleri veya ayrıca bilgisayar tarafından işlenen görüntünün ham biçimini oluşturmak için çeşitli bilgisayar yazılımlarına ihtiyaç bulunmaktadır. Render işlemi, renderlanmış grafik animasyonunu daha gerçekçi hale getirir (Brinkmann, 2008).

Uygulamaya bağlı olarak, Motion Capture (MOCAP) tarafından kaydedilen hareketler farklı dosya formatlarında kaydedilebilir. Böylece onları eğlence dünyası için yaratılan animasyonlu karakterlere uygulamak mümkün olabilmektedir.

2.5.3. Motion Capture İçin Temel Ekipmanlar

2.5.3.1. Motion Capture Stüdyosu

Motion Capture oturumlarının gerçekleştiği yer, yani stüdyo, tekniğin amacına göre değişmektedir. Örneğin, tıp alanındaki hareket analizi çok fazla alan gerektirmemektedir. Ancak, animasyon ve sinema dünyasında, özellikle performansa dayalı Motion Capture oturumlarında, düz, serbest ve geniş yüzeylere ihtiyaç duyulmaktadır. Örneğin, bir futbolcunun koşu hareketini kaydetmek için geniş bir alana ve bu alana uygun bir kamera sistemine ihtiyaç vardır. Motion Capture sistemlerinde

öncü bir marka olan Vicon, en talepkar ve istikrarlı sistemlerden biridir. Günümüzde animasyon uygulamaları için tercih edilen hareketli stüdyolar, ortalama 15,5 x 5.3 x 5 m boyutlarında, siyah veya beyaz duvarlı ve uzaktan ayarlanabilir aydınlatma sistemli odalardır. Bu önlemler seçeneklere ve kullanılan tekniğe bağlı olarak değişir. Motion Capture oturumlarında ışık faktörü daha önemli hale geldikçe, parlamayı ve yansımaları en aza indirecek bir ortam yaratılmaktadır (Kayacık, 2011: 64).

Stüdyo boyutları genellikle seçilen tekniğe ve mevcut olanaklara dayanmaktadır. Kamera sayısını artırmak, çekim mesafesini artırabilmektedir. Genel olarak, tripodlara bağlı kamera sistemleri özellikle tercih edilmez. Çünkü kamera yerde sağlam durması gerekmektedir. Standı her hareket ettirdiğinizde kalibrasyon yeniden yapılandırılması gereklidir. Kameralar sağlam bir şekilde kurulmalı ve darbelere ve titreşimlere karşı korunmalıdır. Daha önce belirtildiği gibi, kameraların küçük bir hareketi bile izleme noktalarında hatalara yol açmaktadır. Bu nedenle, kafes kirişler adı verilen köprü şeklindeki metal sütunlara bağlı kameralar tercih edilmektedir. Bu yapılandırma daha sağlam ve daha geniş bir algılama alanı sağlayabilmektedir. Kameraların kayıt ses seviyesi kurulum noktalarına göre 1\2'dir. Normalde kamera sistemleri bilgisayarlara bir USB bağlantısı üzerinden bağlanır. Ayrıca, ileri teknoloji sayesinde birçok kızılötesi kamera kablosuz olarak bilgisayarlara bağlanabilmektedir. USB bağlantı kablolarıyla, kamera bilgisayara yaklaşık 5 m mesafeden bağlanarak, bu mesafe uzatma kablolarıyla daha da uzatılabilmektedir (Kayacık, 2011: 65).

Resim 2.29: House of Moves Animation ve Motion Capture Stüdyo Çalışmaları



Kaynak: <https://www.moves.com/>, 2019.

2.5.3.2. Motion Capture Kostümü

Tüm kameraları yerleştirdikten sonra, hareket hacmini test etmek için test yapılmaktadır. Kör noktalar varsa, kameralar hareket ettirilmelidir. Seçilen sisteme bağlı

olarak, hareket hacmini değiştirme olasılığı sınırlı olabilmektedir. Örneğin, elektromanyetik alanlardan çok hızlı bir şekilde etkilenebilen manyetik sistemlerde, kamera kurulum ve kalibrasyonundaki değişiklikler sınırlı olmaktadır.

Motion Capture oturumuna başlamadan önce, bir ön aşama gereklidir. Kameranın kurulumundan sonra bu aşamada, en önemli aşama sensörler ve bu sensörlerin ekleneceği özel kıyafetlerdir. Bir bilgisayar ortamında bir karakterin modellenmesinden sonra, Motion Capture sistemleri bu karakteri 3B ortamda etkinleştirmek için kullanılır. Hareket matematiksel veri olarak kaydedilir ve bilgisayara aktarılır ve şekle uyarlanır. Buradaki önemli nokta, bilgisayarın hareket algılama sırasında modeli oluşturması, sensör hareketi geręekleřtirmek için kişinin vücuduna eşit şekilde yerleştirilmesi ve bu sensörler için uygun bir MOCAP kostümü kullanılmasıdır. Örneğin, karakter yürürken karakter ellerimle hareket ediyorsa, sensörler de bu noktalara yerleştirilmelidir. Kısacası, sensörler karakterin hareket noktalarına paralel olarak bireyin eşdeğer kısımlarına yerleştirilmektedir. Resim 2.30'da Naturalpoint'in Optitrack ürünleri için piyasaya sürdüğü bir Motion Capture kostümü örneğini gösterilmektedir (Kayacık, 2011: 66).

Resim 2.30: Optitrack Ürünleri Örnek Bir Motion Capture Kostümü



Kaynak: <https://est-kl.com/manufacturer/optitrack/motion-capture-suits.html>, 2019.

Motion Capture kıyafetleri Giysinin tüm vücudu kaplayacak şekilde kesilmesi gerekir. Sensörler giysiye bağlı olduğundan, bir kişi vücutta geręekleřecek hareketi kaydetmektedir. Bu nedenle, her dolgunluk, elde edilen hareketi bilgisayara aktarmanın farklı bir yolunu sağlayabilmektedir. Genellikle, markerleri bağlamak için Velcro adı verilen bir malzeme kullanılmaktadır. Bu kıyafetin yıkanabilir olması ve kıyafetin çatlak olmaması önemlidir. Kıyafetlere ek olarak ayakkabılar, saç bantları ve bilezikler de mevcuttur. Resim 2.31, bir Motion Capture giysisinin bir örneğini göstermektedir.

Sensörler, giysiler ve ayakkabılar temiz ve iyi durumda olmalıdır. Bu ekstra belirteçleri seanslar sırasında yedeklemeniz bazen hayat kurtarıcı olabilir. Hareket verilerinin kaydedilmesi için bir günlük kayıt yapılması gerekiyorsa, sensörlerin giysiye hangi noktalarda bağlı olduğu belirlemek mümkün olmayabilmektedir. Ancak, tekrarlanması gereken seri görüntülerdeki işaretleri bulmak ve sabitlemek ve bir sonraki çekimde bu sensörleri aynı noktalara bağlamak gerekmektedir. Özellikle yüz hareketi algılama tekniğinde, sensörlerin konumu bir şekil çıkarılarak biçimde belirlenmelidir (Kayacık, 2011: 67).

Resim 2.31: Örnek Bir Motion Capture Kıyafeti



Kaynak: <http://www.razor3d.co.kr/dlp/Animazoo%20IGS.htm>, 2019.

2.5.3.3. İşaretlerin Yerleşimi (Marker Placement)

Motion Capture kostümlerinin üzerine bu işaretçiler yani sensörler, iskelet sistemini oluşturacak şekilde konumlandırılmaktadır. Bilgisayar ortamında modellenen karakterin hareketiyle doğru orantılı olarak düşünülür ve sensörler hareket etmesi istenen eklem bölgesine yerleştirilmektedir. Hareket eklemlerde meydana gelir ve eklem açılarının ölçülmesiyle hareket verileri dijital ortama aktarılmaktadır. Dolayısıyla istenen hareketi kaydedebilmek için bu işaretler eklem bölgelerine yerleştirilebilmektedir (Kayacık, 2011: 75).

Resim 2.32: Örnek Sensör Yerleşim Noktaları



Kaynak: Andrew, 2018: 12.

Animasyon tarihinde, ilk etapta tek tek karelerin elle çizilip boyanması metoduna dayanan geleneksel 2 boyutlu animasyon tekniği ön plana çıktığı görülmektedir. Bu teknik ile günümüzde üretilen çizgi filmler hala bulunmaktadır. 2 boyutlu elle çizim tekniğinin tamamen ortadan kalkması düşünülememektedir. Performans tasarımı olarak bilinen “*scenography*” yani sahne tasarımında karakterin yerleştirileceği yerin çiziminde ve oluşturulacak olan animasyon filminin hikâye olarak şablonunun çizilmesinde (storyboard), yine 2 boyutlu çizimlere ihtiyaç duyulmaktadır. Günümüzde Walt Disney başta olmak üzere birçok firma ve özellikle Japonların ürettikleri Manga ve Anima adı verilen çizgi film serilerinde, 2D ve 3D çizgi film animasyon teknikleri bir arada kullanıldığı saptanmıştır. Japon çizgi filmlerindeki az karede çok daha keskin hareketlerin bulunmasının sebebi de 2D çizim tekniklerinin kullanılması olarak belirlenmiştir. Bu bağlamda daha çok tercih edilen 2D çizgi filmler, özellikle de Japonya’da oldukça sıklıkta üretilmektedir. Motion Capture tekniğine göre, kablosuz ya da kablolu olarak bilgisayar ortamına kaydedilmiş olan veriler, Nuance ve Motionbuilder gibi çok zamanlı hareket kaydedebilen ve işleyebilen programlar yardımıyla temizlenerek çeşitli animasyon programlarında kullanılacak bir formata çevrilebilmektedir. Kaydedilmiş olan MOCAP verileri, 3D karakter ile adapte edilecek şekilde gerçek zamanlı eşleşme sağlanması amacıyla Autodesk firmasının üretmiş olduğu MotionBuilder, Maya ve 3D Studio Max, programlara aktarılmaktadır. Bunların yanı sıra Sofimage, Blender, Cinema 4D, Autodesk HumanIK, Autodesk Mudbox ve Zbrush gibi birçok karakter modelleme ve animasyon programlarında kullanıldığı

belirlenmiştir. Bu programlar bugün günümüzde Pixar, Walt Disney gibi önde gelen birçok animasyon şirketi tarafından tercih edilen programlar arasında yer almaktadır. Elde edilen bu MOCAP verileri, daha önceden dijital ortamda tasarlanmış olan 3D karakter ile adapte edilerek gerçek zamanlı eşleşme sağlanabilmektedir. 3D animasyonlarda, modelleme dediğimiz 3 boyutlu görselin dijitalize edilmesi durumu söz konusudur. Daha sonra modellenmiş olan karakterler, gerçeğe uygun çeşitli dokularla kaplanmaktadır. Mekân ve ışık ile birleştirilip şekillendirildikten sonra işlem tamamlanmış olmaktadır (Kayacık, 2011: 77).

Resim 2.33: Motion Builder Programının Ara Yüzü



Kaynak: <https://www.youtube.com/watch?v=kYflev-A5Lk>, 2019.

2.6. KARAKTER ANİMASYONUNDA SCRIPT TEKNOLOJİSİ

Karakter animasyonu karmaşık ve zaman alıcı bir süreç olarak tanımlanabilir. Bu, özellikle yazılım çözümlerinde önceden bilgi gerektiren temel yazılım tekniklerine dayalı sanal karakterlerin animasyonları için geçerlidir. Ayrıca, sanal karakter mümkün olduğu kadar doğal olarak canlandırılmalı, ayrıca sanatsal beceriler de gereklidir. Motion Capture teknolojileri artık sanal karakterler için zaman alan animasyon işlemlerinden kaçınmak için yüksek kaliteli, gerçekçi animasyon dizileri sunmaktadır. Bu mümkündür çünkü performansta gerçek insanları yakalayabilme yeteneği sağlanan hareketlerle sağlanmaktadır. Hareket yakalama tekniklerinin faydaları, özellikle eğlence endüstrisinde kendini göstermektedir. Ancak, yakalanan işlem verilerinin her zaman kullanılması mümkün olmamaktadır, çünkü sanal karakterlerin her zaman gerekli kısıtlamaları karşılamayan görevleri gerçekleştirmesi gerekmektedir (Mousas & Anagnostopoulos 2015: 30).

Yazılım çözümlerine dayalı hareket sentezi tekniklerine ek olarak, programlama yoluyla sanal bir karakter canlandırmanın zor olduğu bilinmektedir. Bu,

özellikle animatörlerin, sanatçıların ve öğrencilerin gerekli programlama becerilerine sahip olmadığı durumlarda geçerlidir. Bu nedenle, fikirleri görselleştirmek ve sanal karakterlerin geliştiği basit senaryolar oluşturmak için sanal karakterleri canlandırmak çok karmaşık bir süreç olabilmektedir. Deneyimsiz programcıların karşılaşılabileceği yukarıda belirtilen zorluklara dayanarak, bu makale, az sayıda komut dosyası komutuna dayanan, sanal karakterleri canlandırmak için basit, kullanımı kolay bir komut dosyası ortamı sunmaktadır. CHASE olarak adlandırılan ve sunulan komut dosyası ortamı (Resim 2.34) kullanıcıya bir karakterin eylemini kodlamanın yanı sıra, sanal ortam içinde bulunan bir karakter ve nesneler arasındaki olası etkileşimi de kodlayabilmesini sağlamaktadır (Mousas & Anagnostopoulos 2015: 30).

Resim 2.34: Chase Ara Yüzü



Kaynak: https://www.youtube.com/watch?v=B1O4yDi_3gI, 2019.

Sanal bir karakterin canlandırılması için komut dosyası komutları geliştirmek, sanal bir karakterin çeşitli eylemler gerçekleştirebilmesi gerektiğinden karmaşık bir işlem olarak nitelendirilebilir. Bu bölümde, sanal karakterin sanal bir ortamda gezinmesini ve etkileşmesini sağlamak için gerekli olan temel komut dosyası komutlarının tanımları sunulmaktadır. Dahası, ana komut dosyaları tarafından adlandırılan ek yöntemler getirilerek, sistem bir karakterin eşzamanlı eylemlerini oluşturur ve aynı anda birden çok karakteri canlandırmaktadır. Son olarak, senaryo ile ilgili animasyonlu karakterlerin üretilmesi için çoklu görevli animasyon dizilerinin kodlanması için ek bir CHASE işlevselliği sunulduğu saptanmıştır.

Sunulan uygulama programlama konusunda deneyim sahibi olmayan kullanıcılar için geliştirilmiştir. Bu nedenle, basit, kolayca ezberlenen, komut dosyası komutları gereklidir. Gerekli komut dosyası komutlarını oluşturmak için, bir karakterin gerçekleştirmesi gereken olası eylemleri veya eylem türlerini tanımlayarak başlamak

gerekmektedir. Genel olarak bir karakter, elini sallamak, hedef pozisyona geçmek gibi hareketlerle ilgili görevleri ve üç boyutlu ortamda bulunan bir nesneyi eliyle tutmak gibi etkileşimli görevleri gerçekleştirebilmelidir. Bunların, sanal bir karakterin gerçekleştirmesi gereken üç temel eylem türü olduğu açıktır. Bu genel açıklamaya dayanarak, üç temel komut dosyası komutu geliştirilmiştir: do (parametreler), goTo (parametreler) ve interaktifWith (parametreler). Do (parameters) komutu, tek bir eylem gerçekleştirme becerisine sahip bir karakter sağlamaktadır. GoTo (parametreler), verilen sanal ortamda hareket etmek için bir karakter zorlamaktadır. Son komut, sanal karakterin çeşitli görevlerle etkileşime girmesini sağlamaktan sorumlu olmaktadır. Bu nedenle, üçüncü komut, interaktifWith (parametreler), karakterin eylemlerinin çeşitliliğini kontrol etme yeteneğini sağlamaktan sorumlu bulunmaktadır. Bu komutlar için parantez içindeki parametreler her komut dosyası komutunun alabileceği olası parametreleri göstermektedir. Her komutun aldığı çeşitli parametreler nedeniyle, bir kullanıcıya bir karakterin hem soyut hem de belirtilen eylemini geliştirme araçları sunulmaktadır. Örneğin, goTo (parametreler) komutuyla, yalnızca bir karakterin gerekli hareket hareketini üretmek değil, aynı zamanda bir karakterin sentezlenmiş hareketini daha iyi kontrol edebilmesi için bir kullanıcının mümkün olmasını sağlayabilmektedir (Mousas & Anagnostopoulos 2015: 30).

2.7. KARAKTER ANİMASYONUNDA 3 BOYUT

Teknolojinin gelişmesiyle, üç boyutlu (3B) animasyonlarda fotogerçekçiliğin sınırlarını gerçekçi olmaya iten animatörler, gerçekçilikte sahip olmaları gereken sınırları aşmışlardır. Üç boyutlu (3B) karakterleri taşıma özellikleri, görünümünde elde edilen yüksek gerçeklik seviyesine paralel olarak gelişmediğinden, izleyicinin hayranlığını toplamaya başlamışlardır (Dündar, 2013: 21).

3B animasyonlarda istenilen hareketi başarmak için, zaman içerisinde hareket kontrolü kavramı doğmuş ve geliştirilmiştir. Sanal animasyon karakterlerinin hareketini kolayca kontrol etmek için çeşitli teknikler geliştirilmiştir. Animasyonda, çekicilik elde etmek için insanlar ve hayvanlar gibi eklemli varlıkların gerçeğe uygun oluşturulması gerekmektedir. Sanal karakterlerin doğru gösterilmesi için, hareketin nasıl çalıştığını ve hangi bileşenleri içerdiğini anlamamız gerekmektedir. Hareket, animasyonun özüdür ve

onu animasyonda doğru bir şekilde oluşturmak için doğru şekilde tanımlanması ve anlaşılması gerekmektedir (Dündar, 2013: 21).

