T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
SANAT ANABİLİM DALI
SANAT VE TASARIM YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İKİ BOYUTLU ANİMASYON ÜRETİMİNDE ÜRETKEN YAPAY ZEKÂ CANLANDIRMA TEKNİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

BÜŞRA EKMEN
22715029

TEZ DANIŞMANI
DOÇ. DR. ERTAN TOY

2025

T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
SANAT ANABİLİM DALI
SANAT VE TASARIM YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İKİ BOYUTLU ANİMASYON ÜRETİMİNDE ÜRETKEN YAPAY ZEKÂ CANLANDIRMA TEKNİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

BÜŞRA EKMEN
22715029
ORCID NO: 0009-0002-0411-9714

TEZ DANIŞMANI
DOÇ. DR. ERTAN TOY

TEMMUZ 2025

Büşra EKMEN tarafından hazırlanan "İki Boyutlu Animasyon Üretiminde Üretken Yapay Zekâ Canlandırma Tekniklerinin Karşılaştırılması" başlıklı çalışma, **08/07/2025** tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oybirliği ile başarılı bulunmuş ve jürimiz tarafından Sanat Anabilim Dalı Sanat ve Tasarım Yüksek Lisans Programında **YÜKSEK LİSANS** tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman	**İmza**
Doç. Dr. Ertan TOY	……

Jüri Üyeleri	**İmza**
Doç. Dr. Dide AKDAĞ SATIR	……
Dr. Öğr. Üyesi İrem ÇOBAN	……

ÖZET

İKİ BOYUTLU ANİMASYON ÜRETİMİNDE ÜRETKEN YAPAY ZEKÂ CANLANDIRMA TEKNİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Sanat ve teknolojinin birleşimi, üretken yapay zekâ (ÜYZ) tabanlı araçların animasyon üretim süreçlerinde nasıl kullanılabileceğine dair yeni ufuklar açmaktadır. Özellikle geleneksel yöntemlerle zaman ve emek gerektiren animasyon üretimi, ÜYZ destekli araçlarla hızlanmakta ve yeni yaratıcı olanaklar sunmaktadır. Bu bağlamda, ÜYZ'nin sanatsal üretimi nasıl dönüştürdüğü ve animasyon alanında nasıl bir yenilik sağladığı önemli bir araştırma konusudur. Bu çalışmada, ÜYZ'nin iki boyutlu animasyon üretimi konusunda nasıl bir rol oynadığı ve bu rolün animasyon sürecini nasıl şekillendirdiği ele alınmıştır.

Araştırma kapsamında, animasyon sanatında kullanılan geleneksel teknikler, ÜYZ tabanlı araçlar ile animasyon sahnelerinin üretim sürecinde nasıl canlandırılabileceği incelenmiştir. Runway, Kling AI ve Hailuo AI ÜYZ tabanlı platformların sunduğu farklı teknik yaklaşımlar analiz edilerek ÜYZ ile oluşturulan animasyonlarda hareket akıcılığı, kullanım kolaylığı, devamlılık ve görsel kalite gibi unsurlar değerlendirilmiştir. Bu araştırma, ÜYZ'nin animasyon süreçlerine katkısını, üretim hızına etkisini ve görsel kalite üzerindeki rolünü ortaya koyarak ÜYZ'nin gelecekte animasyon endüstrisine nasıl yön verebileceğini incelemektedir.

Anahtar Kelimeler: Görsel İletişim Tasarımı, Animasyon, Üretken Yapay Zekâ, Canlandırma Teknikleri, Hareketli Grafik

ABSTRACT

COMPARISON OF GENERATIVE ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND ANIMATION TECHNIQUES IN TWO-DIMENSIONAL ANIMATION PRODUCTION

The combination of art and technology opens up new horizons on how to use it in the animation production field based on generative artificial intelligence (GAI). In particular, traditional loop time and labor supported animation production is accelerated with GAI supported intervals and offers new creative possibilities. In this context, there is important research on how GAI industrial production is transformed and how to develop an innovation in the field of animation. For this purpose, it is discussed what role GAI plays in two-dimensional animation production and how this role shapes the animation process.

Within the scope of the research, how the production phase of animations can be animated with traditional techniques used in animation art and GAI-based tools. Different technical methods offered by Runway, Kling AI and Hailuo AI GAI-based platforms are analyzed and elements such as movement fluidity, ease of use, continuity and visual quality in transfer movements with GAI are evaluated. This research examines the contribution of GAI to the range of motion, its role in production speed and visual quality, and how GAI can lead the global motion industry to animation processes, its effect on production speed and its role on visual quality.

Keywords: Visual Communication Design, Animation, Generative Artificial Intelligence, Animation Techniques, Motion Graphics

ÖN SÖZ

Bu tez çalışması, akademik hayatımın en önemli aşamalarından biri olup araştırma süresi boyunca her türlü desteğini, sabrını ve bilgisini hiçbir zaman esirgemeyen çok kıymetli tez danışmanım Doç. Dr. Ertan Toy'a en içten teşekkürlerimi sunarım. Akademik rehberliği ve değerli yorumları ile çalışmanın başından sonuna kadar her aşamasında katkılar sağlayarak bu eserin ortaya çıkmasında önemli bir rol oynamıştır. Ayrıca katkılarından dolayı tez jürilerim Doç. Dr. Dide Akdağ Satır ve Dr. Öğr. Üyesi İrem Çoban'a teşekkür ederim.

Akademik yolculuğum boyunca bilgi ve deneyimlerini paylaşarak bana destek olan tüm hocalarıma teşekkür ederim. Başta, "Animasyon" alanında literatürümüze birçok kaynak kazandırdığı için Prof. Dr. Selçuk Hünerli'ye, yıllar önce benimle paylaşmış olduğu kaynak kitabından tekrar faydalanmamı sağlayan hocam Öğr. Gör. Demet Koca'ya, yüksek lisans eğitimime başlama konusunda ilham kaynağım olan Prof. Dr. Hatice Öz Pektaş'a, Prof. Dr. Hasip Pektaş'a ve Doç. Dr. Kerim Dündar'a, BAUIDEA kütüphanesini kullanmama fırsat tanıyan Prof. Dr. Nazlı Eda Noyan'a teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans eğitimim sürecinde, TÜBİTAK 1001 projesinde yer almamı sağlayan Doç. Dr. Onurcan Yılmaz'a, ders dönemim boyunca arka planda verdiği kıymetli destek için Sebahattin Işık'a, tez dönemim boyunca her aşamada sağladığı katkıları ve desteğini hiçbir zaman unutamayacağım kıymetli Dijital Ürün ve İçerik Geliştirme Direktörüm Emre Eriş'e sonsuz teşekkür borçluyum. Grafik Tasarım Koordinatörüm Eda Kalpaklı'ya, aynı zaman diliminde iş hayatına başladığım tez sürecimde de desteği olan Alparslan Kılıç'a ayrı teşekkürlerimi sunarım.

Bu süreçte, maddi manevi her anlamda yanımda olan en değerli aileme derin teşekkürlerimi sunarım. Onların sabrı, sevgisi ve desteği olmasaydı bu süreci verimli tamamlamam mümkün olmazdı. Tez yazım sürecimin en stresli döneminde ailemize katılan ve stresimin yerini neşeye bırakan canım biricik yeğenim Defne Ekmen'e özel teşekkür ederim.

Büşra EKMEN

Temmuz, 2025; İstanbul

İÇİNDEKİLER

ÖZET iii
ABSTRACT iv
ÖN SÖZ v
İÇİNDEKİLER vi
TABLOLAR LİSTESİ ix
ŞEKİLLER LİSTESİ x
KISALTMALAR LİSTESİ xiv

1. GİRİŞ 1
1.1. Araştırmanın Amacı 3
1.2. Araştırmanın Önemi 3
1.3. Araştırmanın Kapsamı 3
1.4. Araştırmanın Yöntemi 4

2. İKİ BOYUTLU ANİMASYON 6
2.1. İki Boyutlu Animasyon Tarihçesi ve Gelişimi 9
2.2. Geleneksel İki Boyutlu Animasyon Üretim Süreçleri 43
2.2.1. Senaryo ve Hikâye Anlatımı 43
2.2.2. Karakter Tasarımı 44
2.2.3. Storyboard 47
2.2.4. Yapım ve Yapım Sonrası 49
2.3. Geleneksel İki Boyutlu Animasyon Üretim Teknikleri 49
2.3.1. Sel (Cel) Animasyon 50
2.3.2. Rotoskopi Animasyon 51
2.3.3. Stop Motion Animasyon 54
2.3.3.1. Kil Animasyon (Claymation) 58
2.3.3.2. Kukla Animasyon (Puppet Animation) 60
2.3.3.3. Kes-Çıkar Animasyon (Cut – Out Animation) 63
2.3.3.4. Canlı Model Animasyon (Pixilation) 64
2.4. Dijital İki Boyutlu Animasyon Üretim Teknikleri 67
2.4.1. Vektör Tabanlı Animasyon 77
2.4.2. Piksel Tabanlı Animasyon 78

3. ÜRETKEN YAPAY ZEKÂ 79
3.1. Yapay Zekâ ve Derin Öğrenme 81
3.1.1. Yapay Zekâ'nın Temel Kavramları 85
3.2. Üretken Yapay Zekâ'nın Temel Prensipleri 93
3.2.1. Derin Öğrenme Modelleri ve Mimarileri (CNN, RNN, GAN, VAE) 96
3.2.1.1. CNN (Convolutional Neural Networks) 97
3.2.1.2. RNN (Recurrent Neural Networks) 97
3.2.1.3. GAN (Generative Adversarial Network) 99
3.2.1.4. VAE (Variational Autoencoder) 101
3.2.2. Difüzyon Modelleri (Diffusion Models) 102

3.2.2.1. Stable Diffusion 103
3.2.2.2. Latent Diffusion 104
3.2.3. Dönüştürücüler (Transformers) 104
3.2.3.1. Metin Tabanlı Metin Üretimi (Text-to-Text) 106
3.2.3.2. Metin Tabanlı Görsel Üretimi (Text-to-Image) 109
3.2.3.3. Metin Tabanlı Video Üretimi (Text-to-Video) 119
3.2.3.4. Görsel Tabanlı Video Üretimi (Image-to-Video) 122
3.2.3.5. Video Tabanlı Video Üretimi (Video-to-Video) 123

4. ANİMASYON ALANINDA KULLANILAN ÜRETKEN YAPAY ZEKÂ 125
4.1. Üretken Yapay Zekâ Destekli İki Boyutlu Animasyon Teknikleri 125
4.1.1. Otomatik Ara Doldurma (Interpolation) 137
4.1.2. Stil Transferi (Style Transfer) 142
4.1.3. Hareket Transferi (Motion Transfer) 145
4.1.4. Görüntü Sentezi (Image Synthesis) 147
4.2. Üretken Yapay Zekâ Modelleri 149
4.2.1. Runway Adlı Üretken Yapay Zekâ Uygulaması 150
4.2.1.1. Özellikleri ve Kullanım Alanları 151
4.2.1.2. Animasyon Üretme Süreci 161
4.2.1.3. Avantajları ve Dezavantajları 162
4.2.2. Kling AI 163
4.2.2.1. Özellikleri ve Kullanım Alanları 164
4.2.2.2. Animasyon Üretme Süreci 171
4.2.2.3. Avantajları ve Dezavantajları 173
4.2.3. Hailuo AI 174
4.2.3.1. Özellikleri ve Kullanım Alanları 175
4.2.3.2. Animasyon Üretme Süreci 175
4.2.3.3. Avantajları ve Dezavantajları 179
4.3. Türkiye'den ve Dünya'dan Animasyon Alanında Üretken Yapay Zekâ Kullanım Örnekleri 179
4.3.1. Türkiye'den Animasyon Alanında Üretken Yapay Zekâ Kullanım Örnekleri 180
4.3.1.1. GPT Journey 183
4.3.1.2. Bilge 3071 186
4.3.1.3. Horiar AI 188
4.3.2. Dünya'dan Animasyon Alanında Üretken Yapay Zekâ Kullanım Örnekleri 190
4.3.2.1. Disney 191
4.3.2.2. Pixar 192
4.3.2.3. DreamWorks Animation 193

5. KARŞILAŞTIRMALI ANALİZ VE DEĞERLENDİRME 195
5.1. Runway, Kling ve Hailuo AI Karşılaştırması 195
5.1.1. Kalite Karşılaştırması 215
5.1.2. Devamlılık Karşılaştırması 216
5.1.3. Kullanım Kolaylığı Karşılaştırması 217
5.2. Yaratıcılık Potansiyeli ve Sanatsal İfade 223
5.2.1. Platformların Sanatsal Uygulamaları 223
5.2.2. Yapay Zekâ ve İnsan Yaratıcılığı 224
5.2.3. Etik ve Telif Hakkı Sorunları 225

5.3. Bulgular ve Tartışma 227

6. SONUÇ 230
KAYNAKÇA 233
EKLER 257

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1. Yapay Zekâ Türleri ve Tanımları 83
Tablo 2. ÜYZ Platformlarının Kalite Karşılaştırmalı Analizi 215
Tablo 3. ÜYZ Platformlarının Değerlendirilmesi 228

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Lascaux Mağaraları, Güneybatı Fransa (yaklaşık M.Ö. 15.000) 10
Şekil 2. Koreutoskop'un 1866 tarihli orijinal kopyası 10
Şekil 3. Thaumatrope orijinal kutusuyla birlikte, 1826 12
Şekil 4. Phenakistoscope, 1832 13
Şekil 5. Zoetrope, 1834 13
Şekil 6. George Griffin, Flipbook, 1868 14
Şekil 7. Praxinoscope, 1877 15
Şekil 8. Théâtre Optique, 1892 16
Şekil 9. Eadweard Muybridge, Hareket Halindeki At, 1878 17
Şekil 10. James Stuart Blackton, Humorous Phases of Funny Faces, 1906 17
Şekil 11. Arthur Melbourne-Cooper, Matches Appeal, 1899 18
Şekil 12. W. R. Booth, Artistic Creation, 1901 19
Şekil 13. Georges Méliès, A Trip to the Moon, 1902 19
Şekil 14. Émile Cohl, Fantasmagorie, 1908 20
Şekil 15. Winsor McCay, Little Nemo, 1911 21
Şekil 16. Winsor McCay, Gertie the Dinosaur, 1914 21
Şekil 17. Felix the Cat, Pat Sullivan'ın stüdyosunun çizimi, 1919 22
Şekil 18. Earl Hurd, Bobby Bumps Fourth, 1917 23
Şekil 19. Winsor McCay, The Sinking of the Lusitania, 1918 24
Şekil 20. Max Fleischer, The Tantalizing Fly, 1919 25
Şekil 21. Disney, "Mickey Mouse" serisinden, Steamboat Willie, 1928 26
Şekil 22. Walt Disney, The Skeleton Dance, 1929 28
Şekil 23. Walt Disney, Flowers and Trees, 1932 29
Şekil 24. Quirino Cristiani, The Apóstle, 1917 30
Şekil 25. Len Lye, A Colour Box, 1935 32
Şekil 26. Walt Disney Pictures, Snow White and the Seven Dwarfs, 1937 32
Şekil 27. Walt Disney Pictures, Pinocchio, 1940 33
Şekil 28. Walt Disney Pictures, Dumbo, 1941 34
Şekil 29. David Fleischer, Gulliver'in Gezileri, 1939 35
Şekil 30. Walt Disney Pictures, Fantasia, 1940 35
Şekil 31. Halas ve Joy Batchelor, Animal Farm, 1955 36
Şekil 32. Palyaço Ko-ko 38
Şekil 33. Betty Boop 38
Şekil 34. One Hundred and One Dalmatians, 1961 39
Şekil 35. Hayao Miyazaki, Spireted Away, 2001 40
Şekil 36. Tonguç Yaşar, Amentü Gemisi Nasıl Yürüdü?, 1970 41
Şekil 37. Yüksel Ünsal, Evvel Zaman İçinde, 1951 42
Şekil 38. Şirinler karakterleri 45
Şekil 39. Karakter Tasarımı 45
Şekil 40. Winsor McCay, How a Mosquito Operates, 1912 47
Şekil 41. Storyboard Örneği 48
Şekil 42. Mickey Mouse'un celleri üzerinde çalışan bir Disney animatörü, 1938 50
Şekil 43. Loving Vincent, 2017 52

Şekil 44. The Humpty Dumpty Circus, 1897 55
Şekil 45. Melbourne-Cooper, Matches: An Appeal, 1899 56
Şekil 46. J. Stuart Blackton, The Haunted Hotel, 1907 56
Şekil 47. Segundo de Chomón, The Electric Hotel, 1908 57
Şekil 48. Willis "Obi" O'Brien, The Dinosaur and the Missing Link, 1915 58
Şekil 49. Eli Noyes, Clay Animation, 35 mm klip 59
Şekil 50. Edwin S. Porter, Fun in a Bakery Shop, 1902 60
Şekil 51. Lotte Reiniger, The Adventures of Prince Achmed, 1926 61
Şekil 52. Jiří Trnka, El Ruka, 1968 62
Şekil 53. Trep Parker, South Park, 1999 63
Şekil 54. Norman McLaren, Neighbours, 1952 65
Şekil 55. Georges Méliès, The Conjuror, 1899 66
Şekil 56. Who Framed Roger Rabbit, 1988 69
Şekil 57. Steven Spielberg, Jurassic Park, 1993 70
Şekil 58. Westworld, 1973 71
Şekil 59. Disney, The Black Hole, 1973 71
Şekil 60. Steven Lisberger, Tron, 1982 72
Şekil 61. Pixar, Luxo Jr, 1986 73
Şekil 62. Pixar, Toy Story, 1995 73
Şekil 63. DreamWorks Animation, Shrek, 2001 75
Şekil 64. Pixar, Wall-E, 2008 76
Şekil 65. Animate'te Vektör ile Karakter Canlandırma 77
Şekil 66. Piksel Sanat Animasyon Dizisi 78
Şekil 67. Yapay Zekâ Bileşenleri 82
Şekil 68. İnsan ve Robot 85
Şekil 69. Makine Öğrenmesi Süreci 87
Şekil 70. Makine Öğrenmesinde Temel Öğrenme Yöntemleri 87
Şekil 71. Makine Öğrenmesi & Derin Öğrenme 90
Şekil 72. NLU ve NLP'nin terminolojisi 91
Şekil 73. Derin Öğrenme Venn diyagramı 91
Şekil 74. Yapay Sinir Ağlarının Yapısı 92
Şekil 75. Derin Öğrenme kavramı ve Makine Öğrenmesiyle ilişkisi 94
Şekil 76. İleri beslemeli sinir ağı ve RNN model yapılarının karşılaştırılması 98
Şekil 77. GAN Akış Diyagramı 99
Şekil 78. Metinden Resme Dönüştürme İşleminin Genel Mimarisi 110
Şekil 79. Dall-E ile üretilmiş T2I avokado görselleri 112
Şekil 80. Dall-E ile Oluşturulan Varyantlar 113
Şekil 81. Théatre D'opéra Spatial 115
Şekil 82. Higgins, E, Donald Trump tutuklanması, 2023 115
Şekil 83. Imagen 3, T2I üretimi 116
Şekil 84. FireFly, T2I üretimleri 117
Şekil 85. Leonardo AI, T2I üretimleri 118
Şekil 86. Two Friends with Potted Plant, 1991 128
Şekil 87. Edmond Belamy Portresi 129
Şekil 88. Hong vd, CogVideo, 2022 131
Şekil 89. Singer vd, Make-A-Video, 2022 132
Şekil 90. Pepperoni Hug Spot – AI-Made TV Commercial, 2023 133
Şekil 91. Stephen Colbert, Americone Dream, 2022 133
Şekil 92. Open AI Sora ile üretilen video 134
Şekil 93. Open AI Sora ile üretilen Toys "R" Us video 134

Şekil 94. Linkin Park "Lost" ve Kid Cudi "Entergalactic" müzik videoları 135
Şekil 95. Veo 3 ile üretilen video 136
Şekil 96. Frame2 Frame düzenleme sürecinin görselleştirilmesi 138
Şekil 97. Üretken öncelikli büyük hareket için video kare enterpolasyonu 139
Şekil 98. Video kare enterpolasyonu 140
Şekil 99. Derinlik-farkında video karesi enterpolasyon modelinin mimarisi 140
Şekil 100. Video kare interpolasyonu için önerilen M2M çerçevesi 141
Şekil 101. Görüntü Stil Transferi 143
Şekil 102. Sanatsal stilin bir sinir algoritması 144
Şekil 103. Hareket Transferi 146
Şekil 104. Portrelerden gölgelerin kaldırılmasını gösteren bir örnek 147
Şekil 105. Runway, Erase & Replace özelliği 151
Şekil 106. Runway, Video To Video özelliği 153
Şekil 107. Runway, Video To Video özelliği 153
Şekil 108. Runway, Expand Video yöntemi 154
Şekil 109. Runway, Act-One özelliği 156
Şekil 110. Runway, Act-One özelliği 156
Şekil 111. Runway, Act-Two özelliği 157
Şekil 112. Runway, References özelliği 158
Şekil 113. Runway, Aleph özelliği 159
Şekil 114. Runway, Restyle özelliği 160
Şekil 115. Runway, Mars & Siv kısa filmi 161
Şekil 116. Kling AI, Motion Brush özelliği 165
Şekil 117. Kling AI, Motion Brush özelliği 166
Şekil 118. Kling AI, Elements özelliği 167
Şekil 119. Kling AI, Elements özelliği 168
Şekil 120. Kling AI, BoomBoom efekti 168
Şekil 121. Kling AI, Yearbook efekti 169
Şekil 122. Kolors 1.0, Text to Image özelliği 172
Şekil 123. Kling AI, Image to Video özelliği 173
Şekil 124. Hailuo AI, T2V üretimi 177
Şekil 125. Hailuo AI, T2V üretimi 177
Şekil 126. Hailuo AI, I2V üretimi 178
Şekil 127. Seyyah 180
Şekil 128. Levni'nin Dijital Yolculuğu 181
Şekil 129. New İcat 182
Şekil 130. Sezen Aksu, Veo 3 ile hazırlanan klibinden görüntüler 182
Şekil 131. "Origins Reversed" animasyon filmi 184
Şekil 132. "UNHOLY – Sam Smith feat Kim Petras" animasyon filmi 184
Şekil 133. Henry Sugar Fragmanı / Yeniden Tasarlanmış Versiyonu 185
Şekil 134. Bilge 3071 filmi fragmanından bir görüntü 187
Şekil 135. Bilge 3071 film afişi 188
Şekil 136. Horiar AI Arayüzü 189
Şekil 137. Horiar AI I2V üretimi 190
Şekil 138. Merida karakteri 193
Şekil 139. DreamWorks "Trolls" adlı 3B karakterler 194
Şekil 140. Uygulama I 196
Şekil 141. Uygulama II 197
Şekil 142. Uygulama III 199
Şekil 143. Uygulama IV 200