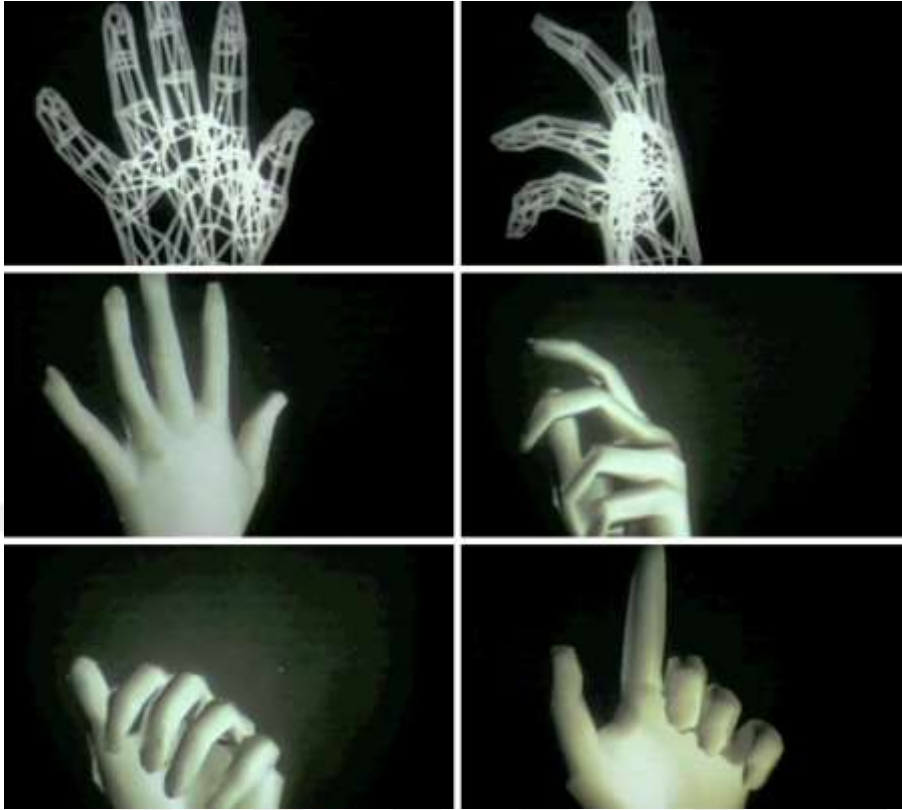
Üç boyutlu (3B) animasyonlar, özellikle eklemli şekillerin, kinematiklerin (kinematik) canlandırılmasında, özellikle nesnelerin hareketlerini, ettiklerini ve animasyonu gerçekçi şekilde mümkün kılmayı amaçlayan hareket dinamikleridir. Fiziksel olarak doğru ve gerçekçi bir animasyon elde etmek, kinematik ve bilimsel olarak dinamik tekniklerin akıllıca bir kombinasyonunu gerektirmektedir. Sanal karakterlerin davranışı "davranışsal animasyon" terimi altında gösterilir.

Üç boyutlu (3B) animasyonla, hızlı ve doğru düşünebilme ve sonuçları çizebilme becerisi, eğitimden sağlık sektörüne, inşaat ve makine mühendisliğine kadar çeşitli alanlarda büyük atılımlara neden olmuştur. Mühendislerin ve tasarımcıların bu sektörlerdeki mühendislerin multidisipliner ve disiplinlerarası (alanla ilgili) çalışmalarını uygulamalarına olanak tanıyan gelişmiş hareket kontrol teknikleri kullanılarak 3D animasyon elde edilmektedir. 3D-gerçekçi animasyonların multidisipliner ve disiplinlerarası çalışmalarla başarılı olabilmesi için disiplinlerin bu tür çalışmalarda rolünü belirlemesi gerekmektedir. Ancak bu şekilde bu çalışmaların disiplinlerarası boyutu gerçekleştirilebilir. Tasarımcının rolü mesleki perspektifinden tanımlanmalı ve diğer disiplinlere uyum sağlayacak stratejiler geliştirilmelidir (Dündar, 2013: 22).

2.8. KARAKTER ANİMASYONUNDA HAREKETLENDİRME

1970'lerden günümüze 3D animasyonları ve insan modellemeleri bulunmaktadır. O dönemden günümüze bu animasyon türünün birkaç yönü vurgulanmıştır. Vücut, el ve yüz animasyonları hakkında geniş kapsamlı araştırmalar yapıldığı belirlenmiştir. Araştırmacılar, eklem gövdelerini mekanik açıdan canlandırmaya çalışmışlardır. Bazıları durumu görsel olarak yakalamak ve daha gerçekçi sonuçlar elde etmek için rotoskopi gibi eski teknikleri kullanmışlardır (Thalmann & Thalmann, 1989: 35).

Resim 2.35: İlk Üç Boyutlu (3D) El Modeli ve Hareketi



Kaynak: <https://3dakademi.com/yapilan-ilk-dijital-3d-animasyon-1972-pixar/>, 2019.

İlk üç boyutlu (3D) eli 1972, yılında Ed Catmull ve Fred Parke'nin modellediği ve hareket ettirdiği saptanmıştır. Üç boyutlu (3D) eli, 1976 yılında yayınlanmış ve bilgisayar animasyonunun kullanıldığı ilk uzun metrajlı film olan Futureworld'un fikrinin de çıkış noktası olmuştur. Bu sistemde öngörülen teknik, günümüzde kullanılan üç boyutlu (3D) animasyon programlarına temel teşkil etmiştir. Ed Catmull, Pixar'ın kurucuları arasındadır. Bugünde Walt Disney ve Pixar Stüdyolarının başkanlığını yürütmektedir.

Bilgisayar animasyonunun ilk ortaya çıktığı dönemlerde, nesnelerin yalnızca bağımsız olarak hareket ettiren nesnelerle hareket kontrolü kolay olduğu görülmektedir. Soyut semboller, kutu şeklindeki katı görünümlü vücutlar veya uçan logolar biçimindeki temel eserlerin sergilenmesi genellikle kolaydır. Ayrıca, özel görüntü efektlerinin özelliklerin karakter hareketinden daha ilginç olduğu bulunmuştur. Karakterlerin karmaşıklığı ve hareket tiplerinin değişmesiyle hareket kontrolü büyümüştür ve ana tema olarak belirtilmiştir. Animasyonda, insan ve hayvan figürlerine

ait olan bedenlerini canlandırmalarının oluşmasına neden olmuştur. İnsan vücudu hareketlerinin iki yüzden fazla çeşitliliği bulunmaktadır. Bu durum karmaşık hareketlerin oluşumuna yol açmaktadır. Literatürde yapılmış olan çalışmalarda, hala bunları ölçmek, analiz etmek ve görselleştirmek için girişimlerde bulunulduğunu görülmektedir. Bilgisayar animasyonunda, eklem gövdesinde istenen hareketi elde etmek için gereken hareketleri düzenleme ve kontrol etme kabiliyetine özgürlük problemi denilmektedir (Bruderlin, 1988: 13).

İnsanlar ve hayvanlar için sanal figürlere duyulan ihtiyaç, daha katı bir hareket kontrolüne duyulan ihtiyacı da artırdığı görülmektedir. Üç boyutlu (3D) animasyonda, eklemlere sahip olan sanal karakterlerin varlığı, hareket kontrolü kavramını ön plana yerleştirmektedir. Ayrıca, ana tema haline getirmektedir. Esas olarak egemen olan insan güdüsü bu alanda ortaya çıktığı ve hareketi derinlemesine kontrol etmek için çözümler geliştirildiği belirlenmiştir.

Sanal karakterler kontrol edilebilir olmalıdır. Görevlerini yerine getirebilmeleri, cevap verebilmeleri, tepki verebilmeleri ve sahip oldukları fırsatları önceden hesaplayabilmeleri gerekmektedir (John & Heloir, 2008: 5). Sanal karakterler genellikle eğlence endüstrisinde kullanılmaktadır. Animasyonlar zaman içinde daha karmaşık hale gelir ve daha fazla seçenek ve değişkenle sonuçlanmaktadır. İzleyici grafikleri daha gerçekçi hale geldikçe, sanal karakterlerin kişiliğinin algıda daha tatmin edici olması beklenmektedir. Animasyon karakterlerini yönetme sorunu, canlandırmanın tarihi boyunca süre gelmiş ve her dönemde farklı taleplere neden olmaktadır (Gerdalan, 2009: 9).

Resim 2.36: Mass Effect 3: Take Earth Back Adlı Bilgisayar Efektleri



Kaynak:<http://www.behindthecinematic.com/game/mass-effect-3/take-earth-back/>, 2019.

2012 yılında Mass Effect 3: Take Earth Back adlı animasyon oyunu Bioware firması tarafından hazırlanmıştır. Bu yapımda, oyun grafikleri tasarımında fotogerçekçilik sınırlarını aşmaya çalışmışlardır. Oyun karakterlerinin gerçeklik seviyesi son derece yüksek olduğundan, kullanıcıların hareketin görsel kalitesinden beklentileri de yüksek olmuştur.

Gerçekçi hareketler ve doğal görünümlü simülasyonlar, hareket kontrol stratejilerinin derin ve kapsamlı bir şekilde anlaşılması gerektiği belirtilmiştir. İnternetteki çevrimiçi oyunların ve etkileşimli öğrenme sistemlerinin, bilgisayar destekli filmlerin ve sanal gerçeklik uygulamalarının geliştirilmesi, üç boyutlu (3D) ortamlarda özerk sanal karakterlerin üretilmesini ve mobilizasyonunu sağlayan araçlara olan ihtiyacı arttırmaktadır. Hareket planlama teknikleri, dijital karakterleri görevlere göre yöneterek yüksek düzeyde etkileşimli sistemler oluşturmak için kullanılmaktadır. Bu gelişmeler tasarımcıları sürekli olarak yeni teknikleri keşfetmeye ve gerçekçi hareketler oluşturmak için daha hızlı, analitik, fizik tabanlı planlama sistemleri geliştirmeye teşvik etmektedir. Son yıllarda, çeşitli robot teknikleri kullanılarak fiziksel olarak gerçekçi animasyonların yaratılmasında önemli ilerlemeler kaydedilmiştir (Benitez et al., 2007: 26).

Karakter animasyonunda, çok fazla tanımlamayı azaltmak için daha yüksek seviyeli hareket kontrol modülleri geliştirme eğilimi bulunmaktadır. Yakalama-kavrama veya atlama-zıplama gibi standart eylemler otomatikleştirilir ve kullanıcıya yalnızca parametrelili modüller olarak gösterilmektedir. Dinamik bilim ayrıca bir döner kol veya tüm vücudun bir atlaması gibi gerçekçi, basit bir temel hareket elde etmek için hareket kontrol sürecine dahil edilmektedir. Gerçek dünya fenomenini taklit ederek, nesneler fizik yasalarına göre olması gerektiği gibi davranmaya başlamışlardır. Denge ve gerçekçi hareketleri oluşturmak, dinamik bilimin uygun parametrelerle kullanılması gerektiğini anlamakla mümkün olmaktadır (Bruderlin, 1988: 10).

Çeşitli etkileşimli ortamlarda kullanılan özerk karakterlerin en sık karşılaşılan sorunlarından biri hareketin görsel kalitesidir. İstenilen hareket gerçekçi, inandırıcı, verimli ve eğlenceli olmalıdır. Bu dört unsur arasındaki dengeyi korumak önemli bir unsurdur (Gerdalan, 2009: 12). Gözlemciler (izleyeciler), hareketteki karakterin stilini belirleyen küçük değişikliklere ve ayrıntılara duyarlıdır. Örneğin; Anatomik yapının

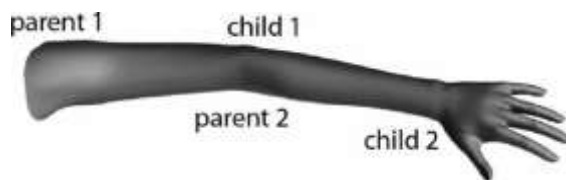
özelliklerine bağlı olarak, modelin cinsiyetini hareketinden belirlemek mümkündür. Hafif bir hareket bozukluğu bile algılanan görsel kalitenin önemli ölçüde bozulmasına yol açar. Bu sorunlu hareketlerin ortaya çıkmasının nedeni, doğal insan hareketinin özelliklerinin eksikliğinden kaynaklanmaktadır (John & Heloir, 2008: 6).

Bilgisayar animasyonunun temel amaçlarından biri, gerçek yaşam olgusunu ve hayal gücünü birleştirerek istenen harekete ulaşmaktır. Tasarımcı, sebep-sonuç ilişkilerinin bir sonucu olarak, zihnindeki temsili ile nesnenin dinamik bilimsel davranışını anlamaktadır. Nesnenin hareket ettiği, nasıl tepki verdiği, nasıl döndürüldüğü gibi çeşitli durumlar vardır. Animasyon sistemlerinin tasarımcının ihtiyaçlarına cevap verebilmesi için, hareket kontrol araçlarının arzularını hareket diline çevirebilmesi gerekmektedir (Hégron et al., 1989: 25).

2.8.1. Karakter Animasyonunda İskelet Sistemi (Rig)

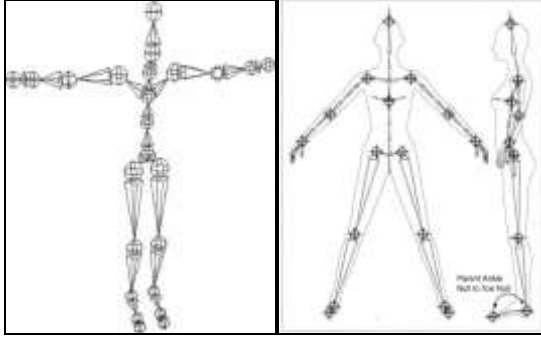
Üç boyutlu (3D) modelleri iskeletlendirmenin temelini Hiyerarşi kavramı, oluşturmaktadır. Bir eklem hiyerarşisinde, denetleyen nesne ana nesne, denetlenen nesneye ise yavru nesne denilmektedir. Örnek vermek olursak; omuz ana nesne anlamına gelirken, kol yavru nesne anlamına gelmektedir, kolun hareketi omuz ile denetlenmektedir. Ayrıca, üst kol, omuzun yavru nesnesi anlamına gelirken, dirsek ana nesne anlamına gelmektedir. Bu durum; üst kol, omuz, alt kol, dirsek, bilek, el ve parmaklar doğrultusunda devam etmektedir. Omuzdan aşağı şekilde devam eden bir denetim hiyerarşisi bulunmaktadır. Evrendeki hiyerarşi göz önüne alındığında, nesnelerin birbirine bağımlı olması gerekmemektedir (Chopine, 2011: 85-86).

Resim 2.37: Eklem Hiyerarşisinde Bulunan Ana Nesne (Parent) – Yavru Nesne (Child) İlişkisi



Kaynak: Chopine, A. (2011).

Resim 2.38: İnsan Vücudunun Devinimini Canlandırmak Üzere Tasarlanmış Üç Boyutlu (3D) Model İskeleti Ve Sahip Olduğu Eklem Hiyerarşisi



Kaynak: Ratner, P. (2003).

İskelet, bir dizi eklem aracılığı ile bağlanmış bir düzen içerisinde. Bu düzen içerisinde, dayanıklılık ve esneklik arasında oluşan bir ilişki görülmektedir. Kemiklerde sağlamlılık, dayanıklılık ve korunma sağlanırken, kemiklerde yer alan eklemlerin esnek olması, geniş çerçevede hareket olanakları sağlanmaktadır. İskeletteki gerekli olan eklemlerin bağımsız kemikleri birbirlerine bağlayan eklemler dizisi ile var olmaktadır. Bu eklemler kemiklere, kaslardan aktarılan güç aracılığı ile, birbirleriyle bağlantılı olarak hareket edebilme yeteneği oluşturmaktadır. Eklemler biçim ve yapılarına göre çeşitlenmektedir. Eklemler farklı sağlamlık ve esneklik derecesine sahip olduğu görülmektedir. Her eklem vücutun hareket edebilmesinde ayrı bir görevi bulunmaktadır (Webster, 2012: 181; Dündar, 2013: 144).

2.8.1.1. Eklem Türleri

Eklemli karakterlerde yer alan vücut parçalarının hareket edebilmesine izin vermiş olan eklem türleri;

- Plane Joint,
- Saddle Joint,
- Pivot Joint,
- Condylloid Joints,
- Hinge Joints,
- Ball and socket joint olarak altı eklem türü yer almaktadır.

Plane joint olarak belirtilen eklem türü ile bağlanan yüzeyler yassı olarak görülmektedir. Ayrıca, hafif bir kavise sahiptir. Bu eklem türü, kısıtlı oranda harekete izin vermektedir. Point joint adlı eklem, öne ve arkaya 45'er derece ve yaklaşık 90 derecelik bir hareket olanağı bulunmaktadır. El ve ayak bilekleri örnek olarak nitelendirilebilir.

Saddle Joints olarak belirtilen eklem türü ile belli bir miktarda yan harekete izin veren bir "hinge joint" olarak görülmektedir. El ile baş parmak arasındaki eklemler örnek olarak gösterilebilir.

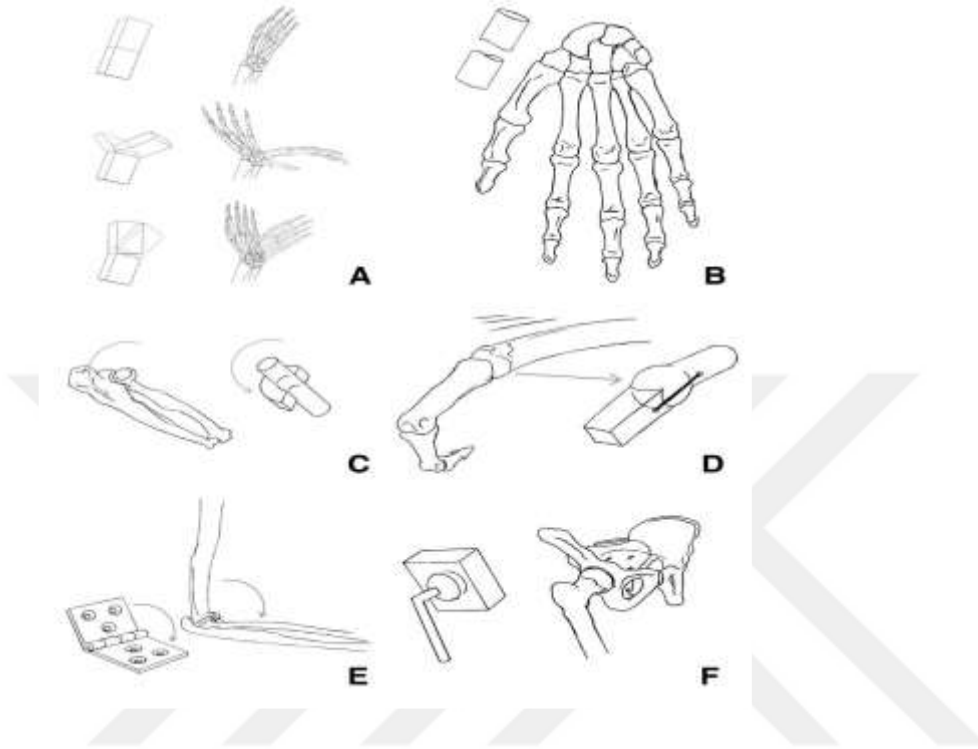
Pivot joint olarak belirtilen eklem türü ile kemiklerin birbirleri etrafında dönebilmelerini sağlamaktadır. Dirsek kemiği örnek olarak ifade edilebilir.