Şekil 144. Uygulama V 202
Şekil 145. Uygulama VI 203
Şekil 146. Uygulama VII 205
Şekil 147. Uygulama VIII 206
Şekil 148. Uygulama IX 208
Şekil 149. Uygulama X 209
Şekil 150. Uygulama XI 211
Şekil 151. Uygulama XII 213
Şekil 152. Runway Arayüzü 218
Şekil 153. Runway Arayüzü 218
Şekil 154. Kling AI Arayüzü 219
Şekil 155. Kling AI Video Modelleri 220
Şekil 156. Kling AI Deep Seek – Inspiration & Presets 220
Şekil 157. Kling AI, Negative Prompt 221
Şekil 158. Hailuo AI Arayüzü 221
Şekil 159. Hailuo AI Video Modelleri 222

KISALTMALAR LİSTESİ

2B	: İki Boyutlu
3B	: Üç Boyutlu
YZ	: Yapay Zekâ
AI	: Artificial Intelligence
ÜYZ	: Üretken Yapay Zekâ
YSA	: Yapay Sinir Ağları
TDK	: Türk Dil Kurumu
ML	: Machine Learning (Makine Öğrenimi)
DL	: Deep Learning (Derin Öğrenme)
NN	: Neural Networks (Sinir ağları)
CV	: Computer Vision (Bilgisayarlı görme)
NLP	: Natural Language Processing (Doğal Dil İşleme)
RL	: Reinforcement Learning (Pekiştirmeli Öğrenme)
CGI	: Computer-Generated Imagery (Bilgisayar Üretimi Görseller)
CNN	: Convolutional Neural Network (Evrik Sinir Ağı)
RNN	: Recurrent Neural Network (Yinelenen Sinir Ağı)
ANN	: Artificial Neural Network (Yapay Sinir Ağı)
GAN	: Generative Adversarial Network (Üretici Çekişmeli Ağ)
ÜÇA	: Üretici Çekişmeli Ağ (GAN)
DCGAN	: Derin Evrişimsel Çekişmeli Üretken Ağlar
GEN AI	: Generative Artificial Intelligence (Üretken Yapay Zekâ)
LLMs	: Large Language Models (Büyük Dil Modelleri)
LDM	: Latent Diffusion Model (Gizli Difüzyon Model)
GPT	: Generative Pre-trained Transformer (Üretici Ön-Eğitimli Dönüştürücü)
MLP	: Multilayer Perceptron (Çok Katmanlı Algılayıcı)
T2T	: Text to Text (Metin Tabanlı Metin Üretimi)
T2I	: Text to Image (Metin Tabanlı Görsel Üretimi)
T2S	: Text to Speech (Metin Tabanlı Ses Üretimi)
T2V	: Text to Video (Metin Tabanlı Video Üretimi)
I2I	: Image to Image (Görsel Tabanlı Görsel Üretimi)
I2V	: Image to Video (Görsel Tabanlı Video Üretimi)
V2V	: Video to Video (Video Tabanlı Video Üretimi)
S2V	: Subject Reference (Konu Referansı)
SVD	: Stable Video Diffusion (Kararlı Video Difüzyonu)
HCAI	: İnsan Merkezli Yapay Zekâ
ViT	: Vision Transformer (Görüntü Dönüştürücüsü)
VFI	: Video Kare Enterpolasyonu
LMA	: Laban Hareket Analizi
VD	: Ve diğerleri

1. GİRİŞ

Animasyon, başlangıcından bu yana sürekli olarak dönüşüm ve gelişim göstermektedir. Türk Dil Kurumu'nun Güncel Türkçe Sözlüğü'nde "canlandırma" olarak tanımlanan animasyon (TDK, 2025), film endüstrisinin gelişimiyle birlikte 1895-1920 yılları arasında çeşitli tekniklerin ortaya çıkmasına zemin hazırlamıştır. Stop-motion, kil veya kesik animasyon, kukla animasyonu, elle çizilip boyanmış hücre animasyonu, beyaz tahta animasyonu, tipografi, rotoskop, flipbook, iki boyutlu (2B) ve üç boyutlu (3B) animasyon gibi yöntemler, 20. yüzyıl boyunca animasyon alanının teknik çeşitliliğini belirleyen başlıca unsurlar olmuştur. Bu yöntemler, literatürde "geleneksel animasyon" başlığı altında sınıflandırılmaktadır (Sharma & Juyal, 2023). Geleneksel animasyon teknikleri, izleyiciyle etkileşim ve katılım açısından sınırlı olanaklar sunmuş; bu süreçte izleyici genellikle pasif bir konumda yer almıştır (Liu & Pan, 2022). Animasyonun teknolojik gelişmelere paralel olarak gösterdiği hızlı ilerlemenin temelinde ise yapay zekâ (YZ) ve bilgisayar teknolojilerine dayalı ilkeler yer almaktadır. Dijital animasyon çağında, sanal animasyon kavramının öne çıkması, bu ilerlemeyi daha da hızlandırmıştır (Dai & Li, 2024). Animasyon, geleneksel el çizimi tekniklerinden bilgisayar destekli üretim süreçlerine doğru evrilmiş; bilgisayar tabanlı üç boyutlu görselleştirme tekniklerinin gelişimiyle birlikte, makine öğrenimi ve yapay zekâ uygulamaları yaratıcı endüstrilerde dönüştürücü bir rol üstlenmiştir. Son dönemde animasyon üretiminde kullanılan ileri teknolojiler, büyük veri setlerini etkili ve anlık şekilde işleme kapasitesiyle önem kazanmaktadır. Yüksek kaliteli animasyonlar üretilebilmesi için daha hızlı işlem gücü ve daha verimli veri yönetimi gerekmekte; bu gereklilikler, animasyon süreçlerine uç bilişim teknolojilerinin entegre edilmesiyle karşılanmaktadır (Zhu vd., 2024). Üretken yapay zekâ (ÜYZ) teknolojilerinin animasyon üretiminde uygulanması henüz keşif aşamasında bulunmakta ve çeşitli sınırlamalarla karşı karşıya kalmaktadır. Ancak bu teknolojilerin sunduğu potansiyel ve yarattığı olanaklar dikkate değerdir (Jia, 2024). ÜYZ ile animasyonun bütünleşmesi, bilgisayar teknolojilerindeki ilerlemeler sayesinde mümkün hâle gelmiştir.

Grafik işleme kapasitelerinin artması ve daha güçlü bilgisayarların kullanıma girmesi, animasyon alanında köklü değişimlere neden olmuştur. Yapay zekâ destekli sistemlerin animasyon üretim süreçlerine hız, verimlilik, yaratıcılık ve kalite gibi açılardan önemli katkılar sunduğu ifade edilmektedir. Bu doğrultuda, animatörler ve stüdyolar ÜYZ tabanlı araçlar aracılığıyla daha özgün, etkileyici ve maliyet açısından avantajlı animasyonlar üretme imkânına sahip olmuştur (Özdemir, 2022).

Çalışmanın birinci bölümünde animasyonun tarihsel gelişimi, temel teknikleri ve ifade biçimleri açıklanmıştır. İkinci bölümde ise üretken yapay zekâ kavramı, temel çalışma prensipleri ve yaratıcı üretim bağlamındaki uygulamaları incelenmiştir. Üçüncü bölümde, ÜYZ'nin animasyon üretimindeki kullanım biçimleri örnekler üzerinden açıklanmış; özellikle Runway, Kling AI ve Hailuo AI güncel araçların olanakları tartışılmıştır. Çalışmanın son bölümünde ise, seçilen üç ÜYZ aracı ile aynı referans görseller ve metin komutlarıyla oluşturulan animasyon sahneleri üzerinden bir karşılaştırmalı analiz yapılmıştır. Bu analiz, karakter tutarlılığı, hareket akıcılığı ve görsel kalite ölçütleri üzerinden yürütülerek, üretken yapay zekâ araçlarının animasyon üretimindeki performans farklılıklarını ortaya koymayı amaçlamaktadır.

Bu çalışmada, animasyon üretim süreçlerinde kullanılan üretken yapay zekâ araçları arasından Runway, Kling AI ve Hailuo AI platformları tercih edilmiştir. Araçların seçiminde dört temel kriter belirleyici olmuştur: (i) metin tabanlı ve görsel tabanlı animasyon üretim yeteneği, (ii) kullanıcı arayüzünün erişilebilirliği ve düzenleme esnekliği, (iii) animasyon kalitesi, karakter geçişlerinde devamlılık ve hareket doğallığı, (iv) çıktının görsel estetiği ve çözünürlük kapasitesi.

OpenAI Sora, Google Veo, RunwayML, Kling AI, Hailuo AI, Pika Labs ve Adobe Firefly olmak üzere çeşitli alternatif araçlar literatür taraması sürecinde değerlendirilmiş, ancak sınırlı düzenleme opsiyonları ve video kalitesindeki tutarsızlıklar nedeniyle kapsam dışı bırakılmıştır. Seçilen üç platform ise, animasyon üretim süreçlerinde güncel sürümleriyle hem kullanım kolaylığı hem de estetik ve teknik açıdan anlamlı çıktı sunabilen uygulamalar olarak öne çıkmaktadır.

1.1. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın temel amacı, üretken yapay zekâ teknolojilerinin iki boyutlu animasyon üretim sürecine etkilerini ortaya koymak ve bu araçların yaratıcı süreçlerde nasıl konumlandığını analiz etmektir. Runway, Kling AI ve Hailuo AI platformları özelinde yürütülen deneysel üretimler aracılığıyla, farklı ÜYZ araçlarının animasyon üretim sürecine sunduğu katkılar karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir. Çalışma, ÜYZ araçlarının sunduğu avantajların yanı sıra sınırlılıklarını da ortaya koyarak animasyon alanında ÜYZ araçlarının kullanımının animasyon sürecini nasıl şekillendirdiğini ele almayı amaçlamaktadır.

1.2. Araştırmanın Önemi

Son yıllarda üretken yapay zekânın animasyon alanındaki etkisi hızla artmış ve bu teknolojiler, geleneksel animasyon üretim süreçlerini dönüştürmeye başlamıştır. Özellikle görsel tabanlı üretimden hareketli görsellere (I2V) ve metin tabanlı video üretime (T2V) geçişte yaşanan bu dönüşüm, animasyon sanatında yeni ifade biçimlerinin ve üretim modellerinin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Üretken yapay zekâ, sadece teknik kolaylık sağlamakla kalmamakta, aynı zamanda animatörlere, içerik üreticilerine yaratıcı süreçlerde daha fazla esneklik ve hız kazandırmaktadır. Bu bağlamda, ÜYZ'nin animasyon üretimindeki rolünün incelenmesi hem akademik hem de sektörel düzeyde önemli bir boşluğu doldurmaktadır. Çalışma, bu yeni teknolojilerin potansiyelini değerlendirmek ve ileride geliştirilebilecek stratejilere temel oluşturmak açısından önem arz etmektedir.

1.3. Araştırmanın Kapsamı

Bu araştırma, ÜYZ teknolojilerinin 2B animasyon üretim süreçlerinde nasıl kullanıldığını incelemeyi amaçlamaktadır. Çalışma kapsamında Runway, Kling AI ve Hailuo AI güncel ÜYZ tabanlı platformlar üzerinden gerçekleştirilen deneysel uygulamalar ile bu araçların üretim kapasitesi, görsel kalite, hareket tutarlılığı ve kullanım kolaylığı kriterleri açısından değerlendirilmesi yapılmıştır. Araştırma; üretim sürecinin farklı aşamalarında ÜYZ araçlarının sunduğu olanakları analiz etmektedir. Ayrıca, görsel üretimden video animasyona geçişteki teknik ve yaratıcı dönüşüm süreçleri de çalışmanın kapsamı dâhilindedir.

Bu araştırma, üretken yapay zekâ teknolojilerinin iki boyutlu (2B) animasyon üretim süreçlerinde nasıl kullanıldığını incelemeyi amaçlamaktadır. Çalışmada, Runway Gen-4, Kling AI 2.1 ve Hailuo AI 02 platformları özellikle seçilmiştir. Bu seçim yapılırken; Platformların görsel tabanlı video üretim kapasitesi (I2V), kullanıcı arayüzünün erişilebilirliği, teknik dokümantasyonlarının bulunabilirliği, kullanıcı topluluklarının aktifliği, çıktı kalitesindeki farklılıkları ve hareket doğallığına katkıları temel belirleyici unsurlar olmuştur. Ayrıca, kullanılan referans görsellerin seçimi de önemlidir. Hayao Miyazaki'nin filminden alınan sahne ekran görüntüleri, geleneksel animasyon sanatının yüksek estetik ve teknik bütünlüğünü temsil ettikleri için tercih edilmiştir. Bu görseller, ÜYZ araçlarının karmaşık geleneksel sanat estetiğini ne ölçüde yeniden üretebildiğini test etme amacı taşımaktadır.

1.4. Araştırmanın Yöntemi

Bu araştırma, ÜYZ tabanlı araçların iki boyutlu animasyon üretim süreci üzerindeki etkilerini analiz etmek amacıyla yürütülmüş nitel bir karşılaştırmalı durum çalışmasıdır. Araştırmada ayrıca görsel analiz yöntemi benimsenmiştir (Yıldırım & Şimşek, 2021). Çalışmanın temel hedefi, ÜYZ araçlarının sunduğu görsel çıktı kalitesini, üretim süreci performansını ve içerik uyumluluğunu değerlendirmektir.

Araç Seçimi ve Kriterler

Uygulamada kullanılan Runway Gen-4 Turbo, Kling AI 2.1 ve Hailuo AI 02 araçları; metin ve görsel tabanlı üretim kabiliyeti, kullanıcı arayüzü, çıktı kalitesi ve hareket doğallığı belirli kriterlere göre seçilmiştir. Ayrıca erişilebilirlik, teknik dokümantasyonun varlığı ve kullanıcı topluluğunun aktifliği yönler de seçim sürecinde dikkate alınmıştır.

Veri Toplama Süreci

Her platformda aynı içerik yapısına sahip toplam 100 farklı üretim denemesi gerçekleştirilmiştir. Komut yapıları standartlaştırılarak tutarlılık sağlanmış, görsel girdiler hem geleneksel çizimlerden hem de yapay zekâ ile oluşturulmuş stilize referanslardan seçilmiştir.

Her denemenin çıktısı kare kare incelenerek aşağıdaki ölçütlere göre değerlendirilmiştir:

- Kullanım kolaylığı
- Hareket sürekliliği
- Görsel kalite
- Karakter tutarlılığı
- Arka plan dinamikleri
- Jest ve mimik doğallığı

Analiz Yöntemi

Elde edilen animasyonlar, görsel analiz yöntemiyle (Yıldırım & Şimşek, 2021) değerlendirilmiştir. Platformlar arası teknik ve estetik farklar nitel olarak açıklanmıştır. Karakter hareketlerinin doğallığı, arka plan geçişlerinin sürekliliği, stilizasyonun kararlılığı ve deformasyon ögeler karşılaştırmalı olarak incelenmiş; bulgular betimleyici analiz çerçevesinde raporlanmıştır. Nicel bir ölçüm yapılmamış, odak noktası içeriksel ve biçimsel değerlendirmeler olmuştur.

Sınırlılıklar

Bu çalışma, yalnızca üç ÜYZ aracıyla ve belirli sayıda görsel referansla sınırlandırılmıştır. Video üretimi sürecinde kullanıcı müdahalesi yapılmamış, elde edilen sonuçlar araçların kendi çıktılarına dayalı olarak değerlendirilmiştir. Sonuçların genellenebilirliği için farklı araçlarla ve genişletilmiş veri setleriyle yapılacak ileri araştırmalara ihtiyaç vardır.

2. İKİ BOYUTLU ANİMASYON

İnsanlık tarihinin ilk çağlarından itibaren süregelen hikâye anlatma arzusu, animasyon sanatının temelini oluşturan en önemli etkenlerden biridir (Gayret, 2018). Tarihsel süreçte teknolojik gelişmelerle birlikte animasyon, sürekli dönüşen ve gelişen bir ifade biçimi haline gelmiştir. Türk Dil Kurumu (2025), animasyonu "canlandırma" olarak tanımlarken; Kit Laybourne, onu "hareket halindeki bir sanat, dahası hareketin sanatı" olarak tanımlar. Bu tanım, animasyonun yalnızca fiziksel değil, aynı zamanda izleyicide duygusal hareketlilik yaratan bir sanat formu olduğunu vurgular. Paul Wells ise animasyonu "yapılandırılmış bir görsel düşünce biçimi" olarak tanımlar (1998). Paul Wells, animasyonu "yapılandırılmış bir görsel düşünce biçimi" olarak tanımlamaktadır (1998).

Animasyon, bir başka deyişle "canlandırma sineması", resim ya da nesnelerin hareketliymiş gibi gösterilmesiyle canlılık yanılsaması yaratan bir görsel anlatım biçimidir (Sakman, 2020). Bu alanda ilk dönemlerde "canlandırma" terimi yaygın olarak kullanılmış olsa da, zamanla yerini "animasyon" sözcüğü almıştır. Günümüzde ise animasyon, içerdiği farklı tür ve tekniklerle bu disipline dair en yaygın kullanılan terim haline gelmiştir (Wands, 2006). Animasyonun öncülerinden Norman McLaren, bu sanatı "hareket eden çizimlerin değil, çizilenlerin hareket sanatı" olarak tanımlar. McLaren'a göre, kareler arasında olup bitenler, karelerin kendisinden daha önemlidir. Bu nedenle animasyon, "kareler arasındaki görünmeyen aralıkları oluşturma sanatı" olarak değerlendirilmelidir (Şenler, 2005).

Yaşamın en temel göstergesi hareket (devinim)tir. Yaşama dair herhangi bir farklılığın varlığı, hareket aracılığıyla mümkündür (Dündar, 2013). Animasyon da, bu yaşamsal devinimi sanat aracılığıyla yeniden üretme çabasının bir dışavurumudur. Dündar'a (2013) göre animasyon hem düşünsel hem teknik bir süreci içerir; böylece varlığını sanatsal bir gelişim süreci içinde biçimlendirir. Animasyon kavramı üzerine yapılan çalışmalarda, terimlerin doğru kullanımı önemli bir yer tutmaktadır. Literatürde çizgi film, canlandırma ve animasyon kavramları genel olarak birbirlerinin yerine geçen sözcükler olarak yer bulsa da aralarında küçük ayrımlar vardır (Öztütüncü, 2018).

Çizgi film ve animasyon kavramlarının kullanımında aynı içeriği tanımladıkları kabulüyle yanılgıya düşülmektedir (Atan, 2024). Çizgi film ve animasyon, belirli bir hikâye kurgusuna dayalı olarak yaratılan karakterlerin fizyolojik, duyusal ve bilişsel bileşenler bağlamında görselleştirilmesi ve hareketlendirilmesine dayalı öyküleme sürecidir (Sakman, 2020). Animasyon, gözle görülemeyecek düzeydeki küçük hareketleri görünür hâle getirebilen bir ifade biçimidir. Çizim, fotoğraf ya da video gibi farklı görsel unsurlar kullanılarak üretilebilir. Sayısal araçlarla oluşturulan bu yapımlar, ardıl görüntülerin hareketli bir biçime dönüştürülmesiyle oluşur. Bu bağlamda, her çizgi film bir animasyon olarak değerlendirilebilir; ancak her animasyon çizgi film niteliği taşımaz (Atan, 2024). Animasyon genellikle film türü olarak da tanımlanmaktadır çünkü sinema perdesinde, televizyon ekranında ya da dijital platformlarda izlenebilir bir "görsel anlatı" biçimidir. Dobson (2020) animasyonu hem bir sanat formu hem de bir anlatı yapısı olarak değerlendirirken, bunun aynı zamanda bir film yapım yöntemi olduğunu da belirtir. Çizimlerin ve hareketsiz nesnelerin sinemaya aktarımını mümkün kılan animasyon teknolojisi, uzun yıllara yayılan teknik ve yöntemsel gelişmelerin tarihsel birikimini yansıtmaktadır (Erdem, 2021). Can'a (1996) göre 'Canlandırma' ve 'Canlandırma film' e getirdiği açıklama; ''Tek kare çekebilen bir alıcı ile hareketlerin çözümlenmiş pozlarının çizilmiş resimlerini ya da hareketsiz cisimlerin, göstericide hareket duygusu verecek biçimde yeniden düzenlenmesine "animasyon" (canlandırma), bu teknikle hazırlanmış filmlere "canlandırma filmi" denir.'' şeklinde ayrım yapılmıştır.

Animasyon hem hareketli grafiklerde hem efektlerde hem de filmlerde farklı formlarda görülebilecek geniş yelpazeye sahiptir (Baş, 2024). Animasyon; bilgisayar, sinema, televizyon türü iletişim araçlarına uyumlu olarak çalışılan, obje ya da sayısal bilgilerden oluşan verinin hareket özelliği verilerek bir mesaj iletimi ve senaryo için ses ve görüntü ortamına aktarılması anlamına gelirken üretilen seslerin ve sağlanan iletişimin tümü de animasyon sineması olarak adlandırılmaktadır. Bu bağlamda "tekniği farklı olsa da animasyon sineması, sinema filmi olarak ortaya çıkar. Ancak sinema dilinin animasyon dili olduğu, yaratıcılık sınırlarının zorlandığı ve tekniğinin farklılaştığının bilinmesi gerekir. Sinema teknik ve yöntemleri bağlamında farklı bir dile sahip olduğu bilinmesi gerekir" (Atan, 2021, s. 21). Bu nedenle, animasyonun sinema bağlamında değerlendirilmesi, yalnızca teknik değil, aynı zamanda estetik ve anlatı düzeyinde de gerçeklik üretimine dair farklı yaklaşımları gündeme getirir.

Chong'a (2005) göre, animasyon ve sinema gerçekçilikle meşguldür. Bu, yalnızca bir şeyi maddi anlamda gerçekçi kılmakla ilgili değildir, aynı zamanda özgünlük, makul olma ve inançsızlığın askıya alınmasını yaratmaktır. Herhangi bir anlatıdaki gerçekçilik yalnızca fotogerçekçi temsil olasılığıyla değil, aynı zamanda yaratılmış olan hayali dünyaların şartlarını ve koşullarını korumakla da ilgilidir (Chong, 2007, s. 23). Gerçeklik algısının bu şekilde yorumlanması, animasyonun tanımını da yeniden düşünmeyi gerektirir. Bu noktada, animasyonun yalnızca "hareketli resimler" değil, resimlerin hareketi yoluyla anlatı inşa eden bir sanat biçimi olduğu vurgulanmaktadır. Resmin sinema yöntemiyle yeniden canlandırılması bir animasyon türüdür. Animasyonun ilk uygulayıcılarından birisi olan Norman Mc Laren, animasyonu hareketli resim olarak tanımlamaktan ziyade resimlerin hareketi olarak tanımlamıştır (Şenler, 2005).

Tarihsel tanımların ardından, günümüzde eğlenceden eğitime, tanıtıma, terapiye ve güzel sanatlara kadar birçok animasyon türü üretilmektedir (Furniss, 2016, s. 13). 2B animasyonun ardındaki temel prensip, her biri bir öncekinden biraz farklı olan bireysel karelerin ardışık gösterimiyle elde edilen hareket yanılsamasıdır (Gök Çaylı, 2024). Bu teknik prensip, animasyonun tarihsel gelişim sürecinde farklı üretim biçimleriyle çeşitlenmiş ve zenginleşmiştir. 1895-1920 yılları arasında film endüstrisinin büyümesiyle birlikte stop-motion, kil, kukla, kes-çıkar, elle çizim, beyaz tahta, tipografi, rotoskop, flipbook ve üç boyutlu animasyon gibi çeşitli teknikler geliştirilir ve bu yöntemler genellikle "geleneksel animasyon" adı altında sınıflandırılmaktadır (Sharma & Juyal, 2023). Ancak bu teknikler, zaman alıcı olmaları ve gerçekçi ayrıntıları sağlama konusunda sınırlamalar barındırmaları nedeniyle belirli kısıtlar içermektedir (Liu & Pan, 2022). Bu sınırlamalar, animasyon üretiminde daha hızlı ve esnek çözümler arayışını beraberinde getirmiştir. 20. yüzyılın ortalarında bilgisayarların animasyon alanına dahil olmasıyla birlikte, geleneksel el çizimi yöntemlerinden bilgisayar destekli üretim süreçlerine geçiş yaşanır (Pardeshi & Mude, 2024). Bilgisayar tarafından oluşturulan görüntülerin (CGI) gelişimiyle birlikte makine öğrenmesi ve yapay zekâ uygulamaları, yaratıcı endüstrilerde dönüştürücü bir unsur hâline gelir. YZ teknolojileri, yalnızca tekrarlayan görevleri otomatikleştirmekle kalmaz; aynı zamanda animatörlere yeni ifade biçimleri sunarak animasyon ekosisteminde köklü değişimlere yol açar (Jia, 2024).

Bu bağlamda yapay zekâ, yalnızca bir üretim aracı değil, aynı zamanda yaratıcı bir iş ortağı olarak konumlanmaktadır. YZ destekli sistemler, hareket analizi, karakter animasyonu ve arka plan tasarımı gibi çeşitli bileşenleri, insan emeğinden daha hızlı ve hassas biçimde gerçekleştirme potansiyeline sahiptir (Tunç & Yavuz, 2023). YZ destekli araçlar, animasyon üretim süreçlerine hız, verimlilik, yaratıcılık ve kalite açısından önemli katkılar sağlamaktadır. Bu katkılar, sektörel düzeyde hem sanatsal hem ekonomik avantajlar yaratmaktadır. Bu sayede animatörler ve stüdyolar, daha özgün ve ekonomik açıdan avantajlı projeler geliştirme olanağı elde eder (Özdemir, 2022). Özellikle ÜYZ yazılımlarının hızla yaygınlaşması, video ve animasyon içeriklerinin üretim sürecini önemli ölçüde hızlandırır ve üretim maliyetlerini düşürmektedir (Temur, 2024). Animasyon, sanatsal yeniliklerin, teknolojik ilerlemelerin ve kültürel değişimlerin bir özeti olarak ilerlemektedir (Gök Çaylı, 2024).

2.1. İki Boyutlu Animasyon Tarihçesi ve Gelişimi

Tarih boyunca insanlar, hareket algısı yaratma amacıyla çeşitli çabalara girişmiş; bu doğrultuda farklı çizimler üretmiş ve çeşitli araçlar geliştirmiştir (Sevindi, 2022, s. 13). “Animasyon” terimi, formların ardışık biçimde hareket ettirilmesiyle oluşturulan hareket yanılsamasını ifade eder ve bu kapsamda, “hareketli resimlerin” art arda gösterildiği geniş bir uygulama alanını kapsar (Furniss, 2016, s. 13).

Animasyon fikri, sinema ya da televizyon gibi modern mecralardan çok daha önceye uzanır. İnsanlık tarihindeki en erken görsel anlatılar, yaklaşık 35.000 yıl öncesine tarihlenen mağara duvarı çizimlerinde kendini göstermektedir. Bu çizimlerde, hareketi betimlemek amacıyla hayvan figürlerine zaman zaman dört çift bacak eklendiği görülmektedir. Bu durum, hareketin görsel olarak temsil edilmesinin, animasyonun özünde yer alan yaratma arzusuna dayandığını ve tarihsel bir kökene sahip olduğunu göstermektedir (Williams, 2001, s. 11). M.Ö. 15.000 yılına tarihlenen Fransa’daki Lascaux Mağaraları’nda bulunan resimler (Bkz. Şekil 1), bu alandaki en eski görsel anlatım örnekleri arasında yer almaktadır. Mağara duvarlarında yer alan at ve diğer hayvan figürleri, hareketi ima edecek biçimde ardışık pozisyonlarda tasvir edilmiştir. Bu bulgular, erken dönem insanlarının bile harekete ilişkin görsel bir izlenim yaratma arzusu taşıdığını göstermektedir (Furniss, 2016, s. 13).

Şekil 1. Lascaux Mağaraları, Güneybatı Fransa (yaklaşık M.Ö. 15.000)



Kaynak: Furniss, 2016, s. 13

Modern animasyonun ilk ürünleri, 19. yüzyıl sonlarına, özellikle 1895 yılına uzanmakta olup bu dönemden itibaren teknolojik ve kültürel gelişmelerle biçimlenmiştir. 1895 yılı civarında, hareketli görüntülerin projeksiyonla sunulmaya başlanmasından önceki 19. yüzyıl, animasyonun temel ilkelerinin oluştuğu bir dönem olarak öne çıkmaktadır. Bu dönemde, animasyon fikri; sihirli fener gösterileri, optik oyuncaklar ve hareketli figürler gibi görsel araçlarla gelişim göstermiştir (Furniss, 2016, s. 13). Animasyonun teknik temellerinin gelişim sürecinde, optik oyuncaklar önemli bir eşik olarak kabul edilmektedir. 19. yüzyıl boyunca, hareket algısını simüle etmeyi amaçlayan çeşitli optik aygıtlar tasarlanmış ve kullanıma sunulmuştur (Akgül, 2019). Bu aygıtlardan biri olan Choreutoscope (Koreutoskop), 1866 yılında L.S. Beale tarafından icat edilmiştir. Mekanik olarak ardışık kareleri gösterebilen bu büyülü fener slaydı, animasyonel hareketin erken biçimlerini temsil etmektedir (Bkz. Şekil 2). En bilinen uygulaması ise, kafasını çıkaran bir iskelet figürünün canlandırılmasıdır (Carels, 2012).

Şekil 2. Koreutoskop'un 1866 tarihli orijinal kopyası



Kaynak: Furniss, 2016, s. 15

Hareketi simüle etmede ilk yenilikler sihirli fener gösterileri sihirli fenerler slayt projektörlerinin öncüsüdür ve bir zamanlar bilgi ve eğlence sunmanın popüler bir yoluydu. 17. yüzyıldaki kökenlerinden itibaren, sihirli fenerler sunum yapanlar tarafından birçok farklı şekilde kullanılmıştır, çünkü çeşitli farklı kitlelere hitap etmeyi amaçlamışlardır (Furniss, 2016). Bilinen ilk çizim projeksiyonu denemesi, 1640 yılında Athonasius Kircher tarafından "Sihirli Fener" (Magic Lantern) adlı aygıtıyla gerçekleştirilmiştir. Kircher, her bir figürü ayrı cam plakalarına çizmiş ve bu camları cihazına yerleştirerek duvara yansıtmıştır. Camların hareketi, üstten bağlanan ipler aracılığıyla sağlanmıştır. Bu düzenekte, uyuyan bir adamın başı ve bir fare yer almakta; adamın ağzını açıp kapaması ve açık ağızdan fare'nin girmesi izlenimi oluşturulmaktadır (Williams, 2001, s. 13).

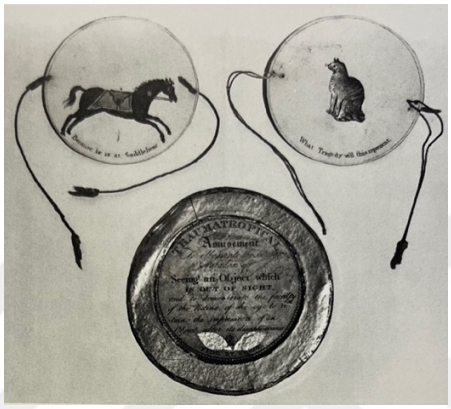
Animasyonun bir sanat formu ve bir endüstri haline gelişini tam olarak takdir etmek için, onun evrimleştiği daha geniş tarihsel bağlamı, yani onu çevreleyen toplumsal, politik, endüstriyel ve yaratıcı güçleri göz önünde bulundurmak gerekmektedir. Furniss (2016) aktarımına göre:

> Animasyonu mümkün kılan teknoloji, 19. yüzyılın sonunda modernleşmeye doğru daha büyük bir değişimin parçası olarak ortaya çıktı. Sanayi Devrimi'nin bir sonucu olarak her türden makine çoğaldı ve seri üretim norm haline geldi. Aynı zamanda, İngiliz hemşire Florence Nightingale ve Alman siyasi teorisyen Karl Marx'ın toplumsal eşitsizliğe odaklanması, Amerikalı Harriet Tubman'ın kadın hakları ve köleliğin sonu için savaşması, İngiliz bilim insanı Charles Darwin'in dinsel yaratılış görüşleri yerine evrim teorisini savunması ve Avusturyalı Sigmund Freud'un insan davranışına ilişkin görüşleri kökten değiştirecek olan psikoloji teorilerini açıklamasıyla dünyanın büyük bir bölümünde büyük bir toplumsal değişim zamanıydı. (s. 13).

Yeni fikirler ve teknolojik gelişmeler sonucunda, insanlar dünyayı farklı bir bakış açısıyla ve yeni temsil biçimleriyle görmeye başlamış; animasyon da bu dönüşümün önemli bir parçası olmuştur. Bu kültürel ortam, animasyonun biçimini, içeriğini, yaratılış sürecini ve algılanışını hem o dönemde hem de gelecekte etkilemiştir (Furniss, 2016, s. 13). Bu bağlamda, animasyonun teknik temellerini oluşturan ilkeler de aynı dönemin düşünsel ikliminden etkilenmiştir.

1824'te Peter Mark Roget tarafından keşfedilen veya klasik çağlardan beri bilinen "görsel kalıcılık" prensibi, gözün kısa süreliğine algıladığı görüntüyü belleğinde tutmasına dayanır. Bu olgu olmadan, görüntülerin sürekliliği algılanamaz; dolayısıyla sinema ve animasyon teknikleri mümkün olmazdı. Çoğu kişi, sinema filmlerinin aslında hareket eden görüntüler değil, ardışık olarak gösterilen durağan karelerden oluştuğunu bilmemektedir. Roget'in prensibi, kısa sürede çeşitli optik cihazların geliştirilmesine zemin hazırlamıştır (Williams, 2001, s. 13).

Şekil 3. Thaumatrope orijinal kutusuyla birlikte, 1826

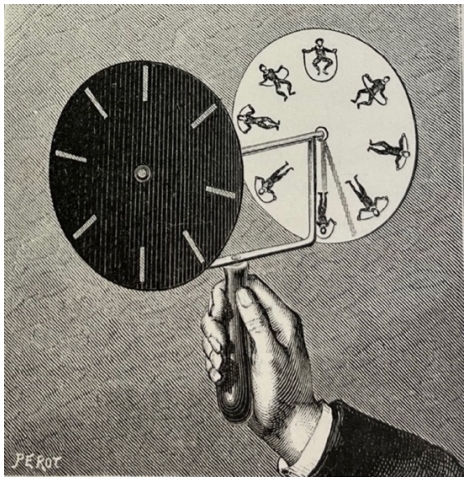


Kaynak: Furniss, 2016, s. 17

19. yüzyılda yaygın olarak bulunan bir oyuncak olan Thaumatrope (Taumatrop), görme kalıcılığını göstermektedir (Bkz. Şekil 3). Bir disk iki ip arasında asılıdır; döndürüldüğünde, diskin her iki tarafına yerleştirilen görüntüler tek bir görüntü olarak algılanmaktadır (Woolman, 2004, s. 12). Taumatrop, üstü döndürülebilen ya da iki ip arasında tutulan kartondan yapılmış bir disktir. Diskin iki yüzünde farklı resimler (örneğin bir kuş ve kuş kafesi) yer alır. Disk döndürüldüğünde, görüntüler birbirine karışır ve kuşun kafesin içinde olduğu izlenimi yaratılmaktadır (Williams, 2001, s. 13).

1831 yılında geliştirilen Phenakistoscope (Fenakistiskop) adlı teknik, bir diskin üzerinde eşit aralıklarla sıralanmış resimlerden oluşmaktadır. Fenakistiskop (Bkz. Şekil 4), bir mil üzerine monte edilmiş iki diskten oluşur. Ön disk, kenarında yer alan yarıklarla; arka diskte bulunan ardışık çizimlerin hizalanması sağlanır. Çizimler yarıklarla hizalandıktan sonra disk döndürüldüğünde, gözlemci bu yarıklardan bakarak hareket illüzyonunu deneyimler (Williams, 2001, s. 13). Bu sistemde, diskin hızla döndürülmesiyle çizimlerin hareket ediyor gibi görünmesi sağlanmakta; böylece modern animasyonun temelini oluşturan hareketli görüntülerin yaratımı mümkün olmaktadır (Dilim, 2018).

Şekil 4. Phenakistoscope, 1832



Kaynak: Furniss, 2016, s. 17

Fenakistiskop'un ardından geliştirilen bir diğer önemli aygıt ise, 1834 yılında William George Horner tarafından icat edilen Zoetrope'dur (Bkz. Şekil 5). Furniss'in aktardığına göre, 1834 yılında William George Horner tarafından icat edilen Zoetrope, bir mil üzerinde dönen bir silindirdi. Bu silindirin içinde uzun şerit şeklinde bir kâğıda çizilmiş görüntüler yer almaktaydı. Dönme sırasında içeri bakıldığında görüntüler hareket ediyormuş olarak algılanırdı. 1887 yılından itibaren yapılan değişiklikler sonucunda Erienne-Jules Marey uçan bir kuşun alçıdan yapılmış 3B figürlerini yerleştirerek hareketi sağlamıştır (Furniss, 2013, s. 126-127). Bu gelişmeler, animasyonun yalnızca çizgisel bir yapı değil, aynı zamanda mekânsal derinlik kazandıran deneysel uygulamalarla da desteklendiğini göstermektedir.

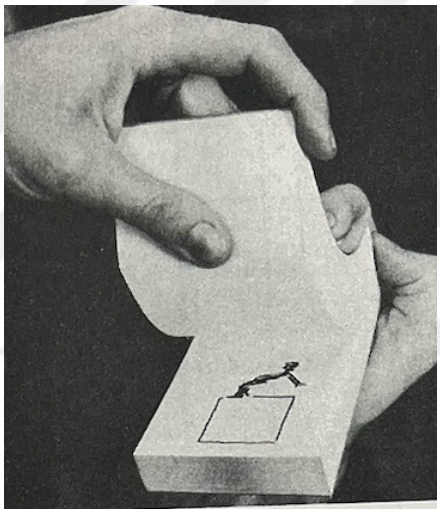
Şekil 5. Zoetrope, 1834



Kaynak: Furniss, 2016, s. 17

En eski animasyon tekniklerinden biri olan “Flipbook” (Bkz. Şekil 6), dairesel yapıya sahip fenakistiskop, zoetrope ve praksinoskopun aksine doğrusal bir yapıya sahiptir. Her sayfasında sıralı resimlerin veya fotoğrafların bulunduğu küçük bir kitaptır. Sayfalar hızlıca ardışık şekilde çevrildiğinde, izleyicide bir hareket izlenimi oluşur. John Barnes Linnet, kineograph ve flick book olarak da bilinen flipbook’u 1868 yılında icat etmiştir (Furniss, 2013, s. 127). Flipbook, aynı zamanda hareketli görüntünün temelini oluşturan görme kalıcılığı (persistence of vision) ilkesini de açık biçimde ortaya koyar. Bu ilkeye göre, bir görüntü gözde çok kısa bir süre kalmaya devam ettiğinden, art arda gelen görseller birbiriyle birleşerek sürekli bir hareket algısı yaratır (Woolman, 2004, s. 12).

Şekil 6. George Griffin, Flipbook, 1868



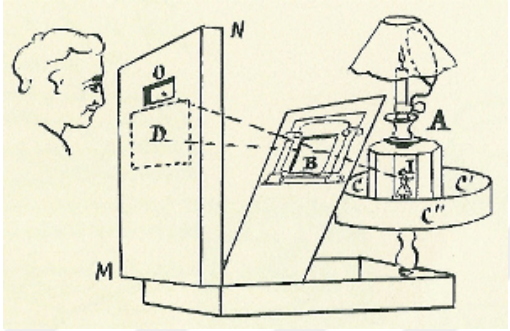
Kaynak: Laybourne, 1998, s. 23

Flipbook, çizgilerden elde edilen tek kare resimler ile bir hikâye anlatılabileceği düşüncesini ortaya çıkarmıştır. Animasyonun temelinde var olan aşamalı hareket kavramının ortaya çıkmasını da sağlayan flipbook, hareketsiz görüntülerin hareketli hâle getirilmesine olanak tanımıştır. Optik yanılsamaları sağlayan zoetrope, praxinoscope, thaumatrope, flipbook icatlar sayesinde animasyonun temelinde var olan hareket yanılsamaları elde edilmiştir (Akgül, 2019).

Émile Reynaud, zoetrope ve benzeri optik aygıtlardaki düşük görüntü ve renk kalitesinden duyduğu memnuniyetsizlik sonucu, 1877 yılında “Praxinoscope” adlı gelişmiş bir animasyon cihazı tasarlamıştır (Neupert, 2011, s. 7). Reynaud’un geliştirdiği Praxinoscope (Praksinoskop) tekniği (Bkz. Şekil 7), önceki bir buluş olan zoetrope’un daha gelişmiş ve projeksiyon temelli bir versiyonudur (Çelenk, 1995).