Condylod joint olarak belirtilen eklem türü 'saddle joint'e benzer ama daha dairesel bir harekete izin vermektedir. Parmakların el ile birleştiği eklemler örnek olarak gösterilebilir.

Hinge joint olarak belirtilen eklem türü menteşe gibi hareket etmektedir. İki kemik birbirine silindirik bir düzen ile bağlanmaktadır. Tek bir eksen doğrultusunda olan bir düzlem hareketi gerçekleştirmektedir. Dizler, dirsekler ve parmaklar örnek olarak nitelendirilebilir.

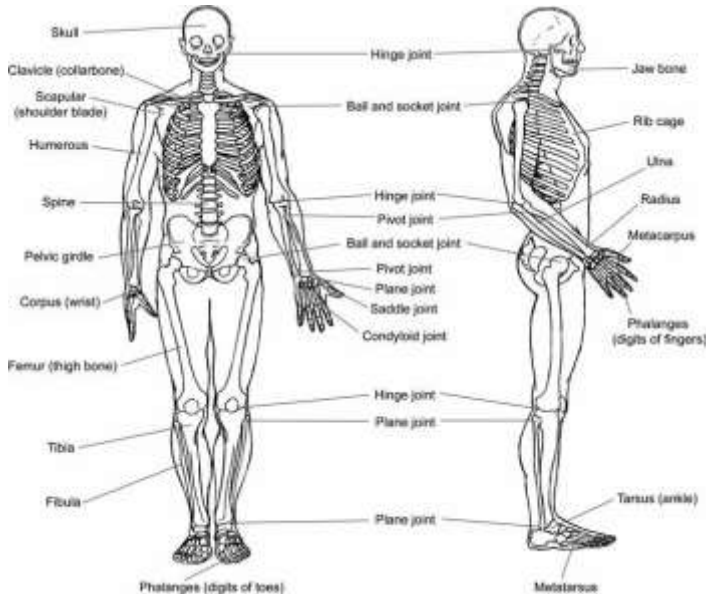
Ball-and-socket joint olarak belirtilen eklem türü, birçok yöne doğru olabilen büyük oranda ve dairesel bir harekete izin vermektedir. Ucu bir küre şeklinde sonlanan bir kemik türüdür. Ayrıca, ucu bir küre şeklinde oyukla sonlanan başka bir kemiğe oturmaktadır. Kalça ve omuz buna örnek olarak gösterilebilir (Robert, 2004: 52–54).

Resim 2.39: Eklem Türünün, İnsan Vücudundaki Bir Örneği (A. Plane Joint, B. Saddle Joint, C. Pivot Joint, D. Condylod Joint, E. Hinge Joint, F. Ball-And-Socket Joint)



Kaynak: Robert, S. (2004).

Resim 2.40: İnsan İskeletinin Sahip Olduğu Eklem Türlerinin Yerleri



Kaynak: Robert, S. (2004).

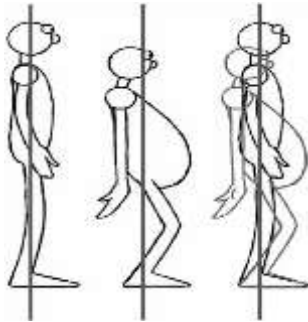
2.8.1.2. Ağırlık ve Denge

Gerçekleşmiş olan eylem boyunca, devinimdeki birincil hedeflerden biri istikrarın sürdürülebilmesidir. Bu durum denge unsuru ile sağlanmaktadır (Webster, 2012: 198). Eklemlili karakterlerin animasyonu aşamasında, gerçekçi olarak elde edebilmenin en önemli etkenlerin başında ağırlık ve denge kavramları gelmektedir. Vücut genel olarak, başlıca parçalara sahip bir düzen halindedir. Bu başlıca parçalar içerisinde; kalçalar, bacaklar, omuzlar, kollar ve omurga yer almaktadır. Vücuttaki herhangi bir parçanın eksilmesi, bütün düzeni alt üst edecektir. Bu eksilme durumu, vücudun diğer parçalarının yeni bir denge sağlaması ile yeniden konumlanmasına neden olduğu bilinmektedir (Maestri, 2001: 94).

2.8.1.3. Karakterin Kütlesi

Kuvvet olarak belirtilen bir başka unsur ise, karakterin kendi ağırlığı olarak belirtilmektedir. En sık görülen hatalardan biri, ağırlıktan yoksun görünen karakterler olarak görülmektedir. Her Karakter, yer çekimine karşı kendi vücudunun sahip olduğu ağırlığını dengelemesi gerekmektedir. Ağırlığı yüksek olan bir karakter, ağırlığı hafif olan karaktere göre farklı bir duruş sergileyeceği belirtilmiştir. Karakterin, bacaklara binen yük ve dizlerin biraz daha bükmesi ile omurganın duruşunu etkileyeceği saptanmıştır. Daha yüksek ağırlık, karakterin eylemleri gerçekleştirmesinde daha hızlı enerji sağlamasına da neden olduğu görülmektedir (Maestri, 2001: 96).

Resim 2.41: Karakterlerin Sahip Olduğu Farklı Vücut Ağırlıkları



Kaynak: Robert, S. (2004).

Literatürde, eklemlili karakterlerin animasyonu karakterin deviniminin gerçekçi olabilmesi için kinematik bilimi ve dinamik biliminden yararlanıldığı belirtilmiştir.

Hareket bilimi olan kinematik, karakterin eklemler ile bağlanmış uzuvlarının hareketini göstermektedir.

2.8.2. Karakter Animasyonunda Yüz İfadesi (Morph)

Yüzün donatımı ve canlandırılması için max kemiklerinden ve skin modifier'ından Free-from Deformation kafeslerine ve birkaç ticari ekletiyeye kadar çok sayıda yaklaşım bulunmaktadır. Bunların kapsamında en yaygın ve belki de en basit olanı, Morpher modifier'ı ile anahtar kareli biçimlendirmeler olarak nitelendirilebilir. Morph hedefleri oluşturulurken iyi sonuçlar elde etmek için sanatsal yetenek gerekmektedir. Bu süreçte Head Mesh kopyası oluşturulur ve belirli bir ifadeyi veya ifadenin bileşenini verecek şekilde biçimlendirilmektedir. Sonrasında mesh'e Morpher modifier'ı ile referans verilir ve orijinal baş mesh'ine eklenmektedir. Canlandırma işlemi esnasında, hangi yüz pozisyonlarını biçimlendirileceği ve hangilerini morph hedefleri kümesine eklemek ilk etapta yapılması gereken aşamadır. Canlandırma işlemi ne kadar hızlı olur ve karaktere hangi duyguları verileceğini verimli şekilde gerçekleştirilirse, Morph hedefinin o denli başarıya ulaşacağı belirlenmiştir. Basit anlamda canlandırılmış karakterler yaklaşık 10 veya 20 morph hedefi içerebilmektedir. Örnek verecek olursak, The Lord Of Rings filmlerinin Gollum karakterinde sonsuz çeşitlilikteki yüz ifadeleri için binlerce morph hedefi bulunmaktadır. Morph hedeflerini oluşturmada ki amaç, karakterinizin yüzündeki kaslara dayanır. Yüz ifadelerini oluşturmak üzere yüz kasları çekilerek veya kasılarak yüzün bir bölümünü biçimlendirmektedir. Yüz ifadelerini meydana getirmek için morph hedefleri her bir kasın veya kas gruplarının farklı şekillerinin kopyasını oluşturmak üzere biçimlendirilebilir. Ayrıca anahtar kareler oluşturulabilmektedir (Fox, 2004: 318).

Morph hedefleri, karakterini yansıtmak istediğiniz her bir yüz ifadesi için oluşturulmaktadır. Küçük ve ayırt edici yüz ifadelerini biçimlendirmede büyük bir kontrol sağlanmaktadır. Bu yaklaşım çok büyük bir morph hedefi kümesi ile sonuçlandığı belirlenmiştir. Bu durum hem çok zamanının alınmasına hem de büyük daha fazla bellek yoğunluklu max dosyaları oluşturmamıza neden olmaktadır. Anahtar karelerini oluşturmak için çok sayıda animasyon yoluna sahip olacağını belirtmektedir (Fox, 2004: 318).

2.8.3. Karakter Animasyonunda Düz Kinematik (IK) ve Ters Kinematik (FK)

Kinematik, “harekete ait” anlamına gelmektedir. Kinematik üzerinde uğraşan bilim adamları, hareketin nedenleri olarak ve hareketle ilgili konum, hız, ivme gibi bağımsız güçler üzerinde araştırma ve çalışmalar yapmaktadırlar.

Kinematik bilimi genel olarak, karakterlerin devinimleri sırasında nasıl hareket ettikleri ve içinde bulundukları zamanı nasıl kullandıklarını inceleyen bilim dalıdır (Gauthier, 2005: 155). Kinematik bilimi, karakterlerin devinim ve onları üreten kuvvetleri dikkate almadan analiz etmektedir (Blake & Shiffrar, 2006: 48). Kinematik bilimi, eklemli karakterin animasyonu sırasında eklemler ve birbirlerine bağladıkları uzuvlar arasında ilişkinin olması ve eklemlerinin hareket boyunca değişen konumu ve açıları ilgi alanına girmektedir. Kinematik bilimi, eklemli karakterlerin deviniminin gerçekçi yapıya sahip olabilmesi kinematik biliminin tanımlamış olduğu hareket alanının dışına çıkmamasına bağlı olarak görülmektedir (Chopine, 2011: 91). Parametrik ana kare animasyon tekniği, eklemli karakterlerin deviniminin kinematik bilimine uygun olarak üretilmesidir. Her ana kare karakterin iskeletinin farklı zamanlar için tanımlanacak eklem konum ve açılarını içerdiği yapıdır (Arnaldi, et al., 1989: 32).

Kinematik kavramı, Düz Kinematik (IK) ve Ters Kinematik (FK) olmak üzere iki ayrılmaktadır. IK genel olarak, devinime neden olan kuvvet ve momentleri hesaba katmadan, bir eklem zincirinin devinimi sonucu sahip olacağı yeni konum ve rotasyonu bulmayı hedeflediği olarak belirtilmiştir. FK ise genel olarak, eklem zincirinin ulaşması hedeflenen son konum ve rotasyonuna göre sahip olması gereken yeni eklem verilerini bulmayı hedeflediği olarak belirtilmiştir (Arnaldi, et al., 1989: 25). Hiyerarşik modelleme yöntemi, eklemli karakterin uzuvları arasında belirli bir ilişki tanımlayabilmek için son derece önemlidir. Böylece animatörler eklemleri hareket ettirecekleri anda sadece serbestlik derecesi konusu üzerine yoğunlaşabilirler. İleri kinematik, animatöre hiyerarşik eklem zincirindeki her serbestlik derecesi üzerinde tam denetim imkânı verdiği görülmektedir. İleri kinematikte asıl amaç, hiyerarşik eklem zincirinin son ögesinin belirli bir konuma ve rotasyona ulaşması olarak belirtilmektedir. İleri kinematik kullanışsız olabilmektedir. FK’da ise, animatöre sadece hiyerarşik eklem zincirinin son ögesine odaklanabilmesi özgürlüğü olarak belirtilmektedir. İleri kinematik modelinde, son ögenin sahip olduğu konumu ve açıyı sağlayacak çok sayıda

çözüm bulunmaktadır (Parent, 2007: 203). İleri kinematikte doğal görünen, gerçekçi bir devinim için hem IK'nın hem de FK'nın beraber kullanılması olarak görülmektedir (Chopine, 2011: 91). Animasyonda daha da gerçekçi bir sonuç elde edebilmek için ise fizik tabanlı simülasyonların yardımına ihtiyaç duyulmakta ve dinamik bilimi simülasyonlarına başvurulmaktadır (Parent, 2007: 203). Kinematik bilimi ve dinamik bilimi tekniklerinin birlikte kullanılması ile elde edilen sonuçlar üç boyutlu (3D) platformda gerçek yaşamı canlandırabilmeye daha yakın olarak görülmektedir (Shapiro, et al., 2003: 5).

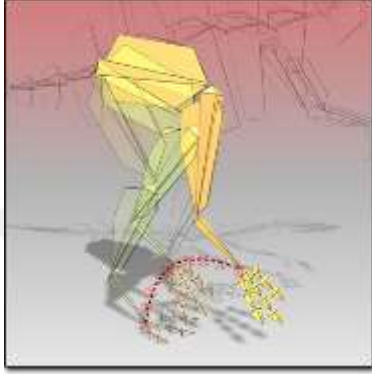
IK ve FK, üç boyutlu animasyonda, insan, hayvan gibi eklemli nesneler ve mekanik olarak çalışan nesnelerin hareketlendirilmesinde kullanılan bir yöntemdir. Bir dizi halinde birbirlerine bağlanmış (link) farklı nesnelerin, içlerinden herhangi birinin hareket ettirilmesi yoluyla, diğer nesne konumlarının bu hareket doğrultusunda otomatik olarak değişmesi işlemidir (Gürsaç, 1999: 34).

Eklemli nesnelerde bağlantılar, bir iskelet yapısı olarak kurulur. Modeli oluşturan nesneler bir insan figürünü verecekse, bu yapının, omurga ve omuzlardan meydana gelen ana gövdesi oluşturulur. El, kol, bacak, ayak ve parmaklar gibi diğer uzuvların yerini alacak nesneler, kendi içlerinde de dizi oluşturacak şekilde bu gövdeye bağlanır. IK yönteminde, bölümlerden oluşan bu nesnelerin hareketi ileri doğrudur. Omuz hareket ettirildiğinde, buna bağlı olan sıralama doğrultusunda, kol, el ve parmaklar hareket edecektir. Kol bölümü oynatıldığında ise sadece buna bağlı olan el ve ele bağlanmış diğer parmaklar hareket edecektir. FK yönteminde ise bu işlemin tam tersi gerçekleşir. El oynatıldığında hareket geriye doğru yansır ve bunun sonucu olarak, kol, omuz ve sırasıyla diğer bölümler hareket eder. Animasyon sırasmda bir elin, baş üzerine gitmesi gerekiyorsa, eli, başın üzerine taşımak yeterlidir. Kolun bölümleri, otomatik olarak eli takip edecek ve omuz öne çekilecektir. IK yönteminde ise bütün bölüm hareketlerinin değerleri girilmek zorundadır, önce omuz hareket ettirilecek, daha sonra sırasıyla kolun bölümleri ve el hareket ettirilerek, işlem tamamlanacaktır (Gürsaç, 1999: 34).

FK yöntemlerinde, uçtaki nesnenin hareketlendirilmesinden etkilenen diğer nesnelerde, istek dışı gerçekleşen sapmaları önlemek ve hareketleri kontrol altında tutmak için, hareket kısıtlaması seçeneği bulunmaktadır. Bu kısıtlamalar verilen

değerlerle belirlenir, örneğin modelin baş hareketi kendi etrafında 360 derece dönebilirken, verilecek sağa 90, sola 90 derecelik dönme sınırı ile hareket uygulama sırasında ve diğer bölüm hareketlerinin yansıması sonucunda, başın dönme hareketi, toplam 180 derecelik bir dönme değerinin üzerine çıkamayacaktır. Bu hareket sınırlaması ile kafanın geriye doğru bakması gibi, istenmeyen hareketler önlenecektir.

Resim 2.42: Ters Kinematik (IK) Çalışmasının Görünümü



Kaynak: <https://knowledge.autodesk.com/support/3ds-max/getting-started/caas/simplecontent/content/ters-kinematik-ik.html>, 2019.

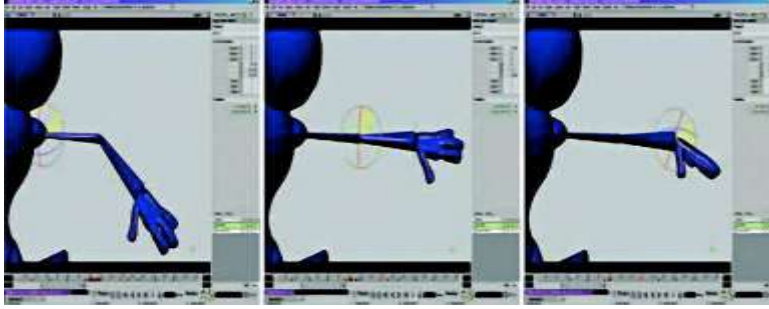
FK yöntemiyle gerçekleştirilen hareket uygulamalarından, IK yöntemine oranla, daha yumuşak ve doğal sonuçlar elde edilir (Gürsaç, 1999: 34).

Karmaşık hareketleri FK ile hızla kurabilir ve canlandırılabilir. FK’da temel prosedür açısından içerdiği görevler;

- Bir model oluşturarak, birleştirilmiş yapı, birçok parça veya tek bir sürekli yüzeyi olması,
- Eklemlili modeli birbirine bağlayarak ve pivot noktalarını tanımlaması,
- Sürekli yüzey modelinde iki ayaklı kullanılması,
- Birleştirilmiş hiyerarşiye IK çözümleyicileri uygulanması,
- FK animasyon için, herhangi bir IK Çözücü uygulamadan etkileşimli IK kullanabilmesi,
- Kullanılmış olan IK çözücü türüne bağlı olarak mafsal noktalarında ortak hareketleri tanımlaması ile sınırları veya tercih edilen açıları ayarlaması,

- Hiyerarşinin kökünü taşımanız da gerekebilir ve bu noktada mankenler veya noktalar gibi denetim nesneleri eklemek isteyebilmesi, olarak belirtilmiştir (knowledge.autodesk.com, 2019).