Bu animasyon araçlarının ortak özelliği bir araya geldiğinde konuyu canlandıran görsel dizilerine sahip olmasıdır (Akgül, 2019). Praxinoscope, silindirik yapı içine yerleştirilen 12 renkli çizim ve merkezde konumlanan döner aynalar aracılığıyla, daha net ve sabit yansımalarla hareket illüzyonu oluşturmuştur. Reynaud, 1878 itibarıyla cihazı pazarlamış ve içinde genellikle eğlenceli temaların bulunduğu değiştirilebilir görüntü şeritleri sunmuştur (Neupert, 2011, s. 7).

Şekil 7. Praxinoscope, 1877



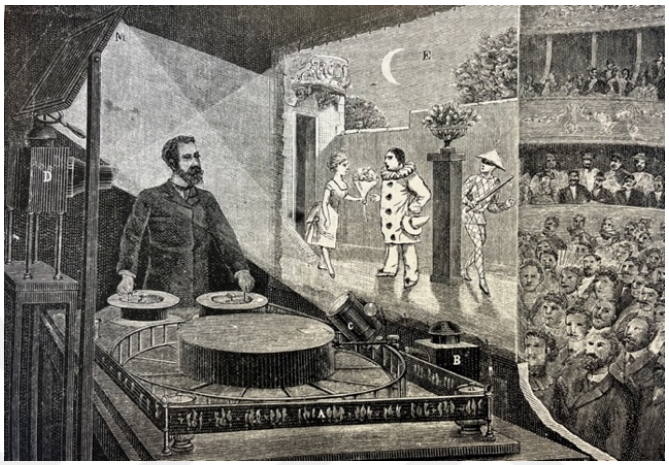
Kaynak: Neupert, 2011, s. 7

1879 yılında Émile Reynaud tarafından tanıtılan Praxinoscope-théâtre versiyonu, ayrı ayrı basılmış karakterlerin sabit arka planlarla bütünleşmesini mümkün kılarak hareketli figürlerin belirli bir sahne düzeni içinde sunulmasına olanak tanımıştır. Bu özellik, daha önceki optik oyuncaklardan farklı olarak sahneleme, mekânsal derinlik ve anlatı bütünlüğü açısından yeni bir boyut kazandırmıştır. Reynaud'un bu yeniliği, yalnızca teknik bir ilerleme değil, aynı zamanda animasyonun anlatısal potansiyelini artıran estetik bir açılım olarak da değerlendirilmelidir. Praxinoscope-théâtre, figürlerin ardışık hareketlerinin yanı sıra, sahne düzeni ve arka planın sabitliği sayesinde, izleyiciye süreklilik hissi veren daha gelişmiş bir görsel deneyim sunmuştur. Bu yönüyle Reynaud'un katkısı, animasyonun sinematografik formlara evrilmesinde öncü bir rol üstlenmiş; hareketli görüntülerin anlatıya dönüştüğü ilk sistematik uygulamalardan biri olmuştur (Neupert, 2011, s. 7).

Animasyonun ilk öncüsü olarak kabul edilen Fransız mucit Charles-Émile Reynaud, 1892 yılında Musée Grévin'de "Théâtre Optique" (Optik Tiyatro) adlı aygıtı aracılığıyla ilk çizgi film olan Pauvre Pierrot'yu izleyiciyle buluşturmuştur (Vacche, 2017). Bu yeniliğin arkasında, Reynaud'un kendi geliştirdiği özgün bir projeksiyon sistemi yer almaktadır.

Reynaud'un geliştirdiği Théâtre Optique (Bkz. Şekil 8), delikli kâğıt şeritler, döner bir tekerlek ve sahne önü projeksiyon sisteminden oluşan karmaşık bir düzenektir. Bu sistem, ardışık resimlerin perdeye yansıtılması yoluyla hareket yanılsaması yaratır. Reynaud'un bu yenilikçi gösteri tekniği, modern çizgi filmin temellerini atan öncü bir yaklaşım olarak değerlendirilmektedir.

Şekil 8. Théâtre Optique, 1892

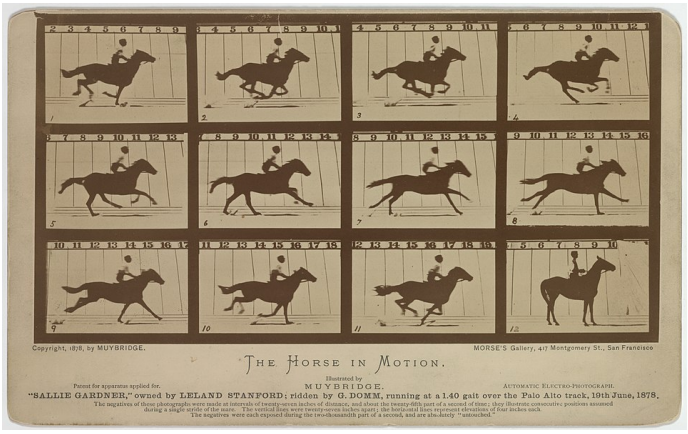


Kaynak: Furniss, 2016, s. 24

20. yüzyılın başında sinema teknolojisine dair gerçekleştirilen yeni buluşlar ise bu tür canlandırma tekniklerinin daha da ilerlemesine olanak tanımış; çizgi film üretimi, bu teknik gelişmeler sayesinde hız kazanmıştır (Teymuroğlu & Oruç, 2016). Bu yeniliklerin ardından, animasyon üretiminde teknolojik ilerlemelerin etkisiyle sistematik üretim süreçleri benimsenmiş; bu dönüşüm, özellikle stüdyo temelli yapılar ve seri üretim anlayışının gelişmesiyle birlikte animasyonun endüstrileşmesini beraberinde getirmiştir (Dobson, 2020, s. 6).

Animasyon endüstrisi, öncülerin yeni hareketli resimleri oluşturmak ve sergilemek için en iyi, en verimli ve en ucuz yöntemleri keşfetmeye çalışmasıyla, çeşitli aşamalarda dünya çapında hızla büyüdü. Bu süreç, ilk olarak "hileli" stop-motion teknikleriyle başlamış; ardından Winsor McCay'in Little Nemo (1911) gibi yapımlarında görüldüğü üzere, binlerce ardışık çizimin filme alınmasıyla gelişmiştir. (Dobson, 2020, s. 6). Bu süreç, animasyon sanatının hem biçimsel hem de anlatısal açıdan daha sofistike bir düzeye taşınmasına katkı sağlamıştır. Aynı zamanda, bireysel sanatçı üretiminden kolektif ve endüstriyel üretim modeline geçişin temelini oluşturmuştur.

Şekil 9. Eadweard Muybridge, Hareket Halindeki At, 1878



Kaynak: Furniss, 2016, s. 21

Hareketli görüntülerin yakalanması ve görselleştirilmesi konusundaki erken deneysel çalışmalar arasında, Eadweard Muybridge'in 1870'li yıllarda gerçekleştirdiği deneyler öncü bir rol oynamaktadır. Muybridge, Kaliforniya'nın Sacramento kentinde, koşan bir yarış atının hareketini kaydetmiş ve bu esnada atın belirli bir anda tüm bacaklarının yerden kesildiğini kanıtlamıştır. Bu süreci, atın koşu hareketinin çeşitli anlarında ardışık görüntüler (Bkz. Şekil 9) yakalayacak şekilde hizalanmış birden fazla kamera düzeneğiyle gerçekleştirmiştir (Furniss, 2016, s. 21).

Şekil 10. James Stuart Blackton, Humorous Phases of Funny Faces, 1906

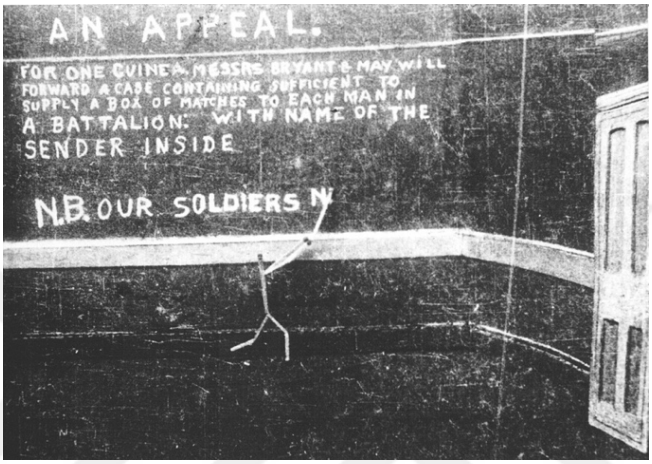


Kaynak: Furniss, 2016, s. 32

1896 yılında karikatürist James Stuart Blackton, hareketli görüntüler üzerine deneyler yapan mucit Thomas Edison ile yaptığı bir röportaj sırasında, çizimlerini fotoğraflatarak animasyonun öncülerinden biri olan bir çalışma ortaya koymuştur. 1906'da yayımlanan "Humorous Phases of Funny Faces" (Komik Yüzlerin Esprili Aşamaları) adlı bu kısa animasyonda (Bkz. Şekil 10) Blackton, yaklaşık 3000 "titreşen çizim" kullanmış ve yapım çizgi film türünün ilk örneklerinden biri olarak kabul edilmiştir (Williams, 2001, s. 15).

Humorous Phases of Funny Faces, stop-motion tekniği kullanılarak yapılmış ilk animasyon filmi olarak bilinmektedir. Diğer yandan ilk animasyon filmi hangisi olduğu konusunda uzlaşı sağlanamamış olunsa da Emile Reynaud'un 1892 tarihli Pauvre Pierrot'u, J. Stuart Blackton'un 1906 tarihli Humorous Phases of Funny Faces ve Émile Cohl'un geleneksel animasyon teknikleriyle gerçekleştirdiği 1908 tarihli Fantasmagorie filmlerinin isimleri literatürde yer almaktadır (Dinç, 2023).

Şekil 11. Arthur Melbourne-Cooper, Matches Appeal, 1899



Kaynak: Furniss, 2016, s. 30

Erken dönem reklam tarihinde kullanılan çeşitli animasyon tekniklerinden biri olan stop-motion animasyonun ilk örneği 1899'da Arthur-Melbourne Cooper'ın yönettiği (Huggins & O'Mahony, 2012), Bryant and May Matchsticks şirketi için geliştirilen film, birbirine bağlanmış kibritlerin stop-motion animasyonunu, bir kara tahtaya vatansever bir harekete geçirici mesaj olarak yazılmasını içeriyordu (Bhartiya, 2015). Matches Appeal (Bkz. Şekil 11), Arthur Melbourne Cooper'ın yönettiği animasyon filmidir. Erken dönem animasyon sinemasına ait önemli bir yapım olan Matches Appeal (1899), Cooper ailesinden elde edilmiştir. Filmin orijinal nitrat kopyası, aile tarafından tesadüfen bir çay kutusunda saklandığı için günümüze kadar korunmuştur. Koleksiyoncular tarafından Audrey Wadowska'ya 2B kibrit filmi daha sunulmuştur. Ayrıca Audrey, National Film Archive ve diğer bazı arşivlerden çeşitli filmler satın almıştır. The Blacksmith's Daughter (1904) adlı yapımın bir kopyası, EMI-Pathé'nin Londra ofisinden temin edilmiştir (De Vries, 2004).

Şekil 12. W. R. Booth, Artistic Creation, 1901



Kaynak: Furniss, 2016, s. 34

1901 yılında, Booth'un Artistic Creation (Bkz. Şekil 12), filminde yer alan, erken animasyon ve görsel efekt tarihinde önemli bir teknik yeniliği temsil etmektedir. Bu sahnede, çizim tahtasında yapılan kadın figürü parçaları, "durdur-kamera" (stopped-camera substitution) tekniğiyle kademeli olarak fiziksel modellere dönüşmektedir. Çizimden üç boyutlu forma geçişin sağlandığı bu yöntem, animasyon ile gerçek görüntü arasındaki sınırı bulanıklaştırarak, dönemin görsel anlatım olanaklarını genişletmiştir (Furniss, 2016, s. 34).

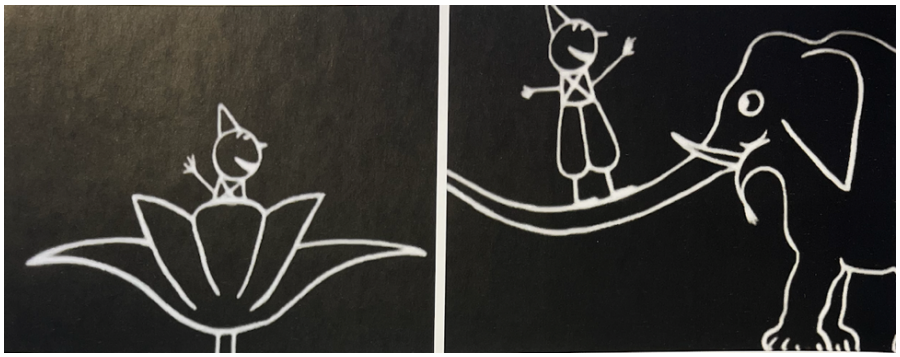
Şekil 13. Georges Méliès, A Trip to the Moon, 1902



Kaynak: Furniss, 2016, s. 34

1902 yılında Georges Méliès, A Trip to the Moon (Ay'a Seyahat) adlı filminde stop-motion tekniğini fantezi efektlerinin bir parçası olarak kullanmıştır (Bkz. Şekil 13). Méliès'in Le Voyage à travers l'Impossible (İmkânsızı Aşan Yolculuk) filmi için düz sanat eserlerini kullanması ise, sanatçının tiyatro bilgisinin sinemaya doğrudan aktarımını yansıtmaktadır. Ancak bu yapımda kullanılan renk uygulamaları ve kamera manipülasyonları, özellikle hareketli görüntüye özgü ilk teknik yenilikler arasında sayılmaktadır (Chong, 2007, s. 16). A Trip to the Moon, yalnızca teknik açıdan değil; aynı zamanda erken dönem bilimkurgu sinemasının temel taşlarından biri olarak değerlendirilmektedir.

Şekil 14. Émile Cohl, Fantasmagorie, 1908



Kaynak: Furniss, 2016, s. 40

Reynaud ve Lumière kardeşlerden sonra, erken sinema tarihinin bu Fransız soyağacında, Émile Cohl (1857–1938) figürü önemli bir yer tutmaktadır. Bohem, karikatürist, illüstratör ve Grand Guignol kukla tiyatrosunun hayranı olan Cohl, iki dakikalık bir projeksiyon olan Fantasmagorie (1908) adlı ilk tam animasyonlu filmi (Bkz. Şekil 14) yaratmasıyla tanınmaktadır. Walt Disney tarafından beğenilen Fantasmagorie, her biri çift pozlamalı yedi yüz çizim içermektedir (Vacche, 2017). Furniss (2013)'e göre:

> Cohl, ilk filmi Fantasmagorie'yi 1908'de Fransa'daki Gaumont stüdyosu için tamamladı. Bu film, Blackton'ın şimşek çizimleri tarzında bir kara tahtaya tebeşir çizgileri olarak çizilmiş gibi görünse de bu durumda Cohl aslında beyaz kâğıda siyah çizgiler çizdi; çekimden sonra, siyah üzerine beyaz efekti baskıyı ters çevirerek (siyahı beyaza, beyazı siyaha çevirerek) elde edildi. Fantasmagorie, sanatçının çizgi çizilmiş bir palyaçoyu hayata geçirmesiyle başlar ve biter, palyaço aksiyonun içine girip çıkar ve hareket ettikçe başka biçimlere dönüşür. Yapı, bir rüya bilinç akışı stilini takip eder. Ancak, örneğin o dönemdeki sinema sergisinin sorunlarından birini tasvir ettiğinde "gerçek hayatla" da ilişkilidir: büyük şapkalı hanımlar görüşü engeller. Filmin rüya benzeri niteliği, bir anlatıdan ziyade bir gösteri yarattığı anlamına gelir ve bu da hileli film geleneğini hatırlatmaktadır. (s. 40).

Bu dönemin bir diğer önemli figürü olan Winsor McCay'in çizgi romanları, detaylı görsel kompozisyonları ve etkileyici hikâye anlatım teknikleri sayesinde günümüzde sanat eseri niteliği taşımaktadır. McCay, animasyon sinemasında öncü bir konuma gelmeden önce popüler çizgi roman dizileri üretmiştir (Furniss, 2016, s. 41). McCay, 1911 yılında kendi çizgi roman serisi olan Küçük Nemo Rüyalar Âleminde'yi beyaz perdeye aktarmıştır (Boran, 2021).

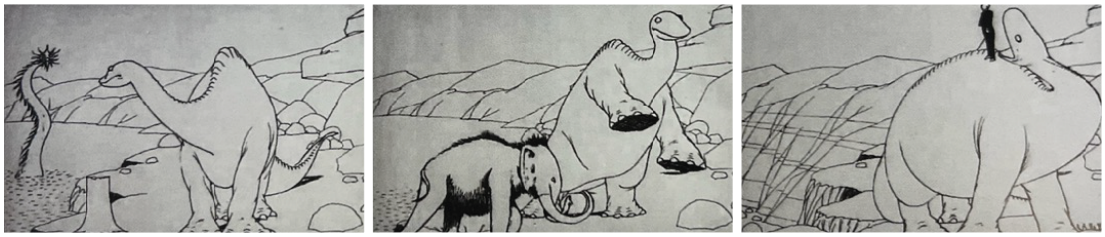
Şekil 15. Winsor McCay, Little Nemo, 1911



Kaynak: Furniss, 2016, s. 41

Renkli sinemanın başlangıcıyla birlikte, izleyicilerin gerçekte renkli olarak algıladıkları nesne ve figürlerin sinema perdesindeki yansımaları, aslına daha yakın bir görünüm kazanmıştır. Little Nemo (Küçük Nemo) filminin animasyon sekansları da bu doğrultuda renklidir (Samancı, 2004). İki bölümden oluşan film, karakterlerini gerçek anlamda "canlandırmayı" başararak, serken dönem animasyonlarda sıkça karşılaşılan öz-figüratif eğilime örnek teşkil eder. Bu tür yapımlarda, animatörler sıklıkla kendilerini de anlatının bir parçası hâline getirerek karakterler aracılığıyla doğrudan ya da dolaylı biçimde temsiller üretmişlerdir (Furniss, 2016, s. 41)." Filmin sonunda, izleyiciler Nemo ve arkadaşlarının, bu çalışmanın erken üretim tarihi göz önünde bulundurulduğunda, şaşırtıcı derecede karmaşık şekillerde esneyip hareket ettikleri kısa bir sahneyle karşılaşırlar. Ayrıca izleyicilere, figürlerden biri animasyonlu hareketlerini gerçekleştirirken "Watch Me Move (Beni İzleyin Hareket Ediyorum)" (Bkz. Şekil 15) talimatı verilir (Furniss, 2016, s. 41).

Şekil 16. Winsor McCay, Gertie the Dinosaur, 1914



Kaynak: Furniss, 2016, s. 43

McCay, animasyonu bir sanat formu olarak tanıyan ilk figürlerden biri olarak kabul edilmektedir. En çok hatırlanan yapımı ise 1914 tarihli "Gertie the Dinosaur" (Dinozor Gertie) adlı filmidir (Bkz. Şekil 16). Animasyon tarihçisi John Canemaker'a göre Gertie, utangaçlık ve inatçılık gibi insana özgü duygular sergileyen, eleştirildiğinde gözyaşı döken ilk "canlandırılmış kişilik"tir (Thomas & Johnston, 1995, s. 22).

Winsor McCay, animasyonu yalnızca teknik bir yenilik olarak değil, aynı zamanda "yeni bir sanat" olarak görmüştür. McCay'in bu sürece dair düşüncelerine, Williams'ın kitabında (2001) şu ifadelerle yer verilmiştir:

> Bu yeni sanatı geliştirmek için binlerce dolar harcadım. Bu iş zaman, sabır ve dikkatli düşünce gerektiriyordu – zamanlamayı ve resimleri çizmeyi. Bu, şimdiye kadar yaptığım en büyüleyici iş – çizgi filmleri perdeye canlı bir şekilde taşımak. (s. 17).

McCay, bu yapıtında yalnızca teknik bir başarıya imza atmamış, aynı zamanda Gertie karakterine kazandırdığı antropomorfik niteliklerle animasyon sanatında karakter yaratımına yeni bir boyut kazandırmıştır. Daniel Eagan'a (2009) göre, McCay sahnede canlı olarak Gertie ile etkileşime girerek izleyiciyle benzersiz bir bağ kurmuş, bu da animasyonun yalnızca görsel bir anlatım aracı olmadığını, aynı zamanda sahne sanatlarıyla bütünleşebilen bir performans biçimi olduğunu göstermiştir.

Şekil 17. Felix the Cat, Pat Sullivan'ın stüdyosunun çizimi, 1919



Kaynak: Furniss, 2016, s. 45

Animasyon tarihinin erken dönemlerinde başrol karakterlerinin çoğu çizgi romanlardan uyarlansa da, Pat Sullivan'ın stüdyosunda geliştirilen "Felix the Cat" karakteri (Bkz. Şekil 17), 1920'lerde uluslararası düzeyde tanınan ilk bağımsız animasyon yıldızlarından biri olarak öne çıkmıştır (Furniss, 2016, s. 45). Felix the Cat, Otto Mesmer tarafından Paramount Pictures bünyesinde yaratılmıştır; ancak yapımcı Pat Sullivan, karakterin yaratıcısı olarak anılmıştır. Sessiz film döneminde büyük bir popülariteye ulaşan Felix the Cat, sesli sinema teknolojisinin yaygınlaşmasıyla birlikte, Sullivan'ın bu yeni teknolojiyi benimsememesi sebebiyle etkinliğini kaybetmeye başlamıştır (Dobson, 2020, s. 88).

Sessiz ve siyah-beyaz olan bu kısa animasyonlarda Felix, yalnızca bir karakter değil, izleyiciyle duygusal bağ kuran bir "kişilik" olarak şekillenmiştir. Bu durum, animasyonda karakter yaratımının ve izleyiciyle etkileşim kurmanın ne derece etkili olabileceğini göstermesi açısından önemlidir (Williams, 2001, s. 17). Bu süreçte karakter, bir süre çizgi roman formatında varlığını sürdürse de, 1930'ların sonlarına doğru popülerliğini büyük ölçüde yitirmiştir (Dobson, 2020, s. 88). Öte yandan, 1910'ların sonlarında Bray şirketlerinden biri, animasyon üretiminde önemli bir emek tasarrufu sağlayan ve kısa sürede endüstri standardı haline gelen bir tekniğin patentini almıştır. Bu yöntemde, hareketli parçalar arka plan üzerine yerleştirilen şeffaf selüloit levhalar (cel) üzerine çizilmekteydi. Böylece yalnızca hareket eden öğelerin yeniden çizilmesi yeterli olurken, sabit arka planlar tekrar kullanılabilmekteydi. "Cel" adı verilen bu şeffaf kaplamalar, arka plandaki sabit çizimlerin görünmesini mümkün kılarak animasyon üretim sürecini önemli ölçüde hızlandırmıştır (Furniss, 2016, s. 46). Felix'in başarısı, doğrudan Walt Disney'in önünü açmış ve 1928 yılında Steamboat Willie ile Mickey Mouse'un doğuşuna zemin hazırlamıştır. Bu yapım, senkronize ses içeren ilk animasyon film olarak tarihe geçmiştir. Böylece animasyon, teknolojik ve estetik açıdan yeni bir döneme girmiştir (Williams, 2001, s. 17).

Şekil 18. Earl Hurd, Bobby Bumps Fourth, 1917



Kaynak: Furniss, 2016, s. 46

Cel animasyon süreci, 1910'ların ortalarında Bray'e katılan ve Universal aracılığıyla dağıtılan Bobby Bumps adlı diziyi beraberinde getiren animatör Earl Hurd tarafından geliştirilmiştir. Daha sonra Hurd ve Bray, Amerikan yapım sektöründe hakimiyet kurma çabasıyla çeşitli patentler alarak Bray-Hurd Process Company'yi kurmuşlardır.

Edison’un patent havuzunda yer alan bu süreç, tekniklerini kullanan ancak lisans satın almayanlara karşı açılan davalarla korunmuştur. Bray ve Hurd’ün cel tekniği üzerindeki telif hakkı, kamuya açık hale geldiği ve lisanssız serbestçe kullanılabildiği yaklaşık 1914 yılından 1932 yılına kadar sürmüştür (Furniss, 2016, s. 46).

Şekil 19. Winsor McCay, The Sinking of the Lusitania, 1918



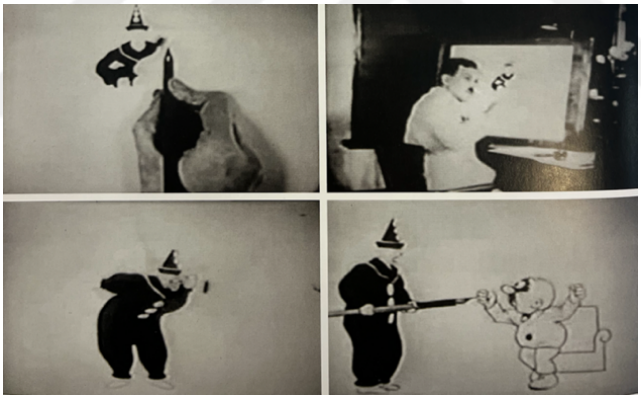
Kaynak: Williams, 2001, s. 17

McCay’in 1918 yılında tamamladığı “The Sinking of the Lusitania” (Lusitania'nın Batışı) adlı yapıtı (Bkz. Şekil 19), animasyon tarihinde ilk anti-savaş belgeseli ve propaganda animasyonunun öncüsü olarak kabul edilmektedir (Canemaker, 2018). Aynı zamanda dramatik anlatımı önceleyen ilk ciddi canlandırma örneklerinden biri olarak da öne çıkmaktadır. Nazlı Eda Noyan’a göre, canlandırma filmi genel olarak doğrudan komedi, çocuk eğlencesi, folklorik fanteziler ile ilişkilendirilirken, belgesel ciddiyet, belagat ve tanıklık ile anılmaktadır (Noyan, 2017). Savaş karşıtı bir propaganda filmi olan bu yapım, gerçekçilik ve dramatik etki açısından dönemi için büyük bir sıçrama noktasıdır. Yaklaşık iki yıllık bir süreçte, 25.000 el çizimiyle tamamlanan film, o güne dek yapılmış en uzun animasyon filmidir (Williams, 2001, s. 17). McCay’in bu tür çalışmaları, animasyonun yalnızca çocuklara yönelik eğlencelik içerikler değil, aynı zamanda toplumsal ve politik söylem taşıyabilecek bir sanat dalı olduğunu da göstermektedir. Ancak McCay, ilerleyen yıllarda animasyon sektörünün ticarileşmesine yönelik sert eleştirilerde bulunmuştur. Kendisinden sonra gelen karikatürcüleri, bu yeni sanat biçimini “ucuzlaştırmak” ile suçlamıştır. McCay’in bu eleştirisi, öncü sanatçılar ile animasyon endüstrisinin seri üretim ve standartlaşma arasındaki gerilimli ilişkisinin erken bir göstergesi olarak okunabilir (Williams, 2001, s. 17). McCay'in detaylı çizimleri ve dramatik anlatımı, Birinci Dünya Savaşı’nın insani trajedisini unutulmaz kılmaktadır. Bu film, aynı zamanda animasyonun güçlü bir politik araç olarak kullanılabileceğini de kanıtlamıştır (Canemaker, 2018).

1920’ler, Amerikan film endüstrisinin güçlenmesi ve ses teknolojisinin yeni çalışma biçimlerini beraberinde getirmesiyle önemli değişiklikler getirmiştir. Bu geçiş döneminde animasyon alanındaki yükselen liderler yeni stüdyolar kurarak, yaratıcı uygulamalardaki farklılıkları yansıtan çeşitli animasyonlu eserler üretmişlerdir (Furniss, 2016, s. 50). Bu dönemde stüdyolar arasındaki rekabet, teknik yeniliklerin hızla benimsenmesini teşvik etmiştir.

Dinamik görüntülerle sesi senkronize etme girişimleri, Thomas Edison, S. Meshes, Léon Gaumont, Orlando Kellum, Eric Tigerstedt, Joseph Engel, G. Phocht ve Joseph Massol gibi mucitler tarafından farklı ancak sonuçsuz kalan sistemlerle denenmiştir. Sesli filmin gelişiminde dönüm noktalarından biri, Lee de Forest tarafından tasarlanan optik ses kayıt sistemi Phonofilm’in geliştirilmesidir. 1923 yılında de Forest, seçkin Amerikalı animatörler Fleischer Kardeşler ile tanışmış ve bu teknoloji onların çalışmalarına önemli katkılar sağlamıştır (Krivulya, 2018). Bu iş birlikleri, animasyon ile sesin birleşmesini mümkün kılan öncü adımlar arasında yer almıştır.

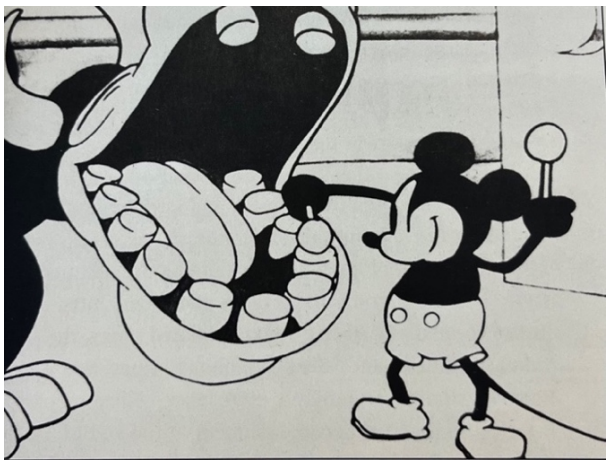
Şekil 20. Max Fleischer, The Tantalizing Fly, 1919



Kaynak: Furniss, 2016, s. 58

“The Tantalizing Fly” gibi (Bkz. Şekil 20) bu erken dönem çalışmaları, Fleischer Kardeşler’in teknik becerilerini ve yenilikçi yaklaşımlarını yansıtan ilk örnekler arasında değerlendirilebilir. Max (1883–1972) ve Dave Fleischer (1894–1979), 1920’lerde animasyon filmlerinde kaydedilmiş sesle deney yapan öncü isimler arasında yer almıştır (Furniss, 2016, s. 59). Fleischer Kardeşler tarafından üretilen Ko-Ko Song Car-Tunes adlı animasyon serisi, animasyonda hareket ile ses senkronizasyonu ilkesinin temelini atmıştır. Bu gelişmeyle birlikte, yaklaşık otuz yıl süren sessiz animasyon dönemi sona ermiş ve animasyon endüstrisinde yeni bir çağ başlamıştır.

Şekil 21. Disney, "Mickey Mouse" serisinden, Steamboat Willie, 1928



Kaynak: Williams, 2001, s. 18

Mickey Mouse, dünyanın ilk sesli çizgi filmi olan Steamboat Willie (Bkz. Şekil 21)'de ilk kez sahneye çıkmış ve ilk halka açık gösterimi 29 Ekim 1928'de New York'taki Colony Theatre'da gerçekleşmiştir. Disney ile "ses süreci" arasındaki bu erken ittifak, Disney'in en kalıcı katkılarından biri olan teknolojinin erken tezahürlerinden biri olarak kabul edilmektedir (McReynolds, 1971). Bingöl'ün (2025) ifadesine göre:

> Steamboat Willie'nin yakaladığı büyük başarıdan sonra Walt Disney Company, 1980'lere kadar yapımlarında geleneksel sel animasyon tekniğini kullanmaya devam etmiş ve kendi geliştirdiği yeni cihazları sürekli kullanmayı tercih etmiştir. Öte yandan, sel animasyonun sektöre getirdiği kolaylıklardan bir diğeri de animasyon üretim sürecini farklı boyutlardaki animatörlerin iş bölümü ve uzmanlığına göre ayırması olarak da tanımlanabilir. Geleneksel sel animasyonla birlikte, animatör, bir sahneye ilişkin karakter hareketlerinin (key) anahtar pozlarını içeren başlıca hareketleri çizmiş ve "in-betweener" adı verilen yardımcı animatörler ise bu anahtar hareketlerin arasında kalan eksik hareketleri çizerek sürece katkıda bulunmuştur. (s. 254).

Sonraki yirmi yıl boyunca, Disney'in Silly Simphonies ve Warner Brothers'ın Merrie Melodies ve Looney Tunes serileri gibi birçok müzik temalı çizgi dizi üretilmiştir. Bu kısa filmler, genellikle eşlik ettikleri şarkıya göre adlandırılmıştır. Özellikle Warner Brothers örneğinde, stüdyonun müzikal arşivinin bu yapımlarda etkin biçimde kullanılması dikkat çekicidir. Müzik, bu süreçte uzun metrajlı animasyon filmlerinin itici gücü hâline gelmiş; canlı aksiyon müzikal türü ortaya çıkmış ve hem prodüksiyon hem de popülerlik açısından önemli bir artış göstermiştir (Dobson, 2020, s. 164).

Silly Symphonies (Aptal Senfoniler), Walt Disney Stüdyoları'nın 1929 – 1939 arasında ürettiği çığır açıcı kısa animasyon film serisidir. Karakter animasyon tekniklerini ilerletmiştir. Silly Symphonies, Disney için hem teknik yeniliklerin denendiği hem de animasyonun ciddi bir sanat dalı olarak kabul edilmesini sağlayan dönüm noktası sayılır (Furniss, 2016). Canlandırma sanatında da, diğer sanat dallarında olduğu gibi, başarılı ve etkili çalışmalar üretilebilmesi için bazı temel prensiplerin varlığı gereklidir. Bu prensipler, canlandırma sanatının biçimlenmesinde önemli bir rol oynamıştır (Balaban, 2014). Walt Disney ve ekibindeki animatörler, stüdyonun ilk uzun metrajlı animasyon filmi olan Pamuk Prenses ve Yedi Cüceler (1937) üzerinde çalıştıkları 1930'ların ortalarında, "12 Animasyon Prensibi"ni geliştirmişlerdir (Williams, 2001). Bu prensipler, Frank Thomas ve Ollie Johnston tarafından kaleme alınan Disney Animation: The Illusion of Life (1981) adlı eserde kapsamlı bir biçimde tanımlanmıştır:

1. Ezmek ve Sıkıştırmak / Germek ve Esnetmek (Squash – Stretch): Ezme ve germe veya bir karakterin vücut hareketlerini abartma, ancak yine de hacim ve ağırlığı kabul etme.

2. Önceden Yapma, Umma, Sezme (Anticipation): Öngörü veya bir karakterin hareketini, bir sonraki adımda ne yapacağını ima etmek için sahneleme.

3. Sahneleme (Staging): Bir fikri kolayca anlaşılacak şekilde sunmak için sahneleme.

4. Dümdüz Doğru – Pozdan poza (Straight Ahead – Pose to Pose): Hareket yaratmanın iki yaklaşımı olarak doğrudan eylem ve pozdan poza.

5. Peşi Sıra Takip – Üst üste binen Hareket (Follow Through – Overlapping Action): Takip etme ve üst üste binen eylem, ana eylemde iki süsleme.

6. İvmelenme – Yavaşlama (Slow in – Slow out): Yavaş giriş ve yavaş çıkış, bir hareket üzerindeki yerçekimi ve momentum etkilerini kabul etme.

7. Yay (Arc): Yaylar veya bir uç pozdan diğerine hareketin görsel yolu.

8. İkincil Hareket (Secondary Action): Birincil eylemi vurgulayan daha az belirgin bir eylem olan ikincil eylem.

9. Zamanlama (Timing): Zamanlama veya hareketlerin hızı.

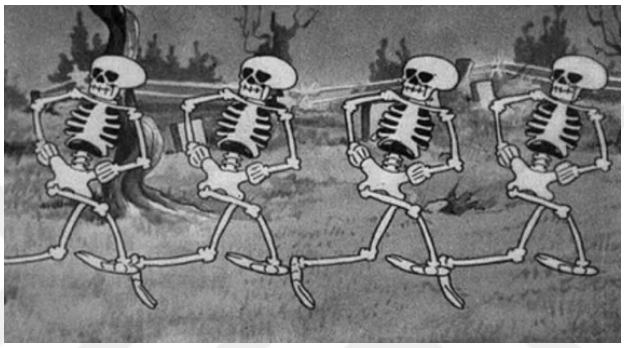
10. Abartı (Exaggeration): Abartma, sınırların ötesine geçme gerçeklik vurgusu ve/veya mizahı.

11. Kaliteli Çizimler (Solid Drawing): Sağlam çizim, üç boyutlu uzayın ağırlığına, hacmine ve yanılsamasına saygı.

12. Çekicilik (Appeal): Çekicilik, karizmatik karakterler. (s.47).

Bu on iki unsur; zihinsel ve fiziksel durumlar ile bunlar arasındaki ilişkilerin incelendiği bir dilin parçasıdır. Bu yaklaşım, kişilik animasyonunun temelini oluşturur ve bir karakterin eylemleri üzerinden duygularının nasıl ifade edileceğini öngörmektedir (Furniss, 2016, s. 102). Animatörlerin çalışması için tasarlanan bu kurallar hâlâ endüstride ve animasyon öğrencileri için bir öğretim aracı olarak kullanılır. Özellikle 2B çizilmiş animasyonlar için kullanılmaktadır, ancak ilkeler bilgisayar animasyonu veya bilgisayar tarafından oluşturulan görüntüler (CGI) oluşturmada kaba bir kılavuz olarak kullanılabilmektedir (Dobson, 2020, s, 235).

Şekil 22. Walt Disney, The Skeleton Dance, 1929



Kaynak: Carels, 2012

Walt Disney Stüdyoları, 1928 yılında sesli animasyon tarihine damga vuran Steamboat Willie adlı yapımın ardından, 1929 yılında The Skeleton Dance (İskelet Dansı) adlı kısa filmi üretmiştir. Bu yapım, stüdyonun Silly Symphonies serisinin ilk örneği olma özelliğini taşımaktadır. Disney'in ilk animasyon müzikalidir. Animasyon tarihinde bir dönüm noktası olarak değerlendirilen İskelet Dansı (Bkz. Şekil 22), ilk kez aksiyon sahnelerinin tamamının senkronize ve bütüncül bir müzik partisyonuyla koordine edildiği bir yapım olmuştur (Williams, 2001, s. 18). Erken dönem animasyon sinemasının ritmik ve kinetik enerjisini yansıtan önemli örneklerden biridir (Carels, 2012). Aynı zamanda Türkiye'de bilinen ilk animasyon gösterimi 1932'de Kadıköy Opera Sinemasında gösterilen İskelet Dansı filmidir (Çeviker & Kar, 1995).

Renk, animasyon filmlerinde ilk kez 1910'lu yılların sonlarında kullanılmaya başlanmış olsa da, bu erken dönem örnekleri hem sınırlı bir renk yelpazesi sunmakta hem de yüksek üretim maliyetleri nedeniyle yaygınlaşamamaktaydı. Disney, 1932 yılında yayımlanan Flowers and Trees (Çiçekler ve Ağaçlar) adlı yapımla ilk tam renkli çizgi filmi sunarak animasyon tarihinde önemli bir dönüm noktası yaratmıştır (Williams, 2001, s. 18).

Bu gelişme, renkli animasyonun sektörde standartlaşmasının önünü açmıştır. Çiçekler ve Ağaçlar (Bkz. Şekil 23), birkaç yıl süren iki renkli Technicolor[1] filmlerden sonra, tam renkli üç şerit Technicolor işleminde üretilen ilk ticari olarak piyasaya sürülen filmdir (Robertson, 2011). Çiçekler ve Ağaçlar, 30 Temmuz 1932'de Grauman'ın Çin Tiyatrosu'nda prömiyerini yaptı. Güzel ve saçma olan kısa film, âşık olan ancak ormanı ateşe veren kıskanç bir kütük tarafından neredeyse engellenen iki ağaç hakkındadır. Flowers and Trees, animasyon sanatında renk yükselmesine katkıda bulundu. Çizgi film teknik ve sanatsal bir deneydi ve izleyicilerin renge olan tepkisini test etmeye hizmet etti (Wagner, 2020).

Şekil 23. Walt Disney, Flowers and Trees, 1932



Kaynak: Williams, 2001, s. 18

Çiçekler ve Ağaçlar, aynı zamanda 1932'de beşinci Akademi Ödüllerinde Akademi ödülü kazanan Oscar kazanan ilk animasyon filmiydi. Guinness'te ilk olarak o yıl tanıtılan bir kategori olan "Kısa Konular, Çizgi Filmler" kategorisinde en iyi ödülünü kazanmıştır (Craig, 2013). Akademi Ödülleri veya yaygın olarak bilindiği adıyla Oscar Ödülleri, 1929'dan beri Amerika Birleşik Devletleri'ndeki Sinema Sanatları ve Bilimleri Akademisi tarafından film endüstrisindeki başarılara verilen yıllık ödüllerdir. Ödüller her yıl Ocak ayında Los Angeles'ta düzenlenen bir törenle verilir. Ödüller, adayların kısa listesinden türetilen akademi üyelerinin gizli oylarıyla belirlenir. Ödül töreni, bir zamanlar özel bir etkinlik olmaktan çıkıp radyo yayınına ve 1953'te televizyon yayınına dönüştü (Dobson, 2020, s. 87).

[1] Technicolor: üç renkli teknik

Dobson’un (2020) Oscar ödülleri hakkında:

> Yıllar geçtikçe ödül sayısı, 1931'de En İyi Kısa Animasyon Filmi'nin eklenmesiyle 15'ten 25'e çıktı (aslen 2001'de Kısa Konular, Çizgi Filmler ve En İyi Animasyon Uzun Metrajlı Film olarak adlandırılmıştı). En büyük ödül En İyi Film olarak kabul ediliyor, ancak bu kategoride aday gösterilen tek animasyon filmi Disney'in Güzel ve Çirkin (1991) filmiydi, Pixar'ın Yukarı Bak (2009) ve Oyuncak Hikayesi 3 (2010) filmleri ise kategorideki aday sayısının artması nedeniyle dahil edildi. Walt Disney, 1968'de ölümünden sonra aldığı ödül de dahil olmak üzere kariyerinde 22 ödül kazandı ve ilk 12 yılın her birinde bir Oscar kazandı. Metro-Gold-wyn-Mayer'in (MGM) Tom ve Jerry serisi, serinin yayınlandığı süre boyunca yedi Oscar kazandı. (s. 17).