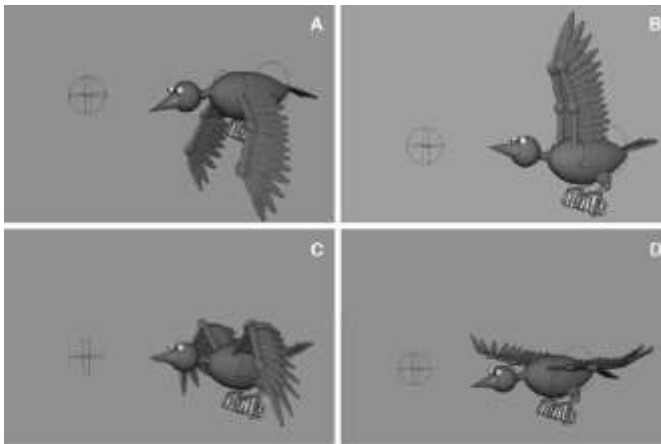
Resim 2.43: Kinematik Uygulamasında Üç Boyutlu (3D) Karakterin Kol Hareketi



Kaynak: White, T. (2006)..

İleri kinematik üç boyutlu (3D) karakterin kol hareketinin uygulandığı bir örnek olarak karşımıza çıkmaktadır. Karakterin kol hareketinin Hiyerarşik eklem zincirinde eklemin hareket etmesi sonucu, hiyerarşik zincirde o eklemin altında ve ona bağlı olan uzuvlar da o eklemin hareketi doğrultusunda hareket edeceği belirtilmiştir. Dirseğin hareket etmesi ile birlikte, hiyerarşide ondan sonra gelen alt kol, bilek ve el de hareket edeceği sptanmıştır (White, 2006: 15). Odak noktası hiyerarşik eklem zincirinin son ögesi olan elin hareketi olarak belirtilmiştir. FK elin hareketi boyunca omuzun ve dirseğin sahip olacağı yeni konum ve açıları belirlemektedir (White, 2006: 15).

Resim 2.44: Kinematik Uygulamasında Üç Boyutlu (3D) Kuş Modelinin Kanat Hareketlerinde, IK ve FK Çözümleri



Kaynak: Robert, S. (2004).

2.8.4. Karakter Animasyonunda Anahtar Kare (Key Frame) Yöntemi

Anahtar kare animasyonu iki uygulama yöntemine dayanır. Birincisi, programda bir eğri oluşturmak için, bir hareketin başlangıç ve bitiş noktalarını gösteren ana kareler oluşturmaya ek olarak, aradaki kareler otomatik olarak iki ana karenin arasındaki yol çizgisinde oluşturulur. Klasik animasyon yönteminde, ara görüntülerin sayısında karakterin hareketi için gerekli olan değişiklik, karakterin özelliklerine göre değiştirilebilir. Yine, az sayıda müdahalede şaşırtıcı ve ani hareketler, kareler arası sayıdaki gerçek zamanlı değişikliklere yakın olması için gerçek zamanlı değişikliklerin hareketi için yeterli olabilir (Krasner, 2008: 308).

Bu iki yöntem, programlarında ayrıntılı anahtar kare konumlandırma için bilgi sağlayan belirli uygulama pencerelerine sahiptir. Genel olarak, "Grafik Düzenleyici ism" olarak adlandırılan ana kare animasyon, nesnenin hızıyla ilgili değerleri daha doğru bir zamanda girmek için çözümler sunar. Örneğin, bir otomatik nesne, ara görüntü penceresindeki Zaman Çizelgesi zaman çizelgesinde bu son karenin yanında, durma koşulunu gösteren ana kareye yaklaşırken hızını yavaşlattığı için sayısal bir yoğunluk üretmektedir (Kozan, 2015: 173).

Resim 2.45: Anahtar Kare (Keyframe) Animasyonu



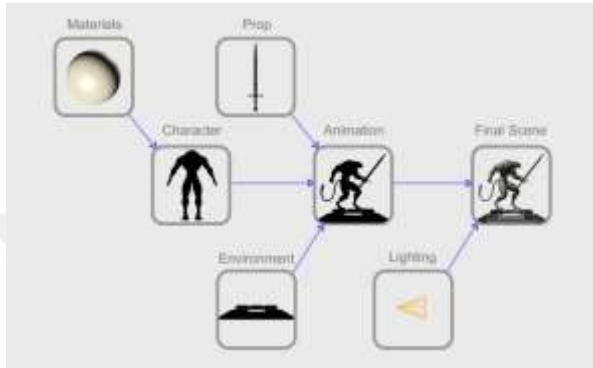
Kaynak: https://medium.com/@Luke_Marsden/the-production-stage-in-3d-design-9bdc5feb6fdc, 2019.

2.8.5. Karakter Animasyonu ve X-REF Sistemi (External Referans)

X-Ref, üç boyutlu yazılımlar için geliştirilmiş yeni bir harici referans eklentisidir. Bu araç ile Autodesk Maya gibi programlarda nesneleri değiştirme ve canlandırma yeteneğini korumak için kullanılmaktadır. X-Ref aracı büyük sahnelerin birkaç plana bölünebileceği daha iyi bir kanal mantığına sahip olmalarını sağlamak için

tasarlanmıştır. Harici referanslarla, birbirine bağlı tüm sahnelerde birkaç varlık kullanabilir, bir karakter varsa, her birinde farklı bir animasyon içeren 10 farklı sahnede kullanmak mümkün olabilmektedir, bu karakteri değiştirmeniz gerekirse, karakter kaynak dosyasında yalnızca bir kez yapılabilir ve değişiklikler diğerlerinde otomatik olarak güncellenebilmektedir (<http://smartrefs.com/features>).

Resim 2.46: X-Ref Kompozisyon Algoritması



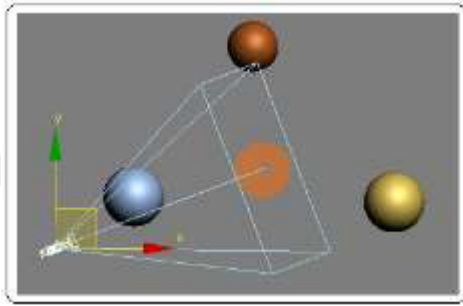
Kaynak: <http://smartrefs.com/features>, 2019.

X-Ref ile animasyon hattının birkaç işlemini birbirine bağlı farklı sahnelerde bölebilmek mümkündür. Işık sanatçısı, animatörü kullandıktan farklı bir sahnede çalışabilir, bir sahne diğerine referans olarak bağlanabilir, animatörün ışıklandırmayı değiştirmesi gerekiyorsa, ışıklandırma çalışmasını yanlışlıkla karıştırmamasını sağlayabilmektedir (<http://smartrefs.com/features>).

X-Ref, proxy sahnelerinin kullanımına izin vermektedir. Bu, animasyon işlemi için çok faydalı olup, animatör kendi sahnesinde çok temel bir ortama sahip bir şekilde yükleme ve kaydetme işlemini daha hızlı gerçekleştirebilmektedir. Ortamda yüzlerce model ve doku varsa, bu çok zaman kazandırabilir. Ayrıntılı modeller ve dokular içeren son ortam oluşturma zamanında normal olarak gösterilebilmektedir (<http://smartrefs.com/features>, 2019).

uzunluğunda telefoto lenslere sahip olduğu saptanmıştır. Odak uzaklığı kısaldıkça, bakış açısı arttıkça bakış açısı artmaktadır. Bununla birlikte, lensin yakınındaki nesnelerde ışık çarpıklığı olan nesneler arasındaki mesafenin arttığı yanılsamasını yaratmaktadır. Odak uzaklığı arttıkça, görüş açısı daralmakta, perspektif etkisi azalmaktadır. Nesneler arasındaki mesafenin kısaldığı ve algıların birbirlerinin üzerinde sürdüğü anlaşılmaktadır (Tüker, 2007: 29).

Resim 2.48: 3D Sahnede Kamera Kullanımı



Kaynak: <https://www.drawturk.com/3dsmax/kameralar-ve-animasyonlar/target-kamera-animasyonu>, 2019.

Sanal kameraların özelliklerine dayanarak, gerçek bir kameranın özelliklerini elde etmek mümkün olduğu bilinmektedir. Odak uzaklığı ve lens seçiminin programdaki sahnenin derinliğine katkısına ek olarak, kameranın bir diğer özelliği de kameranın görüş açısı olmaktadır. Bakış açısı, senaryoda ve film şeridinde belirtilen planın içinde yer alan grafik tasarımında etkili bir unsurdur. Normal kameraların aksine, sanal kameraların bir nesnenin özelliğinden dolayı herhangi bir sınırı bulunmamaktadır. Örneğin kameranın normal olarak bir delikten geçememesi ve sanal bir kameranın objenin kendisi ile fiziksel bir ilişki kurmadan lensi geçebilmesi gösterilebilir. Odak derinliği özelliği, sanal kameranın işlevlerinde saklanan “Alan Derinliği” ayarlarıyla da uygulanabilmektedir. Bu, objektifin odaklandığı açıkça görülebilen nesneden başka görsel öğelerin odak dışı görünmesini sağlayabilmektedir. Sanal kameraların "x, y, z" yönünde hareket etmesini ve animasyonu kaydetmesini sağlayan parametreler uygulama pencerelerinde mevcut olduğu belirlenmiştir (Tüker, 2007: 30).

Resim 2.49: 3D Sahnede Kamera ve Depth of Field Etkisi



Kaynak: https://www.youtube.com/watch?v=A_ax8s3Ftkw, 2019.





ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

ARAŞTIRMANIN BULGULARI

3.1. ARAŞTIRMANIN METODOLOJİSİ

Bu bölümde, dört başlık üzerinden araştırmanın metodolojisi anlatılmaktadır. Çalışmanın birinci kısmında animasyon kavramı ve animasyonun temelleri literatür bağlamında incelenmiş ve bu alanda kullanılan yazılımlar tasnif edilmiştir. İkinci bölümde ise karakter animasyonu ve yapım süreçleri ele alınmıştır. Çalışmanın bu kısmında araştırmanın konusu, amacı, yöntemi, evren ve örnekleme; kapsam ve sınırlılıkları tartışılmaktadır.

3.2. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ

Yapılan literatür taramalarında 3 boyutlu programların kullanıcılar ve şirketler bazında neden tercih edildikleri ile ilgili herhangi bir veriye rastlanmamıştır. Yapılan çalışmaların çoğunlukla kültürel çalışmalar olduğu ve animasyon filmlerinin özellikle çocuklar üzerindeki etkilerinin sorgulanmasına yönelik kurgulandığı görülmektedir. Ayrıca kuramsalın dışında uygulamalı olarak yeni animasyon tekniklerinin kullanılması veya değerlendirilmesine yönelik çalışmalara da rastlanmıştır. Fakat animasyon yapı süreci ile ilgili olarak kullanılan teknikler ve bu teknikler ile doğrusal çalışan yazılımlara ile ilgili ciddi çalışmalara rastlanmamıştır. Burada yazılımların sosyal bilimler dışında bir alana tekabül ettiği düşünülebilir. Fakat yazılım tercihleri animasyon sürecinin öncül enstrümanlarından biridir ve animasyon sürecini belirleyici (özellikle workflow / iş akışı) nitelikler taşımaktadır. Bu bağlamda çalışma kendi alanında yapılan ilk ve özgün çalışmalardan biridir.

Araştırmanın temel hipotezlerinden biri 3B programların tercih edilmesinde sektörde ve özellikle internet ortamında yer alan eğitici materyallerin bolluğunun oldukça etkili olduğudur. Bunun yanında önceki kullanıcıların birikimleri veya alışkanlıklarının yine tercihlerde önemli yer tuttuğu hipotezi kapsamında yapılacak bu araştırma ile çizgi film sektöründe kullanılan 3 boyutlu programların tercih nedenleri hakkında önemli bilgiler sağlanacağı düşünülmektedir. Bunun yanında yaygın programların ne gibi avantaj ve dezavantajının olduğuna yönelik oluşturulacak perspektif, bu tarz programların tercihinde kullanılır ve anlamlı bir veri olarak değerlendirilebilir. Belirtilen perspektifte araştırmanın yeni veriler ekseninde belirtilen programlarla ilgili ciddi veri kazandırma potansiyeli bulunmaktadır.

3.3. ARAŞTIRMANIN KONUSU

Çalışmanın konusunu, çizgi film yapım sürecinde kullanılan 3 boyutlu animasyon programlarının karakter animasyonu yapım sürecinde, kullanıcılar bazındaki olumlu ve olumsuz yönlerinin belirlenmesi ve bu değişkenler doğrultusunda seçim-kullanım alışkanlıklarının belirlenmesi oluşturmaktadır. Karakter tasarım sürecinden karakterlerin animasyonuna kadar süren bu süreçte kullanılan 3B yazılımların kullanıcılar açısından oluşturduğu avantajlar ve dezavantajların belirlenmesi, bu yazılımların kullanımı ile ilgili kişisel yaklaşımlardan öte, genel bir bakış açısı ile belirlenmesi hedeflenmektedir. Bu açıdan tezin konusu “Türkiye’de Çizgi Film Sektöründe Kullanılan 3 Boyutlu Animasyon Yazılımlarının Karakter Animasyonu Üzerine Değerlendirilmesi” olarak belirlenmiştir.

3.4. ARAŞTIRMANIN AMACI

Günümüzde yazılım sektörünün gelişmesi ile birlikte birçok 3 boyutlu animasyon yazılımı ortaya çıkmıştır. Her ne kadar animasyon sektöründe süregelen alışkanlıklar olsa ve belirli yazılımların yaygınlığına inanılsa dahi bu konuda yapılmış akademik çalışmaların sınırlılığı ortadadır. Yaygın kullanılan yazılımların neden tercih edildiği ve bu tercihler ile yazılımın kullanımı arasında bir ilişkinin olup olmadığı ile ilgili henüz kayda değer araştırmalar yapılmamıştır. Araştırma yaygın kullanılan programların kullanım nedenlerinin belirlenmesini, programlar arası farkların ortaya konulmasını, programların kullanıcı bazında sağladığı faydaların tespiti ve bu yolla özellikle karakter animasyonu sürecinde bilimsel bir yaklaşım belirlenmesini amaçlamaktadır.

Piyasa şartlarında yaygın olarak kullanılan programlar ile ilgili genel kanaatin ne olduğu araştırma sonucunda ortaya konulmaya çalışılacaktır. Günümüzde kullanılan en yaygın 3B yazılımları Autodesk adlı firma tarafından üretilen 3d’s Max, Soft Image XSI ve Maya, Newtek adlı firma tarafından üretilen Lightwave, Maxon adlı firma tarafından üretilen Cinema 4D olarak ifade edilebilir. Bu yazılımlar dışında var olan Poser, Daz3d gibi alternatif yazılımlar piyasa şartlarında yaygın olarak kullanılmamaktadır. Son dönemlerde ise özellikle açık kaynak kodlu, ücretsiz ve kolektif bir yapının ürünü olarak sunulan yazılımlara da rastlanmaktadır. Bu yazılımlar içinde en yaygın olanı “Blender” adlı yazılımdır.

Araştırma sürecinde bahsi geçen bu programların karakter animasyonu yapım sürecinde animatörler tarafından hangi nedenlerden dolayı tercih edildiği verisine ulaşılmaya çalışılacaktır. Ayrıca kullanıcıların kullanım nedenleri, motivasyonları, programlar arası kıyaslamalar gibi çıktıların alınması öngörülmektedir.

3.5. ARAŞTIRMANIN EVREN, ÖRNEKLEM VE SINIRLILIKLARI

Çalışmanın evrenini, Türkiye’de animasyon ve çizgi film sektöründe karakter modellemesi ile ilgili olarak çalışan sanatçı kitle oluşturmaktadır. Bu bağlamda yapılan araştırmalara göre çizgi film veya animasyon üretimi ile ilgili çalışan kaç firmanın mevcut olduğu daha sonra ise bu firmalarda çalışan karakter animatörlerinin sayısının tespit edilmesi yoluna başvurulmuştur. Bu bağlamda Bursa Eskişehir Bilecik kalkınma Ajansının 2018 yılında yapmış olduğu *Animasyon Sektörü Raporu*’ndan faydalanılmıştır. Bu raporda yer alan araştırmaya göre Türkiye’de 2018 yılı itibariyle çizgi film ve veya animasyon üretimi yapan şirketler ve bu şirketlerin ofislerinin bulunduğu şehirler şöyledir:

Tablo 3.1: Türkiye’de Çizgi Film ve Animasyon Sektöründe Çalışan Firmalar

1.	4 Yüz Production	İstanbul
2.	ABT İstanbul	İstanbul
3.	Adisebaba	İstanbul
4.	Maara Animasyon	İstanbul
5.	Cartoon Animasyon ve Multimedya Stüdyoları	İstanbul
6.	Animasyon Cumhuriyeti	İstanbul
7.	Anima İstanbul	İstanbul
8.	Melon Prodüksiyon A.Ş.	İstanbul
9.	Animax	Ankara
10.	Sinefekt	İstanbul
11.	Düşyeri	İstanbul/Eskişehir
12.	Düşlerevi	İstanbul/Eskişehir
13.	Grafi2000	İstanbul
14.	Cordoba	İstanbul
15.	Atom	Ankara
16.	Resimli Film Animasyon Stüdyosu	Eskişehir
17.	Animanya	Ankara
18.	Animatürk	İstanbul
19.	ISF Studios	Ankara
20.	Haylaz Prodüksiyon	İstanbul
21.	Pasin Animasyon	İstanbul
22.	Lighthouse	İstanbul
23.	Siyah Martı	İstanbul/Eskişehir
24.	Zor Zanaat Prodüksiyon	İstanbul
25.	Yoyo Film	İstanbul/Eskişehir
26.	IPD İstanbul Post Production Department	İstanbul
27.	Zahiri Animasyon	Eskişehir
28.	Hayali Animasyon	Ankara
29.	Koff Animasyon	İstanbul
30.	35 MM Stüdyo	İstanbul
31.	Arzum Film Animasyon	İstanbul
32.	Flamingo	Eskişehir
33.	Anibera	İstanbul
34.	Portakal Animasyon	İstanbul
35.	Kraken	İstanbul

Kaynak: Bursa Eskişehir Bilecik Kalkınma Ajansı (BEBKA) Eskişehir Yatırım Destek Ofisi , 2018

İlgili raporda yer alan bilgilerin dışında “Netco Animation Studio” adlı Ankara’da kurulu olan bir animasyon şirketine daha rastlanmıştır. Bu firmanın dışında daha sonra yapılan detaylı araştırma neticesinde Bebka Raporlarında yer almayan ama aktif olan yine Ankara ilinde kurulu “Netco”, “Outline Ajans” ve “R Ajans” adlı yapımcı şirketlerin bilgisine ulaşılmıştır. Bu şirket ile beraber toplam rakam 38 olmuştur. Bu firmalar ile yapılan birebir görüşmeler neticesinde 38 şirketin 30’unun aktif olduğu tespit edilmiştir. Burada şirketlerin aktif veya pasif olma durumundaki farklılık şirketlerin halen ticari faaliyetlerine devam ediyor görünmesi fakat üretim

yapmıyor ve ya iletişim kurulamıyor olmalarından kaynaklanmaktadır. Bu bağlamda ana kütleyi oluşturacak olan Türkiye’de aktif olarak çalışan karakter animasyon artistlerinin çalıştığı 26 şirketin varlığından bahsedilebilir.