Dobson’un (2020) aktarımına göre, Oscar Ödülleri uzun süre Amerika Birleşik Devletleri yapımları tarafından domine edilmiştir. 1957 yılında Norman McLaren’in A Chairy Tale adlı kısa filminin adaylığı bu duruma istisna oluştursa da, 1960’lara kadar uluslararası yapımların ödüllerde yer bulması oldukça sınırlı kalmıştır. Ancak 1960’lardan itibaren, aday gösterilen ve ödül kazanan filmler arasında dünyanın dört bir yanından yapımlar yer almaya başlamış; bu süreç, animasyonun farklı stil ve tekniklerini de görünür kılmıştır. Buna rağmen, özellikle Pixar ve ana şirketi Disney gibi büyük Amerikan stüdyoları, adaylıklar ve ödüller açısından belirgin bir hâkimiyeti sürdürmektedir (Dobson, 2020, s. 17).

Şekil 24. Quirino Cristiani, The Apóstle, 1917

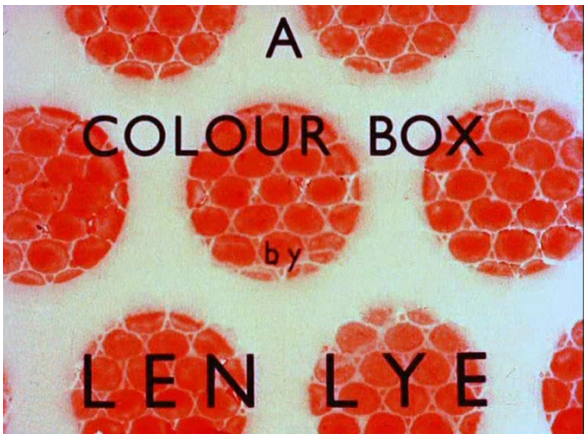


Kaynak: Furniss, 2016, s. 49

1917 yılına gelindiğinde, Arjantinli film yapımcısı Quirino Cristiani tarafından yönetilen ve dünyanın ilk uzun metrajlı animasyon filmi olarak kabul edilen El Apóstol (Bkz. Şekil 24) tamamlanmıştır (Hünerli, 2005, s. 12). Ancak filmin yapımcısı Valle'nin stüdyosunun yanmasının ardından bu eser sonsuza dek kaybolmuştur (Bendazzi, 1996). Yine de bazı arşivciler, filmin varlığına dair bulguları doğrulamak amacıyla hâlen araştırmalarını sürdürmektedir (Dobson, 2020, s. 87). Cristiani'nin El Apóstol adlı bu eseri, Émile Cohl'un kesme animasyon yönteminden esinlenerek oluşturulmuş ve binlerce karenin elle çizilmesiyle üretilmiştir. Filmin konusu, yolsuzluğu ortadan kaldırmaya çalışan ancak bu görevin ağırlığı karşısında çaresiz kalan bir devlet başkanını merkeze almaktadır. Andrés Ducaud tarafından gerçekleştirilen özel efektlerin de katkısıyla, El Apóstol, saniyede on dört kare hızında oynatılmak üzere yaklaşık bir saat on dört dakikalık bir sürede tamamlanmıştır (Vacche, 2017).

Animasyon tarihindeki bir diğer önemli gelişme ise, 1910 yılında gerçekleşmiştir. O tarihte, kamerasız animasyonun bilinen ilk örneği, doğrudan film üzerine resim yapma tekniğiyle Arnaldo Ginna tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu yenilikçi yöntem, ilerleyen yıllarda Len Lye ve Norman McLaren gibi sanatçılar tarafından da benimsenmiştir (Dobson, 2020). Kamerasız animasyon, literatürde "çizik film" (scratch film) olarak da anılmakta olup, doğrudan film selüloitine müdahale etmeyi içermektedir. Bu yöntemde kullanılan temel materyaller arasında 16 mm film formatındaki şeffaf lider ve siyah lider yer alır. Şeffaf lider, animatörün doğrudan filme çizim yapmasına olanak tanır; bu çizimler, projektörden gelen ışığı engelleyerek ekranda siyah işaretlerin görünmesini sağlar. Öte yandan, selüloit üzerinde siyah bir kaplama içeren siyah lider ise çizilerek ışığın geçmesine imkân tanır ve böylece beyaz çizgiler ile işaretlerin oluşmasını sağlar. Siyah lider yalnızca kazınmakla kalmaz, aynı zamanda ev tipi çamaşır suyu ile çözünerek renk uygulanabilir, delikler açılabilir ya da farklı görsel efektler elde edilebilir. Film şeridinin yapısal sınırları göz ardı edildiğinde, kamerasız animasyon yöntemiyle son derece kinetik ve estetik açıdan zengin görsel ifadeler yaratmak mümkündür (Woolman, 2004, s. 12). Bu tekniklerin gelişimi, animasyonun deneysel ve sanatsal yönlerini güçlendirmiş, aynı zamanda görsel anlatımda yeni estetik yaklaşımların doğmasına zemin hazırlamıştır. Kamerasız animasyon yöntemi ise bağımsız sinemada özgün ifadesini sürdürmektedir.

Şekil 25. Len Lye, A Colour Box, 1935



Kaynak: IMDb, 2025

Len Lye'ın "A Colour Box" (1935) adlı eseri (Bkz. Şekil 25), doğrudan film üzerine boyama tekniğiyle oluşturulmuş ve kamera yalnızca başlangıçtaki başlık kartlarının çekiminde kullanılmıştır. Film, "daha ucuz paket postası"nın tanıtımına yönelik bir reklam olarak hazırlanmış; canlı ve soyut desenler, popüler bir dans müziğiyle senkronize edilerek izleyiciye sunulmuştur. Bu eser, doğrudan filme yapılan animasyonun genel izleyiciyle buluştuğu ilk yapım olma özelliğini taşımaktadır. 2005 yılında Annecy Animasyon Film Festivali tarafından bir araya getirilen bir animasyon uzmanlar, A Colour Box'ı animasyon tarihindeki en önemli on yapımdan biri olarak değerlendirmiştir (Lye, 1935).

Şekil 26. Walt Disney Pictures, Snow White and the Seven Dwarfs, 1937



Kaynak: Thomas & Johnston, 1995, s. 505

1937 yılında Walt Disney Stüdyosu, Pamuk Prenses ve Yedi Cüceler (Snow White and the Seven Dwarfs) ile uzun metrajlı animasyon (Bkz. Şekil 26) film prodüksiyonunda çığır açan bir adım atmıştır (Furniss, 2016, s. 192).

Bu tarihe kadar animasyon filmleri genel olarak kısa formatlı olup, süresi genellikle 2 ila 10 dakika arasında değişmekteydi (Dobson, 2020, s. 209). Pamuk Prenses ve Yedi Cüceler'in ticari ve sanatsal başarısı, Disney'in uzun metrajlı animasyonlara olan ilgisini artırmış ve stüdyo, bu başarıyı takiben yeni projelere yönelmiştir (Furniss, 2016, s. 106). Ancak, uzun metrajlı animasyon film tarihinde Disney'in bu adımından önce de önemli girişimler olmuştur. 1926 yılında Alman sanatçı Lotte Reiniger tarafından yapılan Prens Ahmed'in Maceraları (The Adventures of Prince Achmed), silüet-kukla animasyon tekniğiyle hazırlanmış ve Avrupa kökenli ilk uzun metrajlı animasyon film örneği olarak kabul edilmiştir (Dobson, 2020, s. 87). Yine de Disney'in Pamuk Prenses ve Yedi Cüceler filmi, özellikle renkli sinema, üç boyutlu arka planlar ve karakter animasyonu gibi yenilikçi teknikleriyle dönemin izleyicisi üzerinde büyük etki yaratmıştır. Bu başarı, stüdyonun 1940 yılında Pinokyo (Pinocchio) gibi bir başka uzun metrajlı animasyon filmi (Bkz. Şekil 27) yapımını hayata geçirmesine zemin hazırlamıştır (Furniss, 2016, s. 106).

Şekil 27. Walt Disney Pictures, Pinocchio, 1940



Kaynak: Furniss, 2016, s. 106

Yayınlanma sırasına göre, Pinokyo (1940), Fantasia (1940), Dumbo (1941) ve Bambi (1942), Pamuk Prenses ve Yedi Cüceler'in ardından gelen ilk uzun metrajlı Disney animasyonlarıdır. İçerik bakımından oldukça farklı temalar barındırmalarına rağmen, bu yapımlar Disney sanatçılarının teknik ve estetik anlamdaki gelişimini gözler önüne sermiş ve stüdyonun tarihsel sürecinde önemli dönüm noktaları olarak değerlendirilmiştir. Pamuk Prenses ve Yedi Cüceler'in hemen ardından gelen Pinokyo, İtalyan yazar Carlo Lorenzini'nin (bilinen adıyla Carlo Collodi) aynı adlı hikâyesinden uyarlanmıştır. Ancak Disney uyarlamasında orijinal metne kıyasla çeşitli değişiklikler yapılmıştır. Örneğin, Jiminy Cricket karakterinin rolü önemli ölçüde genişletilmiştir.

Pamuk Prenses'ten farklı olarak, Pinokyo, daha yüksek duygusal yoğunluk barındıran bir anlatıya ve daha ayrıntılı biçimde geliştirilen karakterlere sahiptir. Bununla birlikte, bazı eleştirmenler ve araştırmacılar, izleyicilerin Pinokyo'nun karakterleriyle duygusal bağ kurmasının daha zor olduğunu ve bu nedenle animasyonun ilk etkisinin uzun metrajlı formatta kısmen azalmış olabileceğini öne sürmektedir (Furniss, 2016, s. 106).

Şekil 28. Walt Disney Pictures, Dumbo, 1941



Kaynak: Furniss, 2016, s. 107

Disney'in Dumbo (1941) adlı filmi (Bkz. Şekil 28), ilk bakışta Pinokyo (1940) ve Bambi (1942) gibi "zamansız klasikler"in gölgesinde kalmış gibi görünse de, bireycilik olgusunun erken dönem Amerikan çocuk kültürüne entegrasyonu açısından önemli bir yapım olarak öne çıkmaktadır (Sammond, 2011). Dumbo, II. Dünya Savaşı öncesi Amerika'sında, davranışçı pedagojiden daha hoşgörülü çocuk yetiştirme yaklaşımlarına geçişin yaşandığı bir dönemde üretilmiş; sirk ortamını hem disiplinin hem de bireysel keşfin bir arada sunulduğu bir alan olarak temsil etmiştir (Sammond, 2011). Bu bağlamda, animasyonun yalnızca bir eğlence aracı olmadığı, aynı zamanda yeni kuşakların yetiştirilmesinde kültürel değerlerin aktarımı, estetik zevklerin gelişimi ve çocuklara yönelik bakış açılarının inşasında etkili bir araç olduğu vurgulanmalıdır (Kasar, 2024). Bu dönemde Disney dışı stüdyolar da uzun metrajlı animasyon alanında rekabet etmeye başlamıştır. Özellikle Fleischer Kardeşler, 1939 yılında Jonathan Swift'in ünlü eserinden uyarladıkları Gulliver'in Gezileri (Gulliver's Travels) ile bu alana adım atmıştır. Disney'in çok katmanlı kamera tekniğinden önce derinlik hissi yaratmayı başaran Fleischer Stüdyosu, bu yapımla teknik anlamda dikkat çekmiş, ancak finansal sorunlar nedeniyle sürdürülebilirlik sağlayamamıştır. Mr. Bug Goes to Town (1941) adlı filmin ticari başarısızlığı, stüdyonun 1942 yılında Paramount Pictures tarafından devralınmasına ve Max Fleischer'ın görevden alınmasına yol açmıştır (Dobson, 2020, s. 94).

Şekil 29. David Fleischer, Gulliver'in Gezileri, 1939



Kaynak: Chong, 2007, s. 22

Bu dönemde yalnızca anlatı değil, kullanılan teknikler de animasyon sanatının dönüşümünde belirleyici bir rol oynamıştır. Rotoskop kullanımı, tamamen elle yapılmış ve elle canlandırılmış sahnelere doğal insan hareketleri kazandırmıştır. Gulliver'in Gezileri'nde ortaya çıkan aksiyon, Lilliput'un ve geleneksel olarak canlandırılmış Lilliputluların fantastik doğasını vurgulamaktadır (Chong, 2007, s. 23). Max Fleischer'in 1915 yılında icat ettiği rotoskop, Leon Battista Alberti'nin 15. yüzyıldan kalma 'kare' tekniğini anımsatmaktadır. Bu tür teknik gelişmeler, filmlerde gerçekçiliği sunmada her zaman önemli bir rol oynamıştır. Daha önce filme alınmış eylem, kare kare bir ekrana yansıtılarak hareketin cel animasyona aktarılması sağlanmıştır. Bu yöntem, Fleischer Kardeşler tarafından Gulliver'in Gezileri uyarlamasında kullanılmıştır (Chong, 2007, s. 23).

Şekil 30. Walt Disney Pictures, Fantasia, 1940



Kaynak: Furniss, 2016, s. 107

1940'ların başları, animasyon sanatında hem teknolojik hem de anlatısal açıdan önemli deneylerin yaşandığı bir dönem olarak kabul edilir. Disney'in deneysel uzun metrajlı filmi Fantasia (1940), sekiz animasyon bölümünü Barok dönemden çağdaş döneme kadar uzanan Avrupa müziği eşliğinde diyalog hâlinde sunmaktadır (Furniss, 2016).

Tüm bölümler doğanın döngüsü ve insanın doğayı kontrol etme çabası temalarını işlemektedir (Scherer, 2022). Projenin yapım maliyetlerinin artması üzerine, Disney yönetimi filmi uzun metrajlı bir yapıya dönüştürme kararı almış ve buna bir dizi animasyon kısa filmi eklemiştir. Bu kısa filmler, şef Leopold Stokowski ile müzik eleştirmeni Deems Taylor'ın yer aldığı canlı aksiyon sekanslarıyla bütünleştirilmiştir. Fantasia, stüdyonun Silly Symphony filmlerinin ayrıntılandırılmış bir versiyonu olarak tanımlanmakta; çünkü kısa sekanslardaki görseller, eşlik ettikleri müzikle yakın ilişki içindedir. Ayrıca film, tiyatrolarda sofistike bir stereo efekti yaratan Fantasound adlı ses sisteminin geliştirilmesini de göstermektedir. Sistem, canlı bir senfoniyle rekabet edebilecek bir film izleme deneyimi sunmayı amaçlamıştır. Ancak, Fantasound sistemi yüksek maliyeti ve teknik karmaşıklığı nedeniyle tiyatrolar tarafından yaygın şekilde benimsenememiştir (Furniss, 2016, s. 58).

Şekil 31. Halas ve Joy Batchelor, Animal Farm, 1955



Kaynak: Hilty, 2013, s. 24

1955 yılında Hay ve Joy Batchelor, İngiltere'nin ilk uzun metrajlı animasyon filmi olan Animal Farm (Hayvan Çiftliği) yapımını gerçekleştirmiştir (Sevindi, 2022, s. 25). Hayvan Çiftliği (Bkz. Şekil 31), animasyon ve özgün hikâye karakterleri aracılığıyla Sovyetler Birliği yönetimini ve özellikle Stalin'i açık bir şekilde hicvetmektedir (Özkardeş & Balaban, 2024). Buna rağmen, Disney stüdyosu animasyon piyasasında hâkimiyetini sürdürmüştür (Dobson, 2020, s. 87). Disney'deki en önemli gelişmelerden biri, insan ve hayvan hareketlerini koordineli bir şekilde inceleyen ve toplu olarak animasyon performansının görsel dilini ve metodolojisini kodlayan sanatçılar arasında gerçekleşmiştir. Bu sayede stüdyo karakterleri, tanınabilir bir "Disney stili" içinde daha gerçekçi ve çekici hareketler sergilemeye başlamıştır.

20. yüzyılın başlarında, Macar dansçı ve teorisyen Rudolf Laban, Delsarte'nin hareket yaklaşımını genişleterek, hareketin tanımlanması, görselleştirilmesi ve yorumlanması amacıyla Laban Hareket Analizi (LMA) olarak bilinen bir sistem geliştirmiştir (Furniss, 2016, s. 102–103). Balaban'ın (2014), Leslie Bishko'nun "The Uses and Abuses of Cartoon Style in Animation" başlıklı, 2007 tarihli Animation Studies dergisinde yayımlanan makalesinden aktardığına göre:

> Sadece bir koreograf, dansçı ve aktör olmayan Rudolf Laban, hareketin her türlü biçimiyle ilgilenmiş ve hareketin evrensel bir dili olduğuna vurgu yapmıştır. Laban'ın hareketle ilgili çalışmaları özellikle dans ve oyunculuk alanlarında kullanılmış olmakla birlikte, canlandırma alanında da benimsenmiştir. Canlandırmayla ilişkili bölüm Eukinetics, yani Laban Hareket Analizidir. Hareket Analizi temel bir özelliğe sahiptir ve canlandırma prensipleri olarak nitelendirilen bu özellik, insanların nasıl hareket ettiği ile bu hareketlerin başkalarıyla iletişim kurma biçimi arasındaki ilişkiyi göz ardı etmeden ele alınamaz. Vancouver Medya Sanatları Enstitüsü'nden Leslie Bishko (2014) ise Laban efor teorisi ile canlandırmanın 12 prensibi arasındaki benzerliklere dikkat çekmiştir. (s. 175).

Bu bağlamda, Laban Hareket Analizi'nin animasyon ve canlandırma çalışmalarında hareketin anlamlandırılması ve ifade gücünün artırılması açısından önemli bir metodolojik araç olduğu söylenebilir. Animasyonda hareketin sistematik incelenmesi ve görsel anlatımın gelişimi, ses teknolojilerindeki yeniliklerle birlikte animasyonun ifade gücünü önemli ölçüde artırmıştır. 1927 yılında sinema endüstrisi, sesin filme entegre edilmesiyle yeni bir döneme girmiştir. Bu gelişmelerle paralel olarak, Fleischer Kardeşler tarafından 1919 yılında yaratılan tarihi animasyon serisi Out of the Inkwell (Mürekkep Hokkası'ndan Çıkan), ikonik 2B karakter Koko the Clown'u (Palyaço Koko) içermektedir (Glassie-Walker, 2022). Out of the Inkwell serisi, genellikle Max Fleischer'ın stüdyosunda çizimlerin üretim sürecini göstererek başlar; ancak Koko sahneye çıktığında Max sahneden çekilmektedir. Çizimlerin üretimi için harcanan emek—başlangıçta izleyiciye gösterilen o ayrıcalıklı süreç—animasyon karakteri canlandığında görünmez hale gelir; böylece bir "yaşam kıvılcımı" karaktere aktarılır ve bu süreç bir enerji transferi olarak tanımlanabilir (Bukatman, 2011). Palyaço Koko, animasyonun öncüsü Max Fleischer tarafından yaratılan bir çizgi film karakterdir (Fleischer, 2005).

Max Fleischer'in animasyon serisinde ise, zapt edilemez Koko the Clown , her çizgi filmin başında mürekkep hokkası içinden çıkar; çoğu zaman da yapımcı tarafından zorla tekrar hokkaya geri döndürülmesi gerekmektedir (Bukatman, 2011). Koko (Bkz. Şekil 32), animasyon tarihinde önemlidir çünkü karakteri, doğrudan kâğıt veya selüloit kâğıt aracılığıyla görüntülerin üzerine çizilerek geleneksel rotoskop tekniği kullanılarak canlandırılmış ve böylece gerçekçi bir hareket hissi yaratılmıştır (Glassie-Walker, 2022).

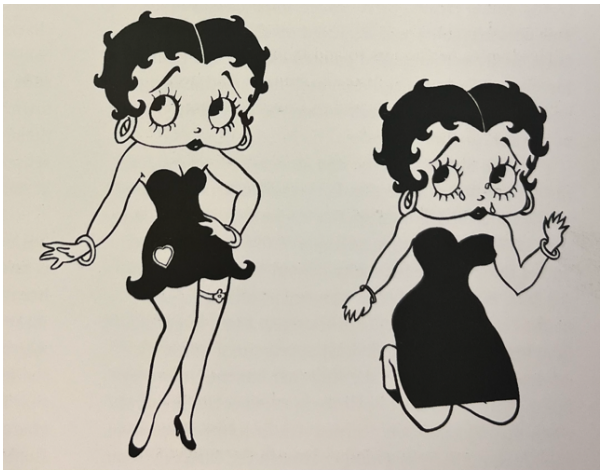
Şekil 32. Palyaço Ko-ko



Kaynak: Glassie-Walker, 2022, s.11

Bu dönem çok ilgi gören Palyaço Koko tiplemesi yerini, 1930 yılında ortaya çıkan ve onun kadar popüler olan yeni animasyon yıldızı Betty Boop'a (Bkz. Şekil 33) yerini bırakmıştır. Max Fleischer, saf ve cazibeli Betty Boop karakterini, filmlerinde hayaletler ve canavarlarla karşılaştırarak, bu figürlerle olan maceralarını izleyiciye sunmuştur. Betty Boop'un seksi görünümü, eş zamanlı olarak Hollywood sinemasında öne çıkan cinsellik temalarının eleştirisini içermektedir (Hünerli, 2005, s. 18).

Şekil 33. Betty Boop



Kaynak: Furniss, 2016, s. 117

Fleischer Stüdyosu'nun karakter yaratmadaki çeşitliliği, dönemin toplumsal değerlerine ve sorunlarına da göndermelerde bulunmuştur. Bu bağlamda Fleischer, Amerikan toplumunun sorunlarına yönelik mesajlar içeren tiplemeleri arasında, bir ıspanak fabrikasının reklamı olarak tasarlanan Popeye (Temel Reis) karakterine de yer vermiştir. Temel Reis, yediği bir kutu ıspanakla güçlenmekte ve tüm zorlukların üstesinden gelmektedir. Böylece, "insan iradesini kullanırsa her istediğini elde edebilir" mesajını barındıran seri, toplumsal tutkunun temsilcisi, simgesi ve karikatürü haline gelmiştir (Öztütüncü, 2018).

Şekil 34. One Hundred and One Dalmatians, 1961



Kaynak: Furniss, 2016, s. 208

1950'lerin sonlarında tasarlanan ancak 1961'de yayınlanan Yüz Bir Dalmaçyalı, modern estetiğin bir Disney filmindeki etkisini göstermektedir (Bkz. Şekil 34). Bu filmde, Disney'de ilk kez, mürekkepleme yerine Xerograhy[2] kullanılarak, sel üzerine görüntü çizgileri oluşturulmuştur. Bu işlem, filmin renk stilisti olan Walt Peregoy tarafından benimsenen bu yöntem, tasvir edilen nesneleri tanımlayan renk alanlarının üzerine yerleştirilen, kabaca bağlanan ve sel üzerine kalın fotokopili ana hatlarla arka planları boyama konusunda yeni bir yaklaşım geliştirilmesini sağlamıştır (Furniss, 2016). Bu tür stüdyolar, animasyon alanında yarattıkları karakterler ve geliştirdikleri teknikler ile animasyon sektörünün günümüzde ulaştığı bilgi birikimine ve estetik anlayışına önemli katkılar sağlamıştır. Özellikle 1970'li yıllarda ortaya çıkan ve "Anime" olarak adlandırılan Japon animasyon tarzı, günümüzde dünya genelinde büyük bir popülariteye ulaşmıştır (Turkaya & Güney, 2016).

[2] Xerography: Bir tür fotokopi işlemi

Japonya, animasyonda öncü ülkelerden biridir. Hatta anime, dünyada animasyondan ayrı bir türmüş olarak algılanmaktadır (Sevindi, 2022). Japonya'da 1930'lu yıllardan beri küçük çapta yapılan animasyonu, Osamu Tezuka milyon dolarlık bir endüstriye dönüştürmüştür. Tezuka'nın 1963 yılında yaptığıı Tetsuan - Atoma / Astro Çocuk adlı animasyon, Japonya'nın bu alanda söz sahibi olmasını sağlamıştır (Whitehead, 2012, s. 113). Karakterlerinin kabaca çizilmiş tarzları ve daire gözleriyle Japon animasyonunun o bilindik tarzını yaratmıştı (Whitehead, 2012, s. 113). Üstün güçleri olan bu savaşçılar özgürlük için mücadele ederler. Bunun haricinde robotlar, mitolojik yaratıklar, canavarlar, ruhlar başlıca anime karakterleridir (Kalkan, 2014). Japon animesi konusunda Hayao Miyazaki adından bahsedilmesi gerekmektedir. Yaptığı filmlerle Japon animesini üst düzeye taşıyan Miyazaki, 2001 yapımı "Spirited Away" (Sen To Chihiro No Kamikakushi) adlı filmi (Bkz. Şekil 35) ile Oscar kazanmıştır (Whitehead, 2012). Bu küresel gelişmeler, animasyon sanatının farklı coğrafyalarda kendi dinamikleriyle evrilmesini sağlamıştır.

Şekil 35. Hayao Miyazaki, Spireted Away, 2001



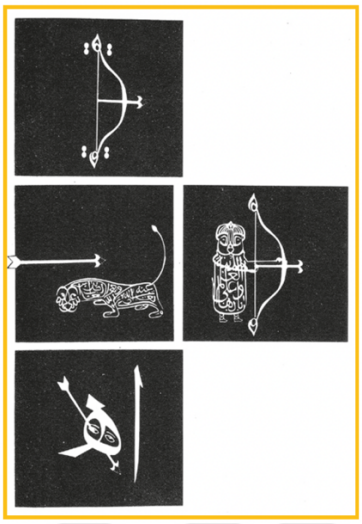
Kaynak: IMDb, 2025

Canlandırma sinemasının, Türkiye'ye girişi 1930'lu yıllarda Disney ve çağdaşı olan sanatçıları, canlandırma sinemasına ilgi duymuş ve bu alanda çalışmalar başlatmışlardır (Hünerli, 2005, s. 58). Ülkemizde karikatür sanatçılarının çizgi film animasyona katkılarını sanat tarihi yazarı ve araştırmacısı Sezer Tansuğ şöyle ifade etmektedir:

> Karikatür çizgisinde ustalaşan sanatçıların grafik sanatlar alanına yaptıkları önemli katkılara değinirken, Tonguç Yaşar'ın canlandırma işini gerçekleştirdiği bir karton filmin (Amentü Gemisi Nasıl Yürüdü?), kullanılan geleneksel yazı resim öğelerinin yorumu yönünden, dünyada yankı uyandırmış olduğunu belirtmek gerekir (Sarıkavak, 2016: Tansuğ, 1986).

Amentü Gemisi Nasıl Yürüdü? (Bkz. Şekil 36), Türk hat sanatından yola çıkarak hazırlanmış bir başyapıttır (Hünerli, 2005, s. 63). Sinemanın 100. yılıyla ilgili yapılan bir değerlendirme sonucunda Türkiye'nin çekilmiş en iyi canlandırma seçilmiştir (Hünerli, 2005, s. 63). Bu eser, Türk animasyonunun köklerini ve kültürel mirasını yansıtan önemli bir yapıt olarak, ülke sinema tarihindeki yerini sağlamlaştırmıştır.

Şekil 36. Tonguç Yaşar, Amentü Gemisi Nasıl Yürüdü?, 1970



Kaynak: Sarıkavak, 2016, s. 239

Türkiye'de animasyona olan ilgi ve arayışlar 1930-1940 yılları arasında başlamıştır. Bu yıllarda Batı'dan gelen ve gösterime giren filmlerin etkisiyle animasyona olan ilgi artmıştır. Animasyon alanında ilk çalışmaları karikatür sanatçıları gerçekleştirmiştir (Turkaya & Güney, 2016). Türkiye'deki animasyon sanatının kökenini Karagöz-Hacivat'a, yani gölge oyununa bağlamak mümkündür. Gölge oyunuyla animasyon tekniği karşılaştırılacak olursa ikisinde de model hazırlandığı ve bu modele hareket kazandırıldığı görülür (Abalı, 2012). Karagöz ve Hacivat Türk gölge oyununun ana kahramanlarıdır. Bir tiytaro türü olan gölge oyunu biçemindeki Karagöz ve Hacivat'ın konuyla ilgisi, canlandırma sineması ya da sinemanın genel gelişimine katkıda bulunması açısından değil, Türk canlandırma sinemasında bu türün biçimlerinden yararlanarak çeşitli çalışmalar yapan Yalçın Çetin sanatçılardan dolayı olmuştur (Hünerli, 2005, s. 57).

Türkiye'de yüzyıllardır gölge oyunlarıyla halk eğlenceleri düzenlenmiş olsa da, modern anlamda animasyon yapımına başlanması oldukça geç bir döneme rastlamaktadır. Dünya genelindeki animasyon tarihine kıyasla, Türkiye'de bir animasyon sektörünün oluşumu gecikmeli olmuştur (Abalı, 2012).

Türkiye'nin ilk çizgi filmi olarak genellikle Zeybek Oyunu (1932-1933) kabul edilir. Kemal Ulusu tarafından çizilen ve Muhsin Ertuğrul'un yönettiği bu kısa film, Türk animasyon tarihinin ilk önemli adımıdır; ancak günümüze ulaşan herhangi bir kopyası bulunmamaktadır (Hünerli, 2005, s. 57). Bununla birlikte, Zeybek Dansı (1949) adlı kısa film, Türkiye'de animasyon alanında gerçekleştirilen ilk uygulamalardan biri olarak kabul görmüştür. Türkiye'deki animasyon sinemasının asıl dönüm noktası ise, yapımına 1951 yılında başlanan ve aynı zamanda Türkiye'nin ilk uzun metrajlı ve renkli çizgi filmi olan "Evvel Zaman İçinde: Keloğlan ve Gülderen Sultan" adlı yapımdır. Bu filmin yönetmenliğini ve baş animatörlüğünü Yüksel Ünsal üstlenmiştir (Evren & Yıldırım, 2021).

Şekil 37. Yüksel Ünsal, Evvel Zaman İçinde, 1951



Kaynak: Hünerli, 2005, s. 59

1951-1957 yılları arasında büyük bir emek ve parasal kaynakla bitirilen bu çalışma (Bkz. Şekil 37), banyo işlemleri için gönderildiği Amerika Birleşik Devletleri'nde kaybolmuştur. Bu haber Türk canlandırma sineması için çok olumsuz etkiler doğurmuş ve diğer çalışmalarında gelişimini engellemiştir. Günümüze bu filmden 5 dakikalık deneme olarak siyah beyaz çekilmiş dans eden bir kadının görüntülerinin yer aldığı bölüm kalmıştır (Hünerli, 2005, s. 59). Öte yandan, ilk yerli uzun metrajlı animasyon film Zeytin'in Hayali'nin sinemalarda gösterime girdiği 2009 yılından bu yana ortalama on yıldır adından söz ettiren animasyon sinemasıyla ilgili yerli literatür çalışmaları da oldukça sınırlı sayıdadır. Bu durumun gerek yakın geçmişi olan animasyon sinemasının sabra, geniş zamana ve uzman ekibe olan ihtiyacının gerekse sektörleşme anlamındaki yapısal, teknolojik ve ekonomik kısıtlılıklarının yarattığı üretim yetersizliğiyle de ilişkili olduğu ifade edilebilir (Alıcı, 2021).

2.2. Geleneksel İki Boyutlu Animasyon Üretim Süreçleri

Animasyon; akıl, beceri ve yaratıcılığın yanı sıra sabırlı ve özenli çalışmayı gerektirmektedir (Gümüştepe, 2001). Animasyon üretiminde süreç, görüntünün hareket yolunun titizlikle izlenmesini, çizim kağıdına sırayla yerleştirilmesini ve daha sonra belirlenen sırayla bir kamera ve diğer çekim ekipmanları kullanılarak yakalanmasını ve ardından yapım sonrası düzenlemeyi içermektedir (Samanta, 2024). Animatör, çalışmasını gerçekleştirirken animasyonu temsil edebilecek en iyi hareketleri seçmek ve hareketi doğal akışı içerisinde görmek durumundadır, bu animatöre hareketlerin konumlandırılmasında uzman olmayı gerektirir (Gümüştepe, 2001). İnsanların ve hayvan cinslerinin karakteristiğini bildiği kadar, doğal olayların ve makinanın da karakteristiğini bilip, değerlendirebilmelidir. Animasyonda figürler hareket içinde verilirken, figür bütün pozisyonlarda karakterini koruyabilmelidir. Figürlerin hareket tempolarıda sanatçıdan sanatçıya farklılık gösteren bir diğer özelliğidir (Akkaya, 2011). Animasyon gerçekliği kopyalayarak mükemmel bir seviyeye ulaştığında bir tür olarak animasyon olmaktan tamamen çıkmaktadır. Animasyonu çekici hale getiren genel bir neden varsa, var olmadığını bildiğimiz dünyayı yaratıp bize sunması ama bunu da ekrandaki inandırıcı tasarımının bizi şüphelerimizden uzaklaştırıp animasyonun içine çekmesindedir (Whitehead, 2012, s. 17). Geleneksel animasyonlar, X ve Y koordinatlarının olduğu iki boyutlu bir düzlem üzerinde hazırlanmaktadır. X ekseni genişliği temsil ederken, Y ekseni yüksekliği ifade eden değerlerden oluşmaktadır. X ve Y koordinatları üzerinde geometrik şekillerin hareket etmeleri sağlanarak 2B animasyonlar elde edilmektedir (Laybourne, 1998). Geleneksel animasyonun tüm olay örgüsünün sürekli gelişimi ve evrimi, hikâye anlatma biçimine benzemektedir. Genellikle, genellikle "doğrusal" geliştirme yapısı olarak adlandırılan, şeylerin başlangıcı, gelişimi, doruk noktası ve sonunun tam bir zaman çizelgesine sahiptir. İzleyici, tüm hikâyeyi kabul etmek konusunda daha pasiftir ve tüm hikâyenin gelişimi üzerinde hiçbir etkisi yoktur (Liu & Pan, 2022).

2.2.1. Senaryo ve Hikâye Anlatımı

Herhangi bir film prodüksiyonunun ilk aşaması senaryonun oluşturulmasıdır ve diğer tüm prodüksiyonlarda olduğu gibi, bir animasyon filminin senaryosu son derece önemlidir (White, 2001, s. 12). Film senaryosu, canlı aksiyon film senaryosundan farklıdır. Canlı aksiyonda diyalog, oyuncunun performansı için büyük önem taşır.

Animasyon film senaryosunda ise diyalog daha az önemlidir ve hatta karmaşık diyaloglardan mümkün olduğunca kaçınılmalıdır. Olay örgüsü ve performanstaki görsel aksiyon en önemli unsurdur. En iyi animasyon, diyaloğun olmadığı ve görsel yaratıcılığın hayal gücünü harekete geçirdiği bir tür mimleme eylemiyle elde edilir (White, 2001, s. 12). Animatör çizgi filmin "aktör"üdür (Blair, 2018, s. 197). Animasyon anlatısında, karakterin duygusal yolculuğu ve dramatik çatının derinliği, izleyiciyle duygusal bağ kurmak açısından kritik bir öneme sahiptir (Wells, 1998, s. 92). İlginç bir hikâye, izleyiciyi olay örgüsünün içerisinde sokabilmekte ve anların tüm duygularını yaşatabilmektedir (Erdem, 2021). Thomas ve Johnston (1995), hikâye anlatımının animasyonda yalnızca görsel bir süreç olmadığını, aynı zamanda karakter motivasyonlarının ve sahne ritminin de anlatının ayrılmaz bir parçası olduğunu belirtir. Özellikle 2B animasyonda hikâye anlatımı, çizimlerin ardında yatan anlatısal niyetle bütünleşir; bu da animatörün görsel dili bir anlatıcı olarak kullanmasını gerektirir (Furniss, 2009). Crafton (2013), animasyonun geleneksel anlatı yapısını esnetme potansiyeline dikkat çeker ve bu yönüyle animasyonun özgün hikâye biçimlerine alan açtığını savunur. Karakterin jest, mimik ve zamanlama ile inşa edilen performansı, hikâyenin dramatik gücünü artırırken izleyicide empati uyandırmaktadır (Pikkov, 2010, s. 56). Animasyon tasarımı, her zaman yaratıcılığın önemini vurgulamıştır. Hikâye tasarımı ve karakter tasarımının yapım öncesi aşamasından animasyon tasarımının üretim aşamasına kadar bu tasarım unsurları, animasyonun temel özünü oluşturmaktadır (Erdem, 2021).

2.2.2. Karakter Tasarımı

Animasyon tasarımı içerisinde karakterler ön plana çıkmaktadır. Çünkü karakterlerin davranışsal özellikleri ile var olduğu bir görselleştirme süreci içerisine girilmektedir. Bu bağlamda, illüstrasyonlardan biraz daha derin bir karakter analizi süreci içermektedir (Bedir Erişti, 2018). Karakter tasarımı, canlandırma yapım sürecinin birçok aşamasında alınacak estetik ve teknik kararlar konusunda rehberlik etmektedir (Özden & Ülgen, 2015). Orijinal bir çizgi film karakterini yaratmak ve geliştirmek heyecan verici bir deneyimdir. Bir karakterin oluşturulması, figür çizimi değildir; her karakterin kendine ait bir şekli, kişiliği, özellikleri ve tavırları vardır (Blair, 2018, s. 13). Karakter tasarımı ile ilgili pek çok beklenti, Disney stüdyolarında oluşturulan geleneklerden gelmektedir. Etkisi oldukça büyük olmuştur ve endüstride böyle etki bırakmış başka bir stüdyodan söz etmek mümkün değildir (Furniss, 2013, s. 23).

Çizgi film dizisindeki her karakter, dizinin öncülünde ve her bölümün hikayesinde farklı ama ilişkili bir rol oynar. Karakterler arasındaki farklılıklar (Bkz. Şekil 38), birbirleriyle olan ilişkilerini şekillendirmektedir (Williams, 2021).

Şekil 38. Şirinler karakterleri



Kaynak: IMDb, 2025

Tüm dünyanın tanıdığı ve Walt Disney‟in yarattığı Miki Fare, (Mickey Mouse) hayvan-insan birleşimiyle oluşturulan karakterlerden biridir. Bedeninden büyük kafası, elleri ve ayakkabılarıyla, kürdan ince bacakları ve kollarıyla milyonların tanıdığı ve sevdiği bir ikon haline gelmiştir. Walt Disney Şirketi'nin sembolü haline gelen ve Steamboat Willie isimli canlandırmada ilk defa görülen Miki Fare (Bkz. Şekil 39) Disney ve dönemin başarılı canlandırmacısı Ub Iwerks arasındaki iş birliği sonucunda ilk kez 1928 yılında sahneye çıkmıştır. Miki Fare‟nin tasarlanması, Disney‟in en zor zamanlarına denk gelir. Bir farenin bir çizgi film serisinin yıldızı olması fikri Disney‟in yapımcı Mintz ile New York‟ta yaptığı başarısız bir toplantının ardından çıktığı tren yolculuğunda ortaya çıkmıştır (Gökçearslan, 2010).

Şekil 39. Karakter Tasarımı



Kaynak: IMDb, 2025

Karakter geliştirildikten sonra animatör, karakter için uygun olan hareket tiplerini düşünmelidir. Karakterin temel tasarımı, seyirciye karakterin o anki ya da yapmaya niyetlendiği hareketler konusunda ipuçları sunmalıdır. Bu amaca ulaşmak için ritim, basitlik ve kesinliğin temeli olan "hareket çizgisi" kullanılır (Blair, 2018, s. 90). Ritim ve tasarım, büyük çizgi film sanatının çekiciliğinin gizli formülleridir (Blair, 2018, s. 95). Karakter tasarım süreci tamamlandıktan sonra, karakterlerin hareket ve duygularını ifade eden animasyon aşamasına geçilir. Böylece tasarlanan figürler canlandırılarak hikâyeye hayat verir. Furniss (2013), karakter animasyonunun gelişim sürecini ve ticari stüdyolardaki çalışma geleneklerini ayrıntılı biçimde açıklamaktadır:

> "Karakter animasyonu" uzun metraj ve TV dizisi prodüksiyonu yapan en ticari stüdyolar tarafından yapılan karakter güdümlü çalışma geleneklerini tanımlamak için kullanılmaktadır. Kökenine bakıldığında bu tür animasyon tarzı büyük oranda, Disney stüdyosundan etkilenmiştir. 1930'larda "lastik hortum" stilinden—böyle adlandırılmasının nedeni karakterin anatomiyi dikkate almadan lastik gibi hareket etmeleridir—canlı modellerle yapılan çalışmalar ve kaydedilmiş görüntülerden geliştirilen daha doğalcı yaklaşımına doğru geçiş olmuştur. Bu değişim, 1930'ların ortalarında Disney'in birlikte çalışacağı çok sayıda sanatçı için düzenlediği sanat kurslarında yer almış ve uzun metrajlı film yapımını hızlandırmıştır (Furniss, 2013).

2B karakter animasyonu, statik görsellerin ekranda hareketlendirilmesini kapsamaktadır. Bu süreç, dijital yazılımlar aracılığıyla ya da elle çizim gibi daha geleneksel yöntemlerle gerçekleştirilebilmektedir. 2B karakter animasyonu; oyun, sinema, reklam ve çevrimiçi içeriklere kendine özgü görsel bir kimlik kazandırmaktadır (Dai & Li, 2024). Çekici bir karakter tasarımı, karakterin kişiliğini ve özelliklerini ifade etme imkânı sunar (Erdem, 2021). Karakter tasarımı, kısaca senaryoda belirtilen karakterin görselleştirilme sürecidir. Canlandırmanın öyküsünü ya da senaryosunu yazan senarist, karakterin amacını, yaşam biçimini, diğer karakterlerle olan ilişkisini, psikolojik özelliklerini, geçmişini, kısaca kişilik öğelerini metin haline getirir. Bu aşamadan sonra animasyon sanatçısı senaryoda yazılan karakterleri kendi estetik bilgi birikimine ve yaşam deneyimine göre görselleştirerek özgün karakterler yaratılmasını sağlar (Gökçearslan, 2010).

Şekil 40. Winsor McCay, How a Mosquito Operates, 1912



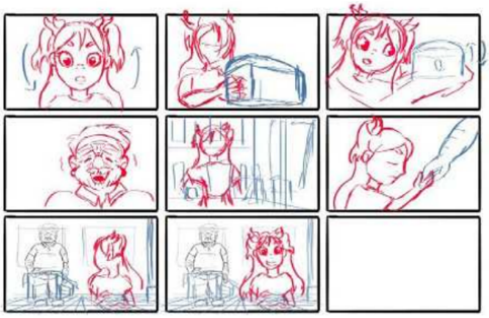
Kaynak: Furniss, 2016, s. 42

İlk dönem canlandırmaları incelendiğinde, karakterlerin doğada var olan formuyla tasarlandığı görülmektedir. Yani karakterler, izleyicinin tanıdığı canlı veya cansız varlıklarla ilişkilendirilmemiş, insan ve hayvan karakterleri ayrı ayrı ele alınmış; bu iki canlının fiziksel birleşiminden yeni ve farklı karakterler tasarlanmamıştır. Bu yaklaşım, Winsor McCay'in 1912 tarihli "The Story of a Mosquito" (Bir Sivrisineğin Hikâyesi) isimli canlandırmasıyla değişmiştir (Bkz. Şekil 40). McCay'in bu yaklaşımı, sonraki yıllarda Disney Stüdyoları'nda doğan Mickey, Donald, Pluto ve diğer pek çok karakterin oluşturulması ve geliştirilmesine öncülük etmiştir (Gökçearslan, 2010).