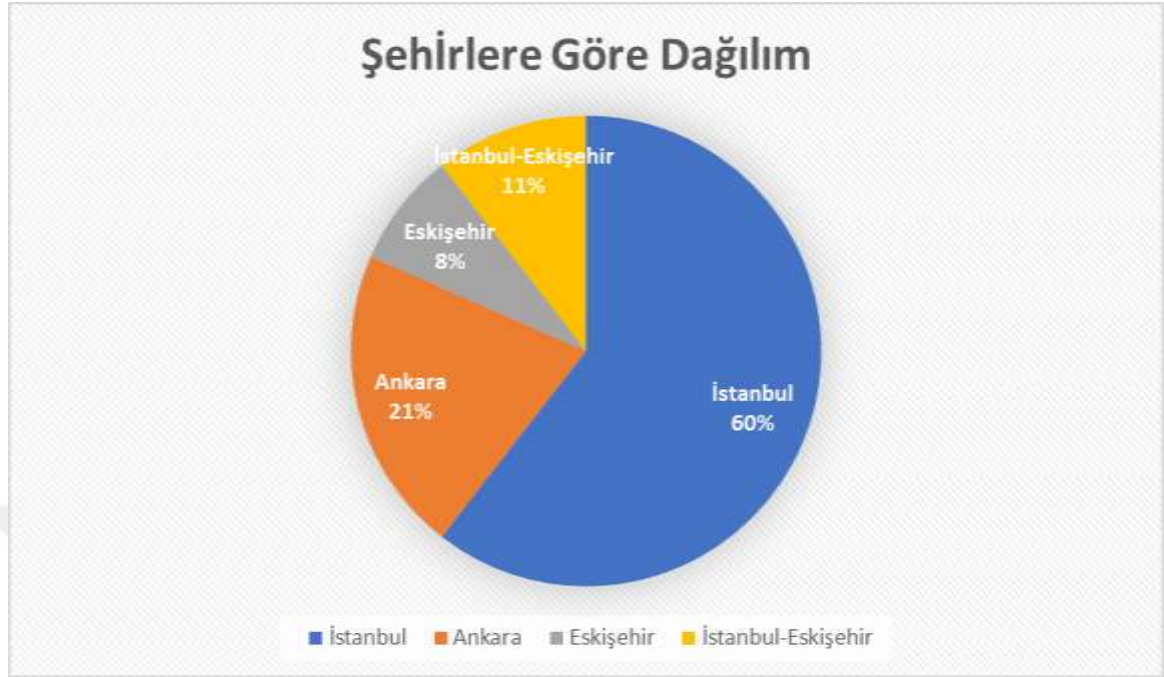
Çalışmanın evreni ile ilgili olarak ulaşılan 30 şirket ile tek tek telefon yoluyla irtibat kurulmuş ve çalışan sayıları ve karakter animasyon artistleri ile ilgili bilgi istenmiştir. 30 kurumsal şirketten 26’sı bilgi paylaşımını kabul edip çalışanları ile ilgili bilgi vermiştir. 4 şirketten çalışan sayısı ve karakter animatörleri ile ilgili bilgi alınamamıştır. Bu bilgi alışverişi sürecinde yaşanan zorluk sınırlılıklar kısmında ele alınacaktır. Freelance olarak üretim yapan kişiler de bu evrene dahil edilebilir. Fakat karakter animasyonu işi ile uğraşan ve freelance olarak hizmet veren artistlerin tespit edilmesi çalışma süresinde anlamlı bulunmamıştır. Bunun temel sebebi freelance olarak çalışan kişilere ulaşmanın zorluklarının yanı sıra bu kişilerin herhangi bir meslek örgütüne üye olmamaları ve sadece kişisel bağlantılar ile iş yapmalarından kaynaklanmakta olduğudur.

Yapılan araştırma kapsamında 38 şirketten aktif ve bilgi alınan 25’inde toplam çalışan sayısının 652 olduğu tespit edilmiştir. 652 çalışan arasında sadece karakter animasyonu ile uğraşan veya iş akışında başka işler yapma potansiyeline sahip; kendini karakter animatörü olarak tanımlayan 132 kişi tespit edilmiş; elde edilen veriler şirket bilgileri verilmeden ve karışık olarak tablolştırılmıştır.

Tablo 3.2: Türkiye’de Çizgi Film ve Animasyon Sektöründe Çalışan Firmalara Ait Çalışan Verileri

Şirket Kodu	Şehir	Aktif / Pasif	Toplam Çalışan Sayısı	Kar. Animasyon Artist Sayısı
F1	İstanbul	A	6	1
F2	İstanbul	A	40	0
F3	İstanbul	A	40	3
F4	İstanbul	P	-	-
F5	İstanbul	P	-	-
F6	İstanbul	A	Bilgi Alınamadı	Bilgi Alınamadı
F7	İstanbul	A	80	27
F8	İstanbul	A	5	0
F9	Ankara	P	-	-
F10	İstanbul	A	55	5
F11	İstanbul/Eskişehir	A	4	0
F12	İstanbul/Eskişehir	A	9	1
F13	İstanbul	A	12	0
F14	İstanbul	A	8	1
F15	Ankara	A	60	4
F16	Eskişehir	A	18	8
F17	Ankara	A	12	3
F18	İstanbul	A	14	10
F19	Ankara	A	35	11
F20	İstanbul	P	-	-
F21	İstanbul	P	-	-
F22	İstanbul	A	45	8
F22	İstanbul/Eskişehir	A	30	12
F24	İstanbul	A	10	0
F25	İstanbul/Eskişehir	A	50	11
F26	İstanbul	A	47	3
F27	Eskişehir	P	-	-
F28	Ankara	A	3	0
F29	İstanbul	A	6	1
F30	İstanbul	A	3	0
F31	İstanbul	A	Bilgi Alınamadı	Bilgi Alınamadı
F32	Eskişehir	P	-	-
F33	İstanbul	A	18	6
F34	İstanbul	P	-	-
F35	İstanbul	A	Bilgi Alınamadı	Bilgi Alınamadı
F36	Ankara	A	23	9
F37	Ankara	A	19	8
F38	Ankara	A	Bilgi alınamadı	Bilgi alınamadı

Resim 3.1: 38 Firmanın Şehirlere Göre Dağılımı



Bu veriler ışığında toplam 26 aktif ve ulaşılabilir bilgi paylaşımı yapan şirkette 132 kişi çalışmanın evrenini oluşturmaktadır. Bu evren içinden bilgi paylaşımına izin veren ve çalışanlarla bire bir görüşme yapılmasını kabul eden şirketlerde çalışan toplam 20 kişi çalışmanın örneklemini oluşturmaktadır. Çalışmada 20 kişilik örneklem ile yarı yapılandırılmış mülakat tekniği kullanılarak veri elde edilmeye çalışılmıştır. Bu bağlam da örneklem sayısının yükseltilmesi elde edilen bulgular açısından önemli durmaktadır.

Betimsel araştırmalarda minimum %10 örneklemin alınabileceği ve deneysel araştırmalarda her grupta en az 30'ar denegin bulunması önerilmektedir. Ayrıca örnek büyüklüğünün fazla olması sonuçların güvenilirliğini arttıran bir faktördür (Gay, 1987'den aktaran, Arlı & Nazik, 2001, s. 77). Bu bilgiden hareketle evreni oluşturan kitlenin %10'undan daha fazla bir örneklemlerle çalışmanın yürütüldüğü ifade edilebilir.

3.6. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

“Türkiye’de Çizgi Film Sektöründe Kullanılan 3 Boyutlu Animasyon Yazılımlarının Karakter Animasyonu Üzerine Değerlendirilmesi” adlı çalışma tarama modeli çerçevesinde nitel bir araştırma olarak kurgulanmıştır.

Çalışmada veri toplama yöntemi olarak “yarı yapılandırılmış görüşme tekniği” kullanılmıştır. Kullanılan görüşme formu Fırat Üniversitesi İletişim Fakültesi ve Cumhuriyet Üniversitesi Eğitim Fakültesi çalışanı iki farklı akademisyen tarafından incelenmiş ve son halini almıştır. Görüşme formunda 4 başlık ve altında toplam 20 soru oluşturulmuştur. Yöneltilen sorular açık uçludur. Açık uçlu sorulardan elde edilen veriler kodlara ayrılmış, frekans analizi yapılarak sonuca ulaşmaya çalışılmıştır.

Yapılan tüm görüşmeler yüz yüze gerçekleştirilmiştir. Görüşme öncesi yapılan çalışma hakkında katılımcılara detaylı olarak bilgi verilmiş ve görüşme sürecinde ses kaydı alınacağı özellikle beyan edilmiştir. Ayrıca her bir katılımdan ayrı ayrı bilgilendirilmiş onam formu yoluyla beyanlarının doğruluğu hakkında onay alınmıştır.

Araştırma konusu ile ilgili yapılmış çalışmaların derlendiği literatür taraması ve yüz yüze görüşme yoluyla elde edilen verilerin içerik analizi yoluyla sayısallaştırılması yöntemine dayanılarak iki bölüm halinde yürütülmüştür. Araştırmanın ilk iki bölümünde konu ile ilgili yapılmış yayınlar taranmıştır. Bu çerçevede başta animasyon ve çizgi film yapımında kullanılan programların tarihsel gelişimi ayrıntılı olarak anlatılmış ve günümüzdeki uygulama örneklerine atıfta bulunulmuştur.

Çalışmada çizgi film veya animasyon üretimi amacıyla tasarlanmış ve karakter tasarım-animasyon sürecinde kullanılan 3 boyutlu animasyon yazılımları ve kullanım tercihlerinin belirlenmesi hedeflenmiştir. Bu bağlamda örnekleminin tercihleri arasında olabilecek yazılımlar incelenmiş bu yazılımlar hakkında çalışma içinde bilgi verilmiştir.

3.7. BULGULARIN ANALİZİ

Bu bölümde çalışma kapsamında oluşturulan görüşme formu yoluyla elde edilen bulgular yer almaktadır. Bulgular katılımcıların bireysel söylemleri ile de desteklenerek genel bir yaklaşıma varılmaya çalışılmıştır.

3.7.1. Katılımcılara ve Çalışılan Kurumlara Ait Bulgular

Çalışma kapsamında evreni oluşturan toplam 38 firma tespit edilmiştir. Bu firmalar Türkiye Cumhuriyeti sınırları içinde kurulu bulunan ve asli iş olarak çizgi film ve veya animasyon işi ile uğrasan firmalardır. Bu firmaların bir kısmı ajans hizmetleri de sunmaktadır. 38 firma içinde aktif olarak hizmet verenlerin sayısı 30 olarak belirlenmiştir. 8 firma her ne kadar mevcut görünse dahi üretim sürecine dahil değildir. Bu firmalardan 26 tanesi ile görüşülebilmiş ve veri alınabilmektedir. Bu bağlamda veri alınan toplam 26 firmada çalışan sayısı 652 iken; araştırma kapsamına giren ve karakter animasyonu sanatçısı olarak çalışan kitle ise 132 kişiden oluşmaktadır. Belirlen 132 kişilik kitle içinde 20 kişi ile görüşme sağlanmıştır. 20 kişilik katılımcı grup ile ilgili sadece demografik olarak cinsiyet bilgisi elde edilmiş; yaş, eğitim durumu gibi demografik faktörlere değinilmemiştir. Bu bağlamda katılımcıların 15'i erkeklerden 5'i ise kadınlardan oluşmaktadır. Katılımcılar ile toplam olarak *175 dakika 7 saniye* yüz yüze görüşme yapılmıştır. Kişi başı ortalama *8 dakika 58 saniye* görüşme süresi bulunmaktadır. *15 erkek* animatörle toplam *139 dakika 54 saniye* görüşme yapılmıştır. Kişi başı ortalama *9 dakika 30 saniye* görüşme süresi bulunmaktadır. *5 kadın* animatörle toplam *36 dakika 16 saniye* görüşme yapılmıştır. Kişi başı ortalama *7 dakika 23 saniye* görüşme süresi bulunmaktadır.

Animatörlerin daha önce çalışmış oldukları projeler sorgulanmış ve bu şekilde çizgi film veya animasyon sektörüne yönelik tecrübe ve bağları tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu bağlamda 2 erkek animatörün sadece 1 projede, 2 erkek animatörün 2 projede, 1 kadın animatörün 2 projede, 3 erkek animatörün 3 projede, 2 kadın animatörün 3 projede, 2 erkek animatörün 5 projede, 2 kadın animatörün 5 projede, 1 erkek animatörün 9 projede, 3 erkek animatörün 10 projede, 1 erkek animatörün 11 projede, 1 erkek animatörün ise 15 projede görev aldığı belirlenmiştir.

3.7.2. Katılımcıların Yazılım Tercihleri ile İlgili Bulgular

Piyasa koşullarında birbirine yakın özellikler taşıyan ve 2B- 3B tasarım ve animasyon yapılmasını sağlayan çeşitli yazılımlar bulunmaktadır. Bu yazılımlar içinde Autodesk adlı firma tarafında üretilen 3d's Max ve Maya, Cinema 4D ön alana çıkmakla beraber; piyasada kullanılabilecek 3d yazılımların en yaygın olanları tablolastırılmıştır.

Tablo 3.3: Yaygın Kullanılan 3D Yazılımlar

Yazılım	Çalıştığı Platform	Ücret
3ds Max	Windows	Ücretli
Motionbuilder	Windows	Ücretli
Blender	Windows, MacOS, Linux	Ücretsiz
Cinema 4D	Windows, MacOS	Ücretli
Clara.io	Browser	Ücretsiz
Daz3D	Windows, MacOS	Ücretsiz
Faceshift	Windows, MacOS	Ücretsiz
Houdini Apprentice	Windows, MacOS, Linux	Ücretli
iClone	Windows	Ücretli
iPi Soft	Windows	Ücretli
MakeHuman	Windows, MacOS, Linux	Ücretsiz
Maya	Windows, MacOS, Linux	Ücretli
Mixamo	Browser	Ücretli
Modo	Windows, MacOS, Linux	Ücretli
Poser	Windows, MacOS	Ücretli
Terragen	Windows, MacOS, Linux	Ücretli
SmartBody	Windows, Linux, MacOS, Android, iOS	Ücretsiz
Boats Animator	Windows, MacOS, Linux	Ücretsiz
Dragonframe	Windows, MacOS, Linux	Ücretli

Belirlenen yazılımların bir kısmı ücretsiz ve internet tarayıcısı üzerinden kullanılan amatör yazılımlar olmakla beraber, profesyonel yazılımların büyük kısmı ücretli ve çoğunlukla birden fazla işletim sistemine destek veren yazılımlardır. Ücretsiz olan ve piyasa koşullarında kullanımı olan Blender adlı yazılım ise bu noktada dikkat çekmektedir.

Animatörlerin kullandığı yazılımlara bakıldığında ise su sonuçlar elde edilmiştir:

Tablo 3.4: Animatörlerin Kullandığı Yazılımlardan Elde Edilen Sonuçlar

3 erkek animatör sadece Maya programını bilmektedir	Toplam 5 animatör sadece Maya programını bilmektedir
2 kadın animatör sadece Maya programını bilmektedir	
2 erkek animatör sadece 3d's Max programını bilmektedir	Toplam 3 animatör sadece 3d's Max programını bilmektedir
1 kadın animatör sadece 3d's Max programını bilmektedir	
9 erkek animatör hem 3d's Max ve Maya bilmektedir	Toplam 11 animatör hem 3d's Max ve Maya bilmektedir
2 kadın animatör hem 3d's Max ve Maya bilmektedir	
1 erkek animatör 3d's Max, Maya ve Blender bilmektedir	

20 kullanıcıdan elde edilen verilere göre en yaygın bilinen ve kullanılan yazılım 3d's Max ve Maya adlı yazılımlardır. Ücretsiz olarak sunulan Blender ise sadece 1 kullanıcı tarafından bilinmekte ve kullanılmaktadır.

Bu bağlamda piyasa şartlarında katılımcılar 3 yazılım kullanmaktadır. Yazılımlar çalışmanın bu kısmında kısaltmalarla ifade edilecektir. Bu yazılımlar; y1 3ds Max, y2 Maya, y3 Blender adlı yazılıma karşılık gelen kod olarak kullanılacaktır.

Tablo 3.5: Boyutlu Yazılımlarına Ait Tercih Nedenleri

Katılımcı Kodu	İlk Kullanılan Yazılım	Şu an Kullanılan Yazılım	Yazılım tercih nedeni	Yönlendirici Diğer Etkenler
K1	Y2	Y2	Kolaylık, Ergonomi, Sektörel Yaygınlık, Ulaşılabilirlik	Sektörel Tercih
K2	Y1	Y2	Bilinirlik, Sektörel Yaygınlık, İhtiyacı karşılaması, Teknik yeterlilik	Sektörel Tercih
K3	Y1	Y2	Script yeterliliği, Kolaylık, Ara yüz,	Sektörel Tercih Kişisel Tercih
K4	Y1	Y2	Sektörel yaygınlık, Hızlılık, Script yeterliliği	Sektörel Tercih
K5	Y1	Y2	Kısayol Kullanımı, Script yaygınlığı,	Sektörel tercih
K6	Y1	Y2	Sektörel yaygınlık,	Sektörel tercih
K7	Y2	Y2	Sektörel yaygınlık,	Sektörel tercih
K8	Y1	Y2	Pratiklik, Ara yüz, Hızlılık, Görsel tasarıma uygunluk, Bilinirlik	Sektörel tercih Kişisel Tercih
K9	Y2	Y2	Kolaylık, Ara yüz, Plug-in'lere erişim, Sahneye karakter aktarımı	Sektörel tercih
K10	Y1	Y1	Script geliştirmeye uygunluk, Plug-in yaygınlığı, CAT Plug-in, Hazır poz kullanımı	Sektörel tercih Kişisel tercih
K11	Y2	Y1	CAT Plug-in, Script yaygınlığı, Sektörel zorunluluk	Sektörel tercih
K12	Y1	Y1	Sektörel zorunluluk	Sektörel tercih
K13	Y2	Y1	Timeline kullanım kolaylığı, Hazır poz kullanımı, Sektörel zorunluluk	Sektörel tercih
K14	Y2	Y1	CAT Plug-in, Sektörel zorunluluk, Hazır poz kullanımı	Sektörel tercih
K15	Y2	Y1	CAT Plug-in, FK-İK animasyona geçiş kolaylığı, Hazır poz kullanımı,	Sektörel tercih Kişisel tercih
K16	Y2	Y1	Sektörel zorunluluk, CAT Plug-in, Timeline kullanım kolaylığı,	Sektörel tercih Kişisel tercih
K17	Y1	Y1	Bilinirlik	Sektörel tercih
K18	Y2	Y1	Sektörel zorunluluk, CAT Plug-in, Hazır poz kullanımı	Sektörel tercih Kişisel tercih
K19	Y2	Y1	Hazır poz kullanımı, CAT Plug-in,	Sektörel tercih Kişisel tercih
K20	Y1	Y1	Kolaylık, Sektörel Yaygınlık, Ulaşılabilirlik	Kişisel tercih

Çalışma kapsamında oluşturulan görüşme formunda katılımcılara ilk aşamada hangi yazılımları kullandıkları sorulmuştur. Bu sorudan elde edilen verilere göre kullanıcıların hangi yazılımları kullandığı tespit edilmiş, kullanılan başat 3 yazılım kodlanmıştır. Daha sonra ise alt sorular kategorisinde tercih nedenleri, eğitim /okul veya staj döneminde kullanılan veya ilk öğrenilen yazılım bilgisi istenmiştir. Şu an kullanılan mevcut yazılımın tercih nedenleri araştırılarak, animatörlerin bir yazılımı tercih ve kullanım sürecinde hangi unsur ve nedenlere göre hareket ettikleri bilgisine ulaşılmaya çalışılmıştır. Buna göre bir animatörün tercih nedenleri görüşme sürecinde verdikleri cevaplara göre kodlanarak aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır. Bir animatörün yazılım tercih sürecinde etkili olan faktörler şunlardır: *Kolaylık, ergonomi, pratiklik, sektörel yaygınlık, ulaşılabilirlik, bilinirlik, ihtiyacı karşılaması, teknik yeterlilik, script yeterliliği ve kullanılan scriptlerin yaygınlığı, ara yüz kullanım kolaylığı, hızlilik, sektörel zorunluluk, hazır poz kullanımı, CAT Plug-in kullanımı, plug-in yaygınlığı ve veya erişim kolaylığı, FK-IK animasyona geçiş kolaylığı, görsel tasarıma uygunluk, timeline kullanım kolaylığı, script geliştirmeye uygunluk, sahneye karakter aktarımı.*

Çalışmanın bu kısmında ortaya çıkan bu kodları anlamlandırmak ve açıklamak anlamlı olacaktır. Bu bağlamda ilgili kodların sektörel kullanım ve kullanıcı görüşleri doğrultusunda ilgili yazılımlarla bağlantısı şu şekildedir:

a) Kolaylık: Herhangi bir yazılımın operatör tarafından kullanımı süresinde başta ara yüz veya kısa yollar gibi unsurlara ulaşabilmesi veya yazılımın kullanımı ile ilgili komutlara rahat ulaşılabilmesi olarak değerlendirilmektedir.

b) Ergonomi, Pratiklik: Buton ve komutlara rahat ulaşabilmek ve buton veya komutlarla ilgili sekmelerin rahat ve ulaşılabilir olması olarak tanımlanmaktadır.

c) Sektörel Yaygınlık: Sektörde birçok yazılım kullanılsa da bu yazılımlardan bazıları sektör tarafından kabul görmüş ve kullanım yaygınlığı kazanmıştır. Sektörel yaygınlık ile sektörde yazılımın yaygın kullanımı anlatılmaktadır.

d) Ulaşılabilirlik: Bir yazılım ve bu yazılıma ait kaynaklara ulaşmak bu kaynakları kullanabilmek, yazılımı, yazılıma ait plug-in veya scriptlere ulaşımın önünde engel olmaması olarak değerlendirilmektedir.

e) Bilinirlik: Sektörel yaygınlık gibi, ilgili yazılımın piyasa ve kullanıcılar tarafından bilinir olması ve kullanılır olması durumudur.

f) İhtiyacı karşılaması: Animasyon sürecinde ihtiyaç duyulan komut, parametre ve sekmelere sahip olması, bu sekme, komut ve araçların kullanıcının animasyon sürecinde istediğini yapmasına olanak sağlamasıdır.

g) Teknik yeterlilik: Yazılımın ihtiyaç duyulan animasyon tekniklerini sorunsuz karşılaması, başat format ve uzantıları desteklemesidir

h) Script yeterliliği / yaygınlığı: Piyasa koşullarında bir animasyon iş akışında, iş akışını hızlandırmak için daha önceden hazırlanmış ve belirli komutları içeren eklentiler kullanılmaktadır. Bunlar hem bir yazılıma dahil edilebileceği gibi, bir yazılımın da parçası olarak kullanılabilir. Uygun ve yeterli Script varlığı iş akışını hızlandırıcı ve kolaylaştırıcı etkiler sağlayacaktır.

i) Ara yüz Kullanım Kolaylığı: Ara yüzde (interface) yer alan buton ve sekmelerin kullanıcı tarafından özelleştirilebilmesi, kullanıcı tarafından ara yüzün kolaylıkla anlaşılabilmesi, ara yüzün kullanıcı dostu olması olarak tanımlanmaktadır.

j) Hızlılık: Yazılımın verilen komutlara verdiği tepki ve sonuçların ekrana yansması gibi unsurların yanı sıra, render süresi veya diğer unsurlara ait zaman değerlendirmesidir.

k) Sektörel zorunluluk: Birçok yazılım sektöründe uzun süre kullanılmış ve zaman zaman bir sektörel tabu haline gelmiştir. Bu sektörel yaklaşım nedeniyle kullanıcılar daha iyi ara yüzlerle ve kullanıcı desteklerine sahip yazılımları kullanmaktan öte sektörün dayattığı yazılımları kullanmak zorunda kalmaktadır. Bu sektörel zorunluluk olarak tanımlanmıştır.

l) Hazır poz kullanımı: 3ds Max veya Maya adlı yazılımlarda anime edilecek karakterlere otomatik olarak tanımlanabilecek hareketlere (bardak tutma, koşma, nesneye tutunma, yürüme, zıplama vb.) hazır poz denilmektedir. 3ds Max’ de poz kütüphanesinin yaygınlığından bahsedilirken bu konuda mayanın kısıtlı olduğundan bahsedilmektedir.

m) CAT Plug-in: 3ds Max’ e özgü olan animasyon sürecini kolaylaştıran, Script eklenebilen veya geliştirilebilen bir eklentidir. Özellikle 3dsMax kullanıcıları tarafından iş akışını hızlandırdığı için tercih edildiği ifade edilmektedir. CAT ifadesi “*Character Animation Toolkit*” kelimelerinin baş harflerinden oluşmaktadır. CAT,

karakter iskelet yapısı oluşturma, doğrusal olmayan animasyon, animasyon katmanlama, hareket yakalama içe aktarma ve kas simülasyonunu kolaylaştırır.

n) Plug-in yaygınlığı / Erişim kolaylığı: Piyasa koşullarında belirli atmosferleri, hareketleri, dokuları veya unsurları oluşturmak için önceden hazırlanmış ve eklenti haline getirilerek yazılıma eklenen unsurlara plug-in denilmektedir. Plug-inler iş akışını hızlandırmakla birlikte belirli unsurları (gökyüzü, patlama, atmosfer, ışık, deniz ve su simülasyonları) daha kolay ve hızlı yapmaya imkân tanır. Çoğunlukla ücretli olmakla beraber ücretsiz versiyonları da bulunabilmektedir. Plug inler özellikle çalışmayı ve animasyon sürecini kolaylaştırdıkları için her kullanıcı tarafından aranır unsurlar olarak değerlendirilir. Bir programın veya yazılımın ilgili plug-inlerle desteklenmiş olması o yazılımın piyasa koşullarında daha fazla talep görmesini beraberinde getirmektedir.

o) FK-IK animasyona geçiş kolaylığı: FK (ileri hareket) kök unsurlar animasyon sürecinde hareket ettiğinde uç unsurların da hareket etmesi anlamına gelmektedir. Kısaca birbirine bağlı kemiklerin oynatılması anlamına gelir. IK animasyon ise ters hareket olarak tanımlanır. Uç unsur veya kemik hareket ettiğinde kök hariç köke kadar olan unsurların veya kemiklerinde hareket etmesi anlamında kullanılmaktadır. Bu iki animasyon tekniği arasında geçiş kolaylığı bir yazılımın tercih sebeplerinden biri olarak değerlendirilmektedir.

p) Görsel tasarıma uygunluk: her yazılımın özellikle kullanılmak üzere tasarlandığı sektörler vardır. Örnek olarak AutoCAD daha çok teknik çizimler, Photoshop ise fotoğraf işleme için uygundur. Her ne kadar vektörel unsurları kısmen Photoshop'ta kullanabilirken Photoshop vektörel bir yazılımdır demek doğru değildir. Bu noktada sektör çalışanları 3ds Max' in daha çok mimarlık ve benzer alanlar için daha iyi ve kullanılabilir olduğunu ve maya adlı yazılımın animasyon araçları açısından daha kullanılabilir olduğunu ifade etmektedir.

q) Timeline kullanım kolaylığı: Timeline zaman çizgisi anlamına gelmektedir. Bu zaman çizgisinde yer alan hareketler ve bu hareketlere müdahale bu zaman çizgisi üzerinde yapılır. Zaman çizgisinin kolay kullanılması, animasyonda her saniye ve karenin rahatlıkla işlenebilmesine imkân tanır.

r) Script geliştirmeye uygunluk: Script kavramı yukarda açıklanmıştır. Bir Script ihtiyacı hasıl olduğunda bu scriptin ilgili yazılıma göre geliştirilebilmesi ve yazılımın Script geliştirmeye uygun olması olarak değerlendirilmiştir.

s) Sahneye karakter aktarımı: Xref olarak bilinen sahneye karakter aktarımı bir çizim dosyasının içine başka bir çizim dosyasının alınmasını sağlar. Bu şekilde başka bir yerde çalışılan karakter sahneye rahatlıkla aktarılabilir.

Tablo 3.6: Yazılım Tercih ve Nedeni Dağılımı

Yazılım tercih nedeni	Katılımcı
Kolaylık	K1, K3, K9, K20
Ergonomi, Pratiklik	K1, K8
Sektörel Yaygınlık	K1, K2, K4, K6, K7, K20
Ulaşılabilirlik	K1, K20
Bilinirlik	K2, K8, K17
İhtiyacı karşılaması	K2
Teknik yeterlilik	K2
Script yeterliliği / yaygınlığı	K3, K4, K5, K10, K11
Ara yüz Kullanım Kolaylığı	K3, K8, K9
Hızlılık	K4, K8
Sektörel zorunluluk	K11, K12, K13, K14, K16, K18
Hazır poz kullanımı	K10, K13, K14, K15, K18, K19
CAT Plug-in	K10, K11, K14, K15, K16, K18, K19
Plug-in yaygınlığı /Erişim kolaylığı	K9, K10
FK-İK animasyona geçiş kolaylığı	K15
Görsel tasarıma uygunluk	K8
Timeline kullanım kolaylığı	K13, K16
Script geliştirmeye uygunluk	K10
Sahneye karakter aktarımı	K9

Yazılımların kullanımı ile ilgili yapılan tasnif sonucunda 19 kod tespit edilmiştir. Bu kodlar ışığında bir animatör için bir yazılımdan beklentiler arasında en önemlileri şunlardır: Hazır poz kullanımı, script yaygınlığı ve sektörel yaygınlığı.

Burada tespit edilen unsurlardan en önemlisi sektörel zorunluluklardan dolayı katılımcılardan 6'sının zorunlu olarak belirli bir yazılımı kullanmaya mecbur olmasıdır. Animatör yazılım tercihinin bireysel olarak yapamamakta, çalışılan kurumun iş akışına uygun olarak kullanılan yazılımı öğrenmekte ve sürece adapte olmaktadır. Bu unsur kişisel tercihler kadar önemli bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır. Diğer bir unsur ise 3ds Max kullanıcıları ile bağlantılı olarak CAT Plug-ininin kullanımı ile ilgilidir. CAT Plug-in'i özellikle zorunlu veya tercih ederek 3ds Max kullanan animatörler tarafından tercih edilmekte ve veya programı bu açıdan değerlendirmeyi seçmektedir.

Yapılan çalışmanın sonucuna göre 20 katılımcıdan 6 kişi 3ds Max 'den Maya' ya geçmiş, 7 kişi Maya'dan 3ds Max'e geçiş yapmış, 4 kişi 3ds Max ile animasyon artistliği işine başlamış ve sektörde de bu yazılımı kullanmaya devam etmiştir. 3 kişi ise animasyon hayatına Maya ile başlamış ve sektörde de Maya ile devam etmiştir. 5 kişinin ise maya ile başlayıp sektörel zorunluluk nedeniyle 3ds Max' te devam ettiği belirlenmiştir. Sektörel zorunluluk değişkenini düşünerek tekrar değerlendirildiğinde Max ile maya arası geçişin daha çok kişisel Maya ile 3ds Max arasındaki geçişin ise zorunlu olarak gerçekleştiği görülmektedir. Bu bağlamda sektörel olarak Maya adlı yazılıma yönelimin daha fazla olduğu düşünülmektedir. Bu durum ile ilgili olarak katılımcılardan aşağıda yer alan cevaplar alınmıştır.

K8: *Önce 3ds Max daha sonra Maya öğrendim. Maya daha pratik geldi. 3ds Max'i önce tercih etmemdeki sebep iç mimar olmamdı. Max mimariye yatkın bir programdı. Daha matematiksel. Maya ise animasyona ağırlık veren bir program. 3ds Max' de yaşadığım problemlerden dolayı Maya' ya yöneldim. Maya' nın görsel yönleri ağırlıkta.*

K10: *Proje hangi programın altyapısı ile başlamış ise öyle devam ediyor. Çalışan ise o program doğrultusunda ilerlemek zorunda kalıyor. 3ds Max'i kullanım zorunluluğum stüdyodan kaynaklanıyor.*

K11: *Şu an Maya daha revaçta tüm dünyada daha fazla tercih ediliyor. 3ds Max' in tercih nedeni ise CAT plug-in'inin olması. Yürüme gibi hareketler bu gibi yazılımlarda zaman almakta ve hazırlanması sorun olmakta.*

3 katılımcıdan alınan cevaplara göre çalışılan proje veya stüdyonun kullanım tercihleri zorunlu olarak kullanıcının da tercihlerini değiştiren bir faktör olarak değerlendirilebilir. Çalışmanın ilerleyen kısımlarında bu konuya yeniden değinilecektir.

3.7.3. Animatörlerin Karakter Animasyonu Sürecinde Kullanılan Programlar İle İlgili Görüşleri

Çalışmanın bu kısmında animatörlerin kullandıkları veya kullanmak zorunda oldukları programlar ile ilgili görüşleri sorulmuştur. Burada programı tercih nedenleri ve yazılım ile ilgili görüşlerinde daha detaylı bilgiler alınabilmektedir. Bu aşamada kullanıcılara kullandıkları yazılım ile birlikte diğer yazılımı da değerlendirmeleri ve iki yazılımın kullanıcı bazında bilinen veya kişisel farklılıklarını ifade etmeleri istenmiştir. Katılımcılardan alınan bilgiler iki yazılım için beraber değerlendirilerek, iki yazılımın kullanıcı bazında farklılıkları saptanmaya çalışılmıştır.

Tablo 3.7: Katılımcılardan gelen cevaplara göre Maya ve 3 ds Max arasındaki farklar

Maya	3ds Max
- Kullanımı daha kolay - Araçları erişilebilir ve basit bir ara yüzü var - Çökme sorunu yaşanmıyor - Sistem kaynakları daha verimli kullanılıyor	
Yazılım oldukça kapsamlı	
- Kullanımı daha kolay - Kullanımı daha pratik - Kendine özgü shelf oluşturulabiliyor	Max shelf oluşturmak için script ihtiyacı duyuyor
	Max Poz Kütüphanesi kullanışlı
Maya Script Konusunda avantajlı bir yazılım	
Maya poz kütüphanesi kullanışlı	
Maya'nın görsel yönleri ağırlıkta	Matematiksel özellikleri ağırlıkta
- Maya da tüm araçlar (tolls) kolay ulaşılabilir, - Kısayol oluşturabiliyorsunuz	3ds Max'de kısa yollar oluşturamıyoruz
	3ds Max, yazılım ve script geliştirmeye daha uygun
	CAT plug-in'i animasyona hız kazandırıyor
	CAT plug-in'i ve poz kütüphanesi avantaj kazandırıyor
	3ds Max yürüme ve koşmaları daha pratik yapıyor, - Karakter pozları kaydedilebiliyor
- Esnek rig yapısı mevcut - Maya script açısından daha fazla kişiselleştirilebiliyor - Maya da her türlü soruna çözüm bulunabiliyor - Maya ile ilgili internette daha fazla materyal var (ayak kayması örnek) - Her hareket ile ilgili script bulabiliyoruz	Birçok tool script ile desteklenebiliyor
	3ds Max'in kullanımı oldukça kolay 3ds Max'in timeline arayüzü daha kullanışlı
Script ve araçlar çok daha kullanışlı	CAT plug-in'i ve poz kütüphanesi avantaj kazandırıyor
Mayanın linkleme (nesneyi tutma) gibi kolaylıkları var	3ds Max' de CAT plugin işimi kolaylaştırıyor 3ds Max' de linkleme daha zor
- Maya da timeline üzerinde keyframe vermek eziyetli - Mayada animasyon geçişleri daha rahat, - Bilgisayar kaynaklarını daha iyi kullanıyor	3ds Max timeline kullanımı daha rahat - Graph editör daha iyi çalışıyor
Mayayı kullanmayı tercih ederim	3ds Max'te CAT plug-in'i kullanışlı (yürüme ve koşma hareketleri için)
- Maya da koşma ve yürüme hareketlerini anime etmek daha karmaşık - Timelinede sürekli key frame kullanmak ve loop (döngü) yapmak zorunda kalınıyor	3ds Max'te CAT plug-in'i kullanışlı (özellikle yürüme ve koşma hareketleri için)
	3ds Max ile karaktere istenilen hareket verilebiliyor

Tablo 3.7’de kullanıcıların iki başat veya en yaygın kullanılan yazılıma verdiği cevaplar derlenmiştir. Bu cevaplar özellikle sonuç kısmında da üzerinde durulacak olan temel kullanım tercihleri ve iki yazılım arasındaki farkları özetlemektedir.

Elde edilen veriler ve kullanıcıların verdiği cevaplara göre Maya kullanıcılarının, Maya adlı yazılımla ilgili en yaygın görüşleri “yazılımın kolaylığı” ile ilgilidir. Yazılım diğer 3D yazılımlar ile kıyaslandığında daha kolay kullanıldığına ve daha kolay anlaşılabilir bir ara yüze sahip olduğuna dair genel bir yaklaşımdan bahsedilebilir. Ayrıca yine Maya adlı yazılımın ara yüz olarak 3d animasyon sürecinde daha kullanışlı olduğuna dair bir yaklaşımdan bahsedilebilir. Kolay kullanım, rig yapısı ve tools (araçlar) ile ilgili farklı kullanıcıların görüşleri şöyledir:

K1: *Maya programı kolay, araçları erişilebilir, basit ara yüz, program kendini kapatmamakta hata vermemekte, çökmeler kolay kolay olmamakta. Sistem kaynaklarını daha verimli şekilde kullanabiliyor.*

K2: *Maya çok kapsamlı istediğin her şeyi yapabiliyorsun. Karakterlere istediğin her şeyi yapabiliyorsun. Bir karakterin tasarımından modelinden riginden kontrollerinden animasyonuna kadar her şeyi tek bir programdan başlayıp tek bir programdan çözebiliyorsun. %80’nini bu programda tamamlayabiliyorsun. Kalan renklendirmede başka programa yönelebilirsin. Bu programda animasyona ilişkin her şeyi bitirebiliyorsun.*

K3: *Maya kullanımı kolay Pratik, kendine özgü shelf oluşturabiliyorsun bunlar animatörün işini kolaylaştıran etmenler. Max de bunlar için script yazmanız gerekiyor.*

K9 *Maya ’da aradığınız tüm araçlar kolay ulaşılabilir durumda. Kendi kendinize kısa yollar oluşturabiliyorsunuz.*

Maya adlı yazılım özellikle script kullanımı ve yaygınlığı konusunda ön plana çıkarken, 3ds Max adlı yazılımın, kullanılan CAT plug-in i yolu ile dikkat çektiği ve animasyon sürecinde iş akışına yönelik kullanım kolaylığı sağladığı görülmektedir. Bu durumla ilgili kullanıcı görüşleri şöyledir:

K15 *Max’te cat plug-ini güzel, yürüme koşma kütüphanesi oldukça iyi yönlerle sahip. Maya da ise destekleyici script ve araçlar var bunlar çok kullanışlı.*

K11 Max üzerine yaptığım araştırmalarda Max'in yazılım geliştirmeye uygun bir yapısı olduğunu anladım ve script geliştirmeye başladım. Birçok programda olduğu gibi Max'in özelleştirilebiliyor olması sadece Max için değil bizim içinde bir artı bu. Max'i özelleştirip kişisel toollarla, özel geliştirilmiş plug-inlerle proje üretebilmek önemli. Bizim içinde Max'in öyle bir artısı var. Ayrıca karakter animasyon özelinde Max'in içinde uzun süredir var olan bir karakter stüdyo dediğimiz puppet tool ve CAT plug-in (Character Animation Tool kit) bunun direk Max'le adapte çalışması animasyon tarafında ciddi hız kazandır sektöre. Mesela yeni bir firma kuruldu. O firma Max veya mayaya karar veremiyorken animatörler şuna yönlendirdi firmaları "eğer biz animasyonu Max CAT de yaparsak biz hızlı animasyon yaparız". Max CAT'in avantajları koşma yürüme presetleri poz kütüphaneleri çok ciddi artıları içinde barındırın bir tool ve bu avantaj kazandırdı. CAT'in avantajını firmalar hem hızlı hem de kaliteli üretim yapmak için kullandı.

K17 Max'te CAT plug-inin etkili olduğunu düşünüyorum. CAT'in işimizi çok kolaylaştırdığına inanıyorum. Mayanın ise linkleme gibi kolaylıkları var.

Kullanıcıların özellikle animasyon sürecinde sürekli kullandıkları araçlardan biri olan timeline (zaman çizgisi) konusunda Max adlı yazılımı daha başarılı buldukları, Maya adlı yazılımın bu noktada eksiklikleri olduğuna yönelik bir yaklaşımın varlığından bahsedilebilir. Bu durum ile ilgili edinilen görüşler şunlardır:

K14: Max ve maya farklı özellikleriyle ön plana çıkıyorlar. Benim gözlemlediğim kadarıyla Max'te timeline zaman çubuğu frameleri animasyonları yönlendirmemizi sağlamakta. Mayaya göre bu özellik daha ön planda. Bu benim dikkatimi çeken şeyler, frameler move rotate ve scale olarak farklı renkler almakta yeşil kırmızı mavi şeklinde. Bu bana daha kullanışlı gelmekte mayaya göre.

K17: Max'in time line kısmı daha rahat. Mayada bu biraz daha zor key frameler biraz daha sıkıntı olabiliyor. Max de Graph editor kısmı biraz daha iyi. Mayada animasyon yaptığınızda geçişler daha rahat oluyor ve bilgisayarı kasma durumu çok olmuyor.

Genel bir değerlendirme yapıldığında kullanıcıların özellikle Max adlı yazılımı kullansalar dahi Maya adlı yazılımın daha rahat kullanıldığına ve daha hızlı çözüm

sağladığına yönelik kanaatlerinden bahsedilebilir. Bu bağlamda Maya kullanımına yönelik, Max kullanıcılarının tutumları ile ilgili elde edilen görüşler şunlardır:

K12: *Aslında Maya’da her şeye çözüm bulunabiliyor. Maya programında Max’e nazaran daha fazla veri bulunmakta internette. Her şeyi internette bulabiliyorsunuz. Örnek olarak ayak kayması ile ilgili scriptler var, kendi selection toolunuzu oluşturabiliyorsunuz. Mayada daha esnek rig yapısı mevcut. Maya script açısından daha da kişiselleştirilebiliyor. Mayada daha esnek rig yapısı mevcut. Maya script açısından daha da kişiselleştirilebiliyor.*

K18: *Maya’nın Max’e göre çok daha olumlu yönleri var.*

K19: *Maya ile aslında ufak tefek farklılıklar var. Maya ve Max’in kendine özgü artıları var. Fakat kesinlikle iyi bir animasyon yapılması gerekiyorsa ben burada mayayı kullanmayı tercih ederim.*

Kullanıcılardan alınan veriler ışığında, kullanıcıların iki programın olumlu ve olumsuz yönlerini gördükleri, fakat animasyon sürecinde çalışmanın yukarıdaki bölümlerinde de bahsedildiği üzere genel tercihlerin ve stüdyo tercihlerinin kullanım alışkanlıklarını değiştirdiği görülmektedir. Bunun yanında özellikle poz kütüphanesi, script yazma rig ve benzer animasyon sürecinde kullanılan araçların kullanıcıların program tercihlerine etkide bulunduğu ifade edilebilir. Yazılımlara ait genel değerlendirmeye sonuç ve öneriler kısmında yer verilecektir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmada karakter animasyonu sürecinde çalışan animatörlerle yapılan görüşmeler sonucunda Türkiye’de özellikle animasyon sürecinde kullanılan yazılımların tercih sürecinde kişisel tercihlerden çok mesleki alan tercihlerinin ve stüdyo tercihlerinin ön plana çıktığı görülmektedir. Yani animasyon sanatçılarının kişisel bilgi ve birikimlerinden öte, çalıştıkları projede kullanılan yazılıma göre kullanım alışkanlıklarını değiştirmek zorunda kaldıkları ifade edilebilir. Burada stüdyoların yazılım tercihleri devreye girmektedir. Bazı stüdyolar uzun süreli projelerinde ilk kullanmaya başladıkları yazılım ile devam etmenin daha efektif ve yararlı olacağını düşünmektedir. Bu düşünce ile beraber devam eden projelerde özellikle yazılım ile ilgili değişikliğe gidilmediği ve hatta yeni animatörlerin mevcut yazılıma göre çalışmaları istendiği gözlenmiştir. Diğer yandan animasyon stüdyolarının çoğunlukla lisanslı yazılımlar konusunda yeni bir yatırıma gitmeden eski yazılımlar ile süreci devam ettirmeye devam ettiklerinden bahsedilebilir. Yeni yazılım ve yeni lisans ücretlerinin yanı sıra, ilgili yazılımlarla beraber kullanılacak plug-inlerde önemli bir gider kalemi olarak düşünülmektedir. Animasyon sürecinde kullanılan yazılımların birim maliyeti ve plug-inlerle desteklendiği süreçte ortaya çıkan tutar, stüdyoları eskide olsa mevcut yazılımlarla devam etmeye zorlamaktadır. Stüdyoların bu ekonomik çelişkisi, animatörlerinde ilgili yazılım zorunlu olarak kullanmamalarını beraberinde getirmektedir.

Çalışmada elde edilen verilere göre, Türkiye’de özellikle üniversite seviyesinde verilen animasyon eğitiminde çoğunlukla 3ds Max adlı yazılım öğretilmektedir. Bu yazılımın yaygın bir şekilde öğretilmesinin kökeninde yazılımın uzun yıllardır piyasada olması bir etken olarak düşünülebilir. 3ds Max piyasadaki en eski animasyon programlarından biridir ve özellikle piyasada farklı alanlarda kullanım yaygınlığı oldukça fazladır. Bu yaklaşımla verilen eğitimlerde 3ds Max adlı yazılımın yaygınlığı ile ilgili genel bir kanaate varılabilir.

Piyasada yaygın olarak kullanılan animasyon yazılımlarına çalışmada detaylıca yer verilmiştir. Piyasa standartlarını karşılayan yeterli sayıda yazılım olmasına rağmen Türkiye’de sektörel olarak sadece 3ds Max ve Maya adlı yazılımların varlığından bahsedilebilir. Bunun yanı sıra son yıllarda ortaya çıkan ve özgür yazılım mottosuyla

yola çıkan vakıf benzeri organizasyonların oluşturduğu açık kaynak kodlu yazılımlar bulunmaktadır. Bu yazılımların öncül olanı 2002 yılında kurulan “*The Blender Foundation*” adlı vakıf altında üretilen “*Blender*” adlı yazılımdır. Ücretsiz olarak tüm animasyon stüdyolarına sunulan bu yazılımın ülkemizde hiçbir animasyon stüdyosu tarafından desteklenmediği söylenebilir. Ayrıca çalışmanın örneklemini oluşturan katılımcılardan sadece 1’i Blender adlı yazılımı kullanmayı bilmektedir. Diğer hiçbir kullanıcı Blender kullanmamaktadır. Blender adlı yazılımın özellikle stüdyolar bağlamında oluşturacağı ekonomik rahatlık burada göz önüne alınmalıdır.

Yine animasyon sürecinde kullanılan Maxon Cinema 4D adlı yazılımın da herhangi bir stüdyo tarafından kurumsal çerçevede kullanılmadığı ve hiçbir katılımcının bu yazılımı kullanmadığı veya kullanmayı bilmediği görülmektedir. Maxon Cinema 4D adlı yazılımın piyasa koşullarında neden kullanılmadığı ayrı bir çalışmanın konusu olarak değerlendirilebilir. Fakat Cinema 4D adlı yazılımın özellikle Hollywood projelerinde yaygın olarak kullanıldığı bilinmektedir. Bu farklılığın sektördeki alışkanlıklar ile ilgili olduğu düşünülebilir.

Kullanıcılardan alınan veriler doğrultusunda bir yazılımın kullanımı ile ilgili en önemli tercih nedenlerinin yazılımın kolay kullanılması ile ilgili olduğu görülmektedir. Kısaca eğer bir yazılımın ara yüzü kullanıcı dostu ise ve yazılımda bulunan araçlara kullanıcı rahatlıkla ulaşabiliyor ise, bu önemli bir tercih nedeni olarak karşımıza çıkmaktadır. Diğer yandan en önemli parametrelerden birini scriptler oluşturmaktadır. Animasyon sürecinde temel bazı hareketler daha önceden hazırlanmış scriptler yoluyla yapılmaktadır. Aynı hareketin tekrarlanması veya sık kullanılan bir hareketin sürekli anime edilmesi bu bağlamda önemli bir iş yükü oluşturur. İşte bu noktada temel ve sık kullanılan hareketlerin animasyon yazılımında otomatize edilmesi için kullanılan scriptlerin varlığı ve yaygınlığı oldukça önemlidir. Kullanıcılar açısından en önemli tercih nedenlerinden biri, script varlığı ve yaygınlığıdır. Bir yazılıma ait piyasada yeterli script mevcut ise veya ilgili yazılım script yazım ve kullanımına uygun ise bu durum bir tercih nedenidir. Burada stüdyoların özellikle script yazmaktan çok hazır scriptleri kullanmaya daha yatkın oldukları söylenebilir. Fakat projenin içeriğine göre de script geliştirmeleri yapılmaktadır.

3ds Max adlı yazılımın kullanımı ile ilgili olarak bazı avantajlardan bahsedilebilir. Bu avantajların başında ilgili yazılım oldukça eski olmakla birlikte piyasa bilinirliği de bu bağlamda fazladır. Bilinirlik, beraberinde yaygınlaşma eğilimini getirmektedir. Yazılımın animasyon ile ilgili süreçte ilk akla gelenlerden biri olması bu yazılımın özellikle eğitim sistemi içinde de yaygın olarak yer almasını sağlamaktadır. Bilinirlik ve eğitim sürecinde yer alması boyutuyla 3ds Max adlı yazılımın avantajlı olduğu ifade edilebilir. Fakat kullanıcı bazında Max adlı yazılımın kullanımında en önemli etkenin yaygınlık ve eğitimden çok CAT adlı eklenti olduğu görülmektedir. Kullanıcılar, Max tercihlerinde en önemli etkenin CAT plug-in i olduğunu ifade etmektedir. Bu bağlamda CAT adlı eklentinin animasyon sürecini hızlandırdığı ve kolaylaştırdığı görülmektedir. Bu eklentinin varlığı Max adlı yazılımın animasyon sürecinde kullanımının en önemli sebeplerinde biri olarak görülebilir.

Kullanıcılar açısından bir diğer önemli husus kullanılan veya kullanılması düşünülen yazılımla ilgili eğitici materyallerin varlığı ve ulaşılabilirliğidir. Kişiler eğitim materyallerinin varlığına göre yazılım tercihlerini değiştirebilmektedir. Yani bir kullanıcı eğer sorunlarını çözebileceği yazılı veya görsel eğitim materyalleri varsa bu yazılıma yönelebilmektedir. Eğer herhangi bir yazılım ile ilgili yeterli eğitsel materyal mevcut değilse veya mevcut olan materyaller kişinin sorunlarını çözmeye yardımcı olmuyorsa, yazılım ile ilgili tutumların değiştiğinden bahsedilebilir. Bu noktada eğitsel materyallerin varlığı ve ulaşılabilirliği oldukça önemlidir.

Bir yazılımda yaygın kullanılan hareketler için script kullanıldığı gibi yazılıma eklenen eklentiler (plug-in) ile de yazılımının kullanılabilirliği arttırılmaktadır. Massive for Maya, Krakatoa, The Andy Rig, Miarmy-Crowd Sim Plugin ve benzer eklentiler özellikle iş akışını hızlandırmakta ve yazılımın daha hızlı ve etkin kullanımını sağlamaktadır. Yapılan çalışmada kullanıcı tercihlerini en fazla etkileyen unsurlardan birinin de eklenti yaygınlığı olduğu görülmüştür. Bir yazılım eğer yeterli eklenti ile desteklenirse piyasa koşullarında beklenen hız ve verimliliğe ulaşabilmektedir. Yeterli olmayan eklenti durumunda yazılımın üretkenliğinin kısıtlandığı ve üretim sürecinin yavaşladığı düşünülmektedir.

Yazılımlarla ilgili olarak kullanıcıların özellikle çökme sorunları karşısında sorun yaşadığı belirlenmiştir. Çökme, yazılımın sistem veya kendi parametrelerinde

yaşanan karışıklıklar ile ilgili olabilmektedir. Çoğu zaman önemli zaman ve veri kaybına yol açan çökme sorunlarının herhangi bir yazılımda mevcudiyeti, o yazılıma olan ilgiyi azaltmaktadır. Yine sistem kaynaklarının yazılım tarafından efektif olarak kullanılması ve sistemin zorlanmaması, kullanıcıların beklentileri arasındadır. Bu bağlamda kullanılan işletim sistemi, sistem kaynakları ve eklentiler ile uyumlu çalışan bir yazılım kullanıcılar tarafından tercih edilebilir bir yazılım olarak değerlendirilmektedir.





EKLER

Ek-1. Mülakat Soruları

1. Karakter animasyonu sürecinde animatörler hangi 3 boyutlu yazılımları tercih etmektedir ve bu tercihlerinin nedenleri nelerdir?

a. Bu tercihlerin oluşmasında temelde hangi faktörler etkili olmaktadır?

b. Neden/Nasıl örnek verebilir misiniz?

b1 Verdiğiniz örneğe ilişkin yaşadığınızı veya duyduğunuz bir olay/deneyim Var mı?

2. Karakter animasyonu sürecinde kullanılan programlar ile ilgili düşünceleriniz paylaşır mısınız?

a. İlgili Programların olumlu yönleri nelerdir?

a1. Nasıl bu Kanata vardınız? Değimlilerinizi paylaşır mısınız?

b. İlgili Programların eleştirilecek yönleri nelerdir?

b1. Nasıl bu Kanata vardınız? Deyimlerinizi paylaşır mısınız?

3-Görev aldığınız çizgi film projelerinde hangi animasyon programları tercih edilmişti?

a. Sizce neden o program tercih edilmiştir?

b. Sizce tercih edilen programın

b1. olumlu yönleri nelerdir?

b2 olumsuz yönleri nelerdir?

b3. Bu zorlukları aşmak için önerdiğiniz değişiklikler nelerdir? Niçin gereklidir?

4. Programdan kaynaklı projede olumlu ve olumsuz bir süreç yaşandı mı

a. Nasıl, örnek verir misiniz?

KAYNAKÇA

- Abisel, N. (2003). *Sessiz Sinema*, 2. Baskı, Om Yayınevi, İstanbul.
- Akören, A.N. (2018). Çizgi Film ve Animasyon Eğitiminde Son Eğilimler, *Etkileşim, Üsküdar Üniversitesi, İletişim Fakültesi Akademik Dergisi*, Ekim, 1(2): 124-146
- Alankuş, G. (2005). *Animating character navigation using motion graphs*. Middle East Technical University, The Graduate School of Natural And Applied Science Computer Engineering Thesis, Ankara
- Altınsu, B. (2014). *Geleneksel Animasyonun İlk Aşamaları*. Erişim Tarihi 10 Mayıs 2019 https://prezi.com/2ch10eiwj5_c/geleneksel-animasyonun-ilk-asamalar/
- Arlı, M. & Nazik, H. (2001). *Bilimsel Araştırmaya Giriş*. Gazi Kitabevi, Ankara.
- Arnaldi, B., Dumont, G., Hégron, G., Thalmann, N., Thalmann, D. (1989). Animation Control With Dynamics. *State-of-the-art in Computer Animation*, 113-123
- Aslan, E. (2015). *Keloğlan animasyon örneğinde kültürel animasyon ve kültür ekonomisi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Gazi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Aydın, H. (1989). *Kamerasız, Senaryosuz Sinema ve Norman Mc Laren*, (Hazırlayanlar: H. Sönmez, İ. Kabil, H. Aydın), 7, İstanbul, 28.
- Aydınöğür, M.H. (2013). *Canlandırmanın uzaktan eğitim sürecine katkısının deneysel yöntemle incelenmesi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), İstanbul Kültür Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Bachmann, E. (2000). *Inertial and magnetic tracking of limb segment orientation for inserting humans into synthetic environments* (Phd Thesis), Naval Postgraduate School.
- Bajac, Q. (2004). *Karanlık Odanın Sırları Fotoğrafın İcadı*, Yapı Kredi Yayınları.
- Baz, N.G. (2015). *Animasyon dersi alan grafik bölümü öğrencilerinin eğitimde teknoloji kullanımına yönelik tutumları* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Bendazzi, G. (1994), *Cartoons: One Hundred Years of Cinema Animation*, 2. Baskı, John Libbey&Company Ltd. London.
- Benitez, R.A. & Santos, T.G., Vallejo, R.D. (2007). Forward Kinematics For Virtual Agent, *Engineering Letters*, (15) 2, 1-9.
- Blake, R. & Shiffrar, M. (2006). Perception of Human Motion, *Annual Review of Psychology*, (58), 47–73.
- Bordwell, D. & Thompson, K. (2008). *Film Sanatı*, Ertan Yılmaz ve Emrah Suat Onat (Çev.), Ankara: De Ki Basım Yayım.
- Bousquet, M. (2005). *Herkes için 3 Ds Max 7 Karakter Animasyonu*, 1. Basım, Alfa Yayınları, İstanbul.
- Bruderlin, A. (1988). *Goal-Directed, Dynamic Animation Of Bipedal Locomotion*. Simon Fraser University.
- Cavalier, S. (2011). *The World History of Animation*, University Of California Press, Los Angeles.
- Ceram, C. W. (2007). *Sinemanın Arkeolojisi*, Agora Kitaplığı, İstanbul.
- Chi, D. (1999). *A Motion Control Scheme For Animating Expressive Arm Movements*, University of Pennsylvania.
- Chopine, A. (2011). *3D Art Essentials: The Fundamentals Of 3D Modeling, Texturing, And Animation*, Focal Press.
- Cotton B. & Oliver R (1997) *Siber Uzak Sözlüğü: Resimli Terimler Sözlüğü Multimedya dan Sanal Gerçekliğ e*, Yapı Kredi Kültür Sanat Yayıncılık, İstanbul
- Çetiner, H. (2018). *Animasyon aktivitelerinde deneyim kalitesinin tekrar satın alma niyetine etkisi* (Yayınlanmamış Doktora Tezi), Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Dilim, H. (2018). *Geleneksel animasyon tasarımlarında doğa betimlemeleri ve resim ilişkisi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Hatay.

- Dündar, S.K., (2013), *Üç boyutlu (3D) animasyon çalışmalarında gerçekçilik kavramının incelenmesi ve bir uygulama çalışması* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Hacettepe Üniversitesi, Güzel Sanatlar Enstitüsü, Ankara.
- Fox, B. (2004). *Herkes için 3ds Max 6 İle CG Film Yapımı*, Çev. Koray Al, Alfa Basım Yayım Dağıtım Ltd. Şti. İstanbul.
- Foxlin, E. (1996). Inertial-Head Tracker Sensor Fusion By A Complementary Separate-Bias Kalman Filter, *In Proceedings Of VRAIS'96*. 185-194.
- Furniss, M. (1998). *Art In Motion: Animation Aesthetics*. Indiana University Press.
- Furniss, M. (2008). *Art In Motion*, USA: John Libbey & Company Limited,
- Gauthier, J. (2005). *Building Interactive Worlds in 3D*, Focal Press.
- Gayret, T. (2018). *Türkiye’de grafik ve animasyon sanatı tarihi*, (Yayınlanmamış Doktora Tezi), Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Gerdalan, A. (2009). *A Brief History Of Motion Control in Animation*, MasseyUniversity & Trinity College Dublin.
- Gleicher, M. (1998). Retargetting Motion To New Characters. *Preprint*, April 27, 33–42.
- Glinia, E., Costa, G., Drakou, A. (2004). Hotel Animation and Professional Perspectives in Greece. *Tourism Today*, 4, 123-130
- Gombrich, E.H. (1997). *Sanatın Öyküsü*, (Çev. E. Erduran, Ö. Erduran), İstanbul: Remzi Kitabevi
- Gökay Baz, N. (2015). *Animasyon dersi alan grafik bölümü öğrencilerinin eğitimde teknoloji kullanımına yönelik tutumları* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Göktepe, E. (2015). *Geçmişten günümüze hareketli görüntü ve türkiye’de animasyonun gelişimi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Medya ve İletişim Sistemleri, İstanbul.
- Güdükbay, U., & Çetin, A. (2015). Canlandırma. *Cinedergi*, 4(4), 49.

- Gürsaç, Y. (1999). *Bilgisayarda üç boyutlu animasyon film üretimi*, (Yayınlanmamış Sanatta Yeterlilik Tezi), Anadolu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.
- Hégron, G., Palamidese, P., Thalmann, D. (1989). *Motion Control In Animation, Simulation And Visualization*. Computer Graphics Forum.
- Holliday, C. (2015). *Animated Landscapes: History, From And Function*, New York: Bloomsberry Inc.
- <http://smartrefs.com/features> (15.05.2019).
- <http://www.animasyongastesi.com/animasyon-prensipleri/> (10.06.2019).
- <http://www.animasyongastesi.com/turkiyede-animasyonun-dunu-ve-bugunu/>, (19.05.2019).
- <http://www.canlandiranlar.com/saygi/>, (01.06.2019).
- <http://www.teknikicerik.com/3d-studio-max-nedir.html>, (01.07.2019).
- <https://knowledge.autodesk.com/support/3ds-max/getting-started/caas/simplecontent/content/ters-kinematik-ik.html>, (01.07.2019).
- Hünerli, S. (2005). *Canlandırma Sineması Üzerine*, Es Yayınları, İstanbul.
- İlgaz, S. (1997), *Çizgi Film Temel İlkeleri: Yapım Tekniği*, Leya Yayıncılık, İstanbul.
- John, S. & Heloir, A. (2008). *Character Animation Seminar Report: Complementing Physics With Motion Capture*: Saarland University & DFKI (German Research Centre Of Artificial Intelligence).
- Johnston, O. & Frank, T. (1995). *The Illusion Of Life: Disney Animation*, New York: Abbeville Press.
- Jones, A. & Jamie, O. (2007), *Thinking Animation: Bridging The Gap Between 2d And Cg*, Thomson Course Technology. Boston: Ptr.
- Kaba, F. (1992). *Animasyonun eğitim amaçlı kullanımı* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Anadolu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.
- Kalkan, F. (2014). *Animasyon Sineması ve Hayvan Karakterler*, Başka Yerler Yayınları, İstanbul.

- Kalyoncu, Z.Ö. & Aslanyürek, M. (2016). Animasyonun Sanatının Farklı Sektörlerde Kullanımı ve Endüstriyelleşme Süreci, *Yaratıcı Endüstriler Uluslararası Tasarım Sempozyumu*.
- Karaman, M., Özgürel, G., Bingöl, Z. (2016). Turizm Pazarlamasında Animasyon Aktivitelerinin Bir Araç Olarak Değerlendirilmesi. *Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 6 (11), 600-618.
- Karaşahinoğlu, Ş. (2013). *E-Öğrenme uygulamalarında animasyon kullanımı ve temel hentbol oyun kurallarını anlatan bir animasyon uygulaması*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Hacettepe Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü Grafik Anasanat Dalı, Ankara.
- Kayacık, M. (2011). *Beden ve hareket bağlamında görüntü teknolojileri ve Motion Capture (MOCAP) tekniği*, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), İstanbul Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Kitagawa, M. (2008). *MoCap for Artists: Workflow and Techniques for Motion Capture*. Focal Press.
- Kovar, L. & Gleicher, M. (2003). Flexible Automatic Motion Blending With Registration Curves. In *Acm Sigggraph/ Eurographics Symposium On Computer Animation*, *Eurographics Association*, Uk, 214–224.
- Kovar, L., Gleicher, M., Pighin, F. (2002). Motion Graphs. *Acm Transactions On Graphics* 21(3), 473–482.
- Kozan, E. (2015). *Üç Boyutlu dijital animasyon teknolojisinin TV Yayıncılığında kullanımı: "Sizinkiler-Çatlak Yumurtalar" ve "Can" çizgi film örnekleri*, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Köşker, N. (2005). *Televizyondaki çizgi filmlerin (animasyon), ilköğretim çağı çocuklarının eğitimi üzerine etkileri*, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Köymen, E. (2008). *Üç boyutlu animasyon filmlerde mimarlık*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Anabilim Dalı, Edirne.

- Krasner, J. (2008). *Motion Graphic Design: Applied History And Aesthetics*, Burlington: Focal Press.
- Küçüköğlu, M.E. (2017). *Animasyon Sektörü Raporu*, BEBKA, Eskişehir Yatırım Destek Ofisi, Nisan.
- Lasseter, J. (1987). *Principle Of Traditional Animation Applied To 3d Computer Animation*, Computer Graphics, Vol. 21
- Laybourne, K. (1998). *The animationbook*, Three Rivers, New York.
- Maestri, G. (2001). *Digital Character Animation 2*, Volume II: Advanced Techniques: Waite Group Press.
- Marlow, G. (2006). *Invoking Life*: East Tennessee State University.
- Morris, J. (1973). Accelerometry – A Technique For The Measurement Of Human Body Movements, *Journal of Biomechanic*, 6, 729-736.
- Mousas, C. & Anagnostopoulos, C.N. (2015). *Character Animation Scripting Environment*. Encyclopedia Of Computer Graphics And Games. Springer.
- Mousas, C. & Anagnostopoulos, C.N. (2015). CHASE: Character Animation Scripting Environment, *VRCAI'15*, 55-63
- Mukai, T. & Kuriyama, S. (2005). Geostatistical Motion Interpolation. *Transactions On Graphics* 24, 3 (July), 1062–1070.
- Özön, N. (1981). Sinema ve Televizyon Terimleri Sözlüğü, *T.D.K. Yayın No: 462*, Ankara, 49.
- Özön, N. (2000). *Sinema, Televizyon, Video, Bilgisayarlı Sinema Sözlüğü*. İstanbul: Kabalcı Yayınevi, 133.
- Parent, R. (2007). *Computer Animation Algorithms And Techniques*: Morgan Kaufmann.
- Park, S. I., Shin, H. J., Shin, S. Y. (2002). On-Line Locomotion Generation Based On Motion Blending. In *Acm Siggaph/ Eurographics Symposium On Computer Animation*, *Eurographics Association, Uk*, 105–111.
- Purves, B. (2007). *Stop Motion: Passion, Process And Performance*: Focal Press.

- Robert, S. (2004). *Character Animation: 2D Skills for Better 3D*. Focal Press.
- Roetenberg, D., Luinge, H., Slycke, P. (2007). *Moven: Full 6DOF Human Motion Tracking Using Miniature Inertial Sensors*, Xsens Technologies.
- Samancı, Ö. (2004). *Animasyonun Ölenemez Yükselişi*. (Birinci Baskı). İstanbul: İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları.
- Sarikavak, N. (2005). *Sayısal Tipografi 1*: Başkent Üniversitesi Yayınları.
- Shapiro, A., Pighin, F., Faloutsos, P. (2003). *Hybrid Control For Interactive Character Animation*: University Of California & University Of Southern California.
- Shiffrar, R.M. (2006). *Perception of Human Motion*: Annual Review Of Psychology, 2007. (58) 47 – 73.
- Smith, G, N. (1996). *The Oxford History of World Cinema*. New York: Oxford University Press.
- Sönmez, G. (2003). Matrix'teki Özel Efektler, *Byte Türkiye Dergisi*, Aralık.
- Sönmez, V. (2001). *Program Geliştirmede Öğretmen Elkitabı*. (9. Baskı) Ankara: Anı Yayıncılık.
- Şenler, F. (2005). Animasyon Tarihi, Teknikleri ve Türkiye'deki Yansımaları, *Hacettepe Üniversitesi Türkiyat Araştırmaları (HÜTAD)*, 109-125.
- Taylor, A. (2010). *Design Essentials For The Motion Media Artists*: Focal Press.
- Tezcan (Balta), G. (1990). *Animasyon üretim tekniklerinin deneysel analizi üzerine bir araştırma*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Sanat Eseri), Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Thalmann, N. & Thalmann, D. (1989). *Motion Control Of Synthetic Actors: An Integrated View Of Human Animation*: University Of Geneva & Swiss Federal Institute Of Technology.
- Topal, A.Ö. (2009). *Antik kent ve çevrelerinin görselleştirilmesi ve animasyonu-antakya kenti örneği*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Hatay.

- Tüker, Ç. (2007). *Tasarımdan Uygulamaya 3D Mantığı*, 1.Baskı, Pusula Yayıncılık, İstanbul.
- Türk Dil Kurumu (TDK). (2015). *Deneyim*. Güncel Türkçe Sözlük. 20 Şubat 2015 Tarihinde <http://www.tdk.gov.tr/>
- Türker, H. (2011). Canlandırma'nın Tarihçesi ve Türk Canlandırma Sanatı. *İnönü Üniversitesi Sanat ve Tasarım Dergisi*, 1 (2), 227-241.
- Van Basten, B., And Egges, A. (2012). Motion Transplantation Techniques: A Survey. *Computer Graphics And Applications* 32, 3, 16–23.
- Vargı, E. (2009). Edward Muybridge, *Foto Ritim Dergisi*, Şubat Sayısı.
- vertigo.com.tr, Erişim Tarihi: 01.07.2019
- Webster, C. (2012). *Action Analysis for Animators*, MA: Focal Press, Boston.
- Weebly Inc. (Tarih Yok). *Animation: Timeline Of The History Of Animation*, <Http://Animationprojectlee.Weebly.Com/>, Erişim Tarihi: 18.05.2019
- Wells, P. (1998). *Understanding animation*, Routledge, New York.
- Whitehead, M. (2012). *Animasyon Filmler*, Kalkedon Yayınları, İstanbul.
- White, T. (2006). *Animation From Pencils to Pixels: Classical Techniques for Digital Animators*, Focal Press.
- Whitehead, M. (2004). *Animasyon Filmler*, Kalkedon Yayınları, İstanbul.
- Williams, R. (2001). *The Animators Survival Kit*. New York: Faber And Faber Inc,
- Williams, R. (2009). *The animator's survival Kit*, Faber&Faber, London-New York.
- Windsor, B., 2007, Motion Capture History And Pipeline, Ohio State University Advanced Computing Center For The Arts and Design, Powerpoint Sunum, <Http://Accad.Osu.Edu/>
- Withrow, S. (2009). *Secrets Of Digital Animation: A Master Class In Innovative Tools And Techniques*, A Rotovision Book.
- Witkin, A., Popovic, Z. (1995). *Motion Warping*. In *22nd Annual Conference On Computer Graphics And Interactive Techniques*, Acm Press, New York, Usa, 105–108.

Yıkaroğlu, N. (2009). *Maya Unlimited 2009*. Kodlab Yayıncılık.

Yıldız, M.B. (2005). *Animasyon amaçlı kukla*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Eser Metni), Mimar Sinan Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.



DİZİN

-2-

2D, xv, 14, 27, 32, 40, 58, 116

-3-

3D, iv, vi, viii, xi, xiii, xiv, xv, 1, 15,
17, 18, 24, 27, 32, 41, 44, 45, 46, 47,
48, 49, 50, 51, 52, 54, 58, 62, 63, 64,
65, 66, 67, 73, 75, 79, 80, 91, 101,
111, 112, 116, 117

-A-

Abartı, viii, 30
Ağırlık, ix, 70
Animasyon, iii, v, viii, ix, xi, xii, xiii, 4,
5, 11, 13, 14, 15, 18, 22, 24, 25, 28,
31, 34, 35, 36, 37, 38, 41, 42, 44, 45,
46, 47, 48, 49, 50, 58, 64, 66, 73, 83,
84, 85, 87, 89, 95, 104, 105, 110,
111, 112, 113, 114, 115, 116, 117,
118
Autodesk, viii, 1, 17, 18, 52, 58, 76, 83,
90

-C-

Capture, v, vi, ix, xiii, xv, 43, 45, 49,
51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59,
113, 114, 117

-Ç-

Çekicilik, ix, 30
Çizgi film, 5
Çizim, xiii, 38

-D-

Denge, ix, 65, 70

-K-

Karakter, iii, v, ix, x, xiii, 1, 21, 23, 25,
26, 28, 30, 46, 59, 65, 66, 70, 71, 72,
76, 78, 83, 89, 99, 100, 109, 111
Katılımcı, x, 90, 93, 97

-Y-

Yay, viii, 28
Yazılım, ix, x, xi, 42, 59, 90, 91, 93, 97,
100, 101

-Z-

Zamanlama, viii, 23, 29