2.2.3. Storyboard

Storyboard'lar, animasyonlu veya canlı aksiyonlu bir filmi önceden görselleştirme amacıyla sırayla gösterilen bir dizi çizimdir. Richard Williams'ın aktardığına göre; yönetmen, senaryodan yola çıkarak senaryoda anlatılan eylemi grafiksel olarak betimleyen bir dizi çizilmiş görselden oluşan bir senaryo tahtası üretir. Genellikle senaryo tahtası oluşturulurken, senaryonun yapısı ve formatındaki eksiklikler yönetmen tarafından tespit edilip düzeltilir. Böylece senaryo tahtası, yazarın, yönetmenin, yapımcının ve animasyon ekibinin projenin içeriğini görüp takdir etmesini sağlar. Proje 30 saniyelik bir televizyon reklamından daha iddialıysa genellikle tüm katılımcılardan oluşan bir düşünce kuruluşu kurulur ve hikâye, içerik ve fikirler incelikle işlenir (White, 1998, s. 12). Storyboard (Bkz. Şekil 41), esasen yönetmenlerin ve görüntü yönetmenlerinin sahneleri görselleştirmesine ve olası sorunları ortaya çıkmadan önce bulmasına yardımcı olmak için önceden üretilen filmin veya filmin bir bölümünün büyük bir çizgi romanıdır. Storyboard'lar hareketi gösteren oklar veya talimatlar içermektedir (Sfetcu, 2014). Storyboard genelde senaryodan alınan metin öğeleri ve onlara eşlik eden görsellerden oluşur. Bununla birlikte, storyboard, yazarın hayal gücünü ya da hareketleri görselleştirmesine yardımcı olmak için senaryodan önce oluşturulabilir (Furniss, 2013, s. 73).

Şekil 41. Storyboard Örneği



Kaynak: Lionardi vd., 2023

Bir animatör, animasyonlu bir hareket planlayıp yaratırken çeşitli hususları dikkate almalıdır. Önce, karakterin gerçekleştireceği hareketin bir planı çıkarılmalıdır. Plan oluşturulduktan sonra, karakterin gerçek hareketleri tasarlanarak hareketlerin taslak çizimleri çizilebilir. Sonra, anahtar karakter pozları çizilir; sonra ara çizim hareketlerinin çizilmesinde kılavuz olarak anahtar pozlar kullanılır (Blair, 2018, s. 126). Blair (2018)'e göre, storyboard ve metin, animasyonun yapı planlarıdır ve film bu temeller üzerine inşa edilir. Her sahne, metin içinde resim ve ses ile tanımlanır. Sahne başlıkları, karakterleri, ses ve aşağıdakiler türü açıklar:

> (1) Yakın çekim, (2) orta yakın çekim, (3) orta çekim, (4) orta uzun çekim veya (5) uzun çekim. Bir sahneden diğer sahneye geçiş (1) geç, (2) çapraz zincirleme, (3) kararma, (4) açılma, (5) geri kaydırma, (6) aşağı kaydırma, (7) silinme, (8) ışık düzengeciyle açılma, (9) ışık düzengeciyle kararma veya (10) animasyonlu metamorflama. Storyboard'a dayalı layout çizimleri arka plan ve anahtar karakteri konumlarından yapılır. Diyalog ve müzik kaydedilir ve bir film editör "okuyucusu" Çubuk Sayfaları (Bar Sheets) ve Işıklama sayfalarına (Expose Sheets) tam kare konumlarını yazar. Müzik ve Çubuk Sayfaları bir film içindeki tüm sahnelerin zamanlamasını planlar. (s. 200).

Blair (2018) aktardığına göre, storyboard süreci yalnızca sahnelerin görselleştirilmesi değil, aynı zamanda diyalog, müzik, hareket ve zamanlamanın senkronize bir şekilde planlanması açısından da animasyon üretiminin vazgeçilmez bir aşamasıdır. Storyboard animasyon sürecinin yalnızca görsel bir ön taslağı değil, aynı zamanda sahneleme, zamanlama, ses tasarımı ve karakter hareketlerinin bütüncül bir koordinasyonunu sağlayan temel yapısal bir bileşenidir. Görsel anlatının her aşamasını planlı bir biçimde yönlendiren storyboard hem anlatı bütünlüğünü hem de üretim verimliliğini artırır. Böylece animatör, hareketin dramatik etkisini, görsel akışını ve teknik gerekliliklerini önceden belirleyerek, animasyon sürecinin diğer adımlarında yaratıcı ve işlevsel bir yol haritası elde etmiş olur.

2.2.4. Yapım ve Yapım Sonrası

Animasyon yapım süresi boyunca, çizimler yapılır ve kaydedilir daha sonra proje, gösterim için hazırlıkların başladığı post yapım aşamasına gelir. Canlandırma çalışmasının yapımını etkileyen pek çok bağlamsal faktör olduğundan, gerçekleştirme sürecinde çok çeşitlilik söz konusu olabilmektedir. Belirli projelerin farklı özelliklerini düzenlemek önemlidir, çünkü bunlar jenerik yapım sürecinde tek tek değerlendirilmektedir (Furniss, 2013, s. 88). Animasyon üretim süreci, bir animasyonun fikirden nihai görsel esere dönüşmesini sağlayan çok katmanlı ve disiplinler arası bir iş akışını kapsar. Bu süreç, ön üretim (pre-production), üretim (production) ve son üretim (post-production) olmak üzere üç ana aşamaya ayrılır (Williams, 2009). Üretim süreci ise bu üçlü yapının merkezinde yer alır ve animasyonun görsel olarak inşa edildiği, karakterlerin canlandığı, arka planların çizildiği ve hareketin yaratıldığı aşamayı ifade etmektedir.

2.3. Geleneksel İki Boyutlu Animasyon Üretim Teknikleri

1800'lerin sonu ile başlayan dünya animasyon tarihi, teknolojik gelişmeler ve icatlarla hız kazananarak farklı birçok animasyon tekniklerine şahit olmuştur (Beckerman, 2003) Geleneksel animasyon (klasik animasyon, cel animasyon) yâ da elle çizilen animasyon olarak da anılan bu teknik her bir karenin el ile tek tek çizilerek tasarlanması sonucu gelişen tekniktir. Bu teknik bilgisayar animasyonu gelişim sürecine kadar aktif olarak kullanılmıştır (Kahraman, 2013).

20. yüzyıl boyunca animasyon endüstrisinin, geleneksel iki boyutlu animasyon teknikleri, animasyon sanatının temellerini oluşturmuş ve bu alanın gelişiminde büyük bir rol oynamaktadır. Bu teknikler, manuel işçilik gerektiren yöntemlerden oluşmaktadır. Sanatçılar, el ile çizim, boyama ve fiziksel materyalleri kullanarak hareketli görseller oluşturmuşlardır (Crafton, 1993).

2B animasyon, sinema tarihinin en köklü anlatım biçimlerinden biri olarak kabul edilmektedir. Sinemanın nihai doğuşu ve ardından animasyon filminin ortaya çıkışı, girişimcilik, deney ve değişen bakış açıları atmosferinde gerçekleşti. Mucitler, hareketli resimlerin gelişimine birçok katkıda bulundular; bunlardan bazıları yirminci yüzyıla kadar devam ederken, diğerleri nispeten kısa ömürlü olmuştur.

Tarihin daha geniş kapsamı içinde bakıldığında, erken çabaların önemini kabul etmek daha kolay hale geliyor ve o zamanlar başarısızlık olarak kabul edilseler bile, atılımlar gerçekleşmiştir (Laybourne, 1998, s. 23). Geleneksel 2B animasyon teknikleri, yalnızca bir anlatı biçimi değil, aynı zamanda sabır, ustalık ve zamanlama sanatsal disiplinleri içeren bir üretim süreci sunmaktadır. 1800'lerin sonu ile başlayan dünya animasyon tarihi, teknolojik gelişmeler ve icatlarla hız kazananarak farklı birçok animasyon tekniklerine şahit olmuştur (Beckerman, 2003).

2.3.1. Sel (Cel) Animasyon

Sel (Cel) animasyon tekniği, 2B animasyonlar için kullanılan en eski yöntemlerdendir (Sakman, 2020). "Hücre animasyonu" olarak da bilinen cel animasyonu, 20. Yüzyılın başlarında geliştirilen ve geleneksel animasyonun en yaygın yöntemlerinden biridir. Geleneksel cel animasyon üretim süreci, hikâye tahtası hazırlama, düzen tasarımı, ana kare animasyonu, ara kare oluşturma ve renklendirme gibi çok sayıda temel aşamayı kapsamaktadır (Tang vd., 2025). Her bir kareyi ayrı ayrı çizmeye dayanan bir tekniktir. Animatörler (Bkz. Şekil 42), her hareketi şeffaf selüloit tabakalara çizer ve bu tabakalar bir arka planın üzerine yerleştirilir (Thomas & Johnston, 1995). Bu teknik sayesinde, animasyonun hareketleri daha akıcı ve gerçekçi bir şekilde aktarılır.

Şekil 42. Mickey Mouse'un celleri üzerinde çalışan bir Disney animatörü, 1938



Kaynak: Furniss, 2016, s. 98

Cel animasyon tekniğini en etkili biçimde kullanan şirketlerden birisi olan Walt Disney Stüdyolarıdır (Bingöl, 2025). Disney'in ilk uzun metraj animasyonu olan Snow White and the Seven Dwarfs (1937), sel animasyon tekniğiyle yaratılmıştır ve bu alanın dönüm noktalarından biri kabul edilmektedir (Bendazzi, 2016). Böylelikle Disney, cel animasyon tekniğini daha sofistike hale getirerek animasyonda altın çağı başlatmıştır.

2.3.2. Rotoskopi Animasyon

Animasyon tarihi boyunca oldukça gerçekçi görüntüler yaratmanın çeşitli yolları olmuştur. 1917 yılında Max Fleischer tarafından patenti alınan animasyon süreci Rotoskop buna bir örnektir (Furniss, 2013, s. 25). Max Fleischer, 1915'te rotoskopu icat ederek animasyon tarihinde çığır açtı ve kardeşi Dave ile 1921'de Fleischer Studios'u kurarak Out of the Inkwell, Betty Boop ve Popeye yenilikçi ve popüler yapımlara imza atmıştır (Dobson, 2020, s. 94). Max Fleischer, icat ettiği rotoskopi tekniği ile gerçekçilik akımının animasyona taşınmasında etkin bir rol oynamıştır (Chong, 2008). Animasyonun erken aşamalarında, rotoskop tekniği, o dönemde bir karaktere en doğal hareket biçimini ifade etmek için kullanılmıştır (Ward, 2006). Rotoskop, gerçek bir görüntünün alınarak animasyon figürüne dönüştürülmesidir (Furniss, 2013, s. 25). Patent çizimleri, sanatçının film görüntüleri üzerinde izleme ve ardından çizimleri yeniden filme alma tekniğini göstermektedir. Bu teknik, hareketlerde yüksek düzeyde gerçekçilik sağlamaktadır (Dobson, 2020, s. 201). Rotoskopta, her karedeki görüntü doğrudan izlenir veya işlenir. Dijital rotoskop, bir zamanlar karmaşık ve pahalı analog ekipman içeren bir teknik olan şeyi kolaylaştırdı (Woolman, 2004, s. 13). Laybourne (1998) ifadesiyle:

> Rotoskopi, her bir görüntünün canlı aksiyon referans görüntülerinden kare kare izlenmesi nedeniyle oldukça akıcı, gerçekçi bir hareket yaratan bir animasyon biçimidir. Bazıları için bu animasyon tekniği kısıtlayıcıdır çünkü hareket "gerçekliğe" çok yakından bağlıdır ve abartı veya karikatüre pek yer yoktur. Ancak yaratıcılık ve denemeyle, rotoskopi nefes kesici derecede güzel ve hatta oldukça soyut animasyonlar üretebilir. Bilgisayardan önce, rotoskopi süreci, tekniğin kullanımını büyük ölçüde uzun metrajlı filmler ve pahalı TV reklamlarıyla sınırlayan çok doğru bir film yapım araçları seti gerektiriyordu. Teknik, 1940'larda canlı aksiyonu animasyonlu görüntülerle tek bir 35 mm selüloit film parçasına birleştirmenin bir yolu olarak ortaya çıktı. Bu eski moda süreç artık neredeyse hiç kullanılmıyor. Ancak ilkelerini anlamak, dijital tabanlı rotoskopiye yaklaşırken faydalı olacaktır. (s.162).

Gerçek görüntünün kopyalanması tekniği olan Rotoskopi, hareket yakalama tekniği, animasyon sürecini hızlandırmak için de kullanılmaktadır. Rotoskopun icadı ile, canlı hareketi doğru bir şekilde kopyalamak mümkün olmaktadır (Erdem, 2021).

Bu doğrudan kopyalama tekniği uygulandığında tuhaf, donuk ve cansız görünebilmektedir. Çünkü animasyona yaşam duygusunu verebilmek bir sanattır, bir teknik ile başarılabilecek bir yetenek değildir. Animatörün amacı sadece kopyalamak ile sınırlı değildir, bir performans üretmektir (Shaw, 2008). Rotoskopi tekniği zaman ve sabır gerektiren yoğun çalışma işidir. Bunun yanında, amaç gerçekçiliğe yaklaşmaksa, sonuçları ümit vericidir. Rotoskopi animasyonunun sahip olduğu mekanik görüntü, animatörün çizimi ile doğru orantılıdır. Devinimin koreografisini düşünmek, fiziksel olguları hesaba katmak ve yeterli miktarda abartmak, daha canlı bir görünüm elde etmeye yardımcı olacaktır (Krasner, 2008).

Animasyon yalnızca sanatçının öznelerini değil aynı zamanda öznelliğini, yani tarzını, renk paletini, fırça darbelerini, perspektifini vb. de simüle etmektedir. Bir anlamda, film kelimenin tam anlamıyla ve mecazi olarak adamın sanatına dokunaklı bir saygı duruşudur. Daha az geleneksel bir şekilde, Loving Vincent (2017), diğer şeylerin yanı sıra, ressamın ölümüyle ilgili alternatif bir teoriyi uyarlamak için bir dedektif hikayesi yapısı kullanan, rotoskoplu bir neo-noir'dır. Bu teori ilk olarak Steven Niafeh ve Gregory White Smith'in 2011 tarihli Van Gogh, the Life biyografisinde geliştirilmiştir (Jellenik, 2025). Lovıng Vincent (Bkz. Şekil 43), Dorota Kobiela ve Hugh Welchman'ın yönettiği film, ressam Vincent Van Gogh'un hayatını incelemektedir. Konu, Van Gogh'un ölümünden sonra kardeşi Theo'ya yazdığı son mektuplardan birinin teslim edilme girişimine odaklanmaktadır. Filmdeki karakterler genellikle resimlerinin konusu olmuş ve film, sanat tarihinde hala büyük ölçüde bilinmeyen bir hayatın yorumlanması duygusunu uyandırmaktadır. Film, her kareyi Van Gogh'un eserinin tarzında boyayarak canlandırıldı ve esasen 1.000 tuval üzerine 65.000 kare aracılığıyla eserine hayat ve hareket getirdi (Dobson, 2020, s. 153).

Şekil 43. Loving Vincent, 2017



Kaynak: Sivri & Özdemir, 2022

Filmin geliştirilmesi ve boyanması 100'den fazla sanatçıdan oluşan bir ekiple altı yıl sürdü. Film, En İyi Animasyon Filmi Akademi Ödülü ve aynı kategoride bir BAFTA ödülü de dahil olmak üzere çok sayıda ödüle aday gösterildi. Animasyon festivallerinde birçok ödül kazandı; bunların arasında 2017'de Annecy Uluslararası Animasyon Festivali'nde En İyi Uzun Metraj Seyirci Ödülü de almıştır (Dobson, 2020, s. 154). Jellenik'in aktardığına göre;

> Animasyon, kolunuzda sakladığınız kozdur, çünkü animasyon gerçekte, gerçek dünyada aramanız gerekmeyen şeyleri icat edebilir. Bu nedenle animasyonun dili fiziksel olarak filme aldığınız şeyleri icat etme, boyama, şekillendirme, yaratma olasılığına dayanır" Bendazzi, masal uyarlamalarındaki animasyondan bahsediyor. Loving Vincent'ın fiziksel gerçeklikten bu tür sapmaları gerektirmediği açık olsa da, animasyon yapımcıların gerçekliğe meydan okuyan bir dünya yaratmasına izin veriyor, özellikle de izleyiciyi Van Gogh'un öznelliğini ve sanatsal vizyonunu şekillendiren perspektifi anlamaya doğru eğiren şekillerde. Böylece filmin animasyonu, sanatçının hikayesinin, karikatür ve saygı duruşunun ötesine geçerek anlam inşa eden "stilize" bir şekilde yeniden anlatılmasına/uyarlanmasına olanak tanımaktadır. (s. 18).

Bir başka deyişle Lovıng Vincent, resim sanatı gerçek alandan sanal alanlara taşınmış ve animasyon teknolojisiyle hareketsizlikten hareketli bir konuma geçmiştir. Klasik görseller ve resimler holografik teknolojiye, görsel müzik ve çoklu görsel medya içeren video kliplere ve müzik ve animasyon video biçimlerine dönüşmüştür (Sivri & Özdemir, 2022).

Fleischer kardeşler, rotoskopu Koko the Clown serisinde (1917-1929) ve Betty Boop'ta sıklıkla kullandılar; özellikle Minnie the Moocher'da (1932) iyi kullanıldı. Stüdyodan ayırt edici bir örnek, uzun metrajlı film Gulliver's Travels'da (1939) yer aldı. Fleischer, rotoskopu yalnızca gerçekçi hareketleri yakalamak için seyrek kullandı (Dobson, 2020, s. 201) Disney Stüdyosu, Pamuk Prenses ve Yedi Cüceler (1937) filmindeki insan karakterler için de bu işlemi kullandı. Ralph Bakshi, rotoskopu Wizards (1977) ve The Lord of the Rings (1978) filmlerinde kullandı. Max Fleischer ayrıca, daha önceki tasarımının bir çeşidi olan rotografı geliştirdi; burada rotoskoplanmış boyalı hücreler, canlı çekim görüntüleri üzerine geri yerleştirilebiliyor ve böylece animasyon, Palyaço Koko'nun Yatma Zamanı'nda (1923) yaptığı gibi gerçek dünya ile etkileşime girebiliyordu.

İşlem, Bob Sabiston tarafından dijital olarak geliştirildi ve tekniğe Rotoshop adı verildi; bilgisayarda benzer bir etki yaratmak için Photoshop yazılımı fotoğrafik çoğaltma araçları kullanıldı; bunun örnekleri Waking Life (2001) ve A Scanner Darkly (2006) filmlerinde görülebilir. Ancak bu filmler, yalnızca Fleischer'ların kullandığı gerçekçi hareketi değil, filmin tamamını izlemektedir (Dobson, 2020, s. 201).

2.3.3. Stop Motion Animasyon

Animasyon teknikleri arasında, fiziksel objelerin veya kuklaların kare kare hareket ettirilmesiyle oluşturulan stop motion animasyon, hem tarihsel kökenleri hem de teknik çeşitliliğiyle önemli bir yere sahiptir. Stop motion canlandırma, cansız nesnelerin ya da kuklaların tek tek hareket ettirilerek kare kare fotoğraflarının çekilmesiyle yapılan canlandırma tekniğidir (Arı, 2015). Stop-motion animasyonu kare kare bir tekniktir, ancak çizimleri değil nesneleri canlandırmayı içermektedir. Kil animasyonu, kukla animasyonu, kes-çıkar ve pixilation gibi işlemler stop-motion tekniğinin örnekleridir. Nesnenin pozisyonundaki ufak değişiklikler kare kare filme, video kasete veya bilgisayara kaydedilir (Woolman, 2004, s. 13).

1910'larda ABD prodüksiyonunda çizilmiş animasyon hâkim olmaya başlasa da, stop-motion dünya çapında önemini korumuştur (Furniss, 2016, s. 49). Stop motion sonsuz sayıda malzeme ve yaklaşımı barındırmaktadır. Bu terim, akıcı bir film oluşturmak için bir objenin aşamalı hareketlerle kareler halinde filme çekildiği herhangi bir animasyon sürecini tanımlamaktadır (Furniss, 2013, s. 94). Değişim bazlı olan iki boyutlu yaklaşımlardır, cam üzerine yağlıboya ve değiştirilmiş kesme/cutoutlar bu kategoriye girer ancak pek çok stop-motion çalışma yükseklik ve genişliğin yanı sıra hacmi olan objeler üç boyutlu malzemeleri içerir (Furniss, 2013, s. 94). Stop motion animasyonun en temel özelliği bu tür için fotoğraf makinesinin kullanılmasıdır (Arslan & Gökçearslan, 2020). Stop-motion animasyonun farklı teknikleri ve malzemeleri, üretim sürecinde değişik çalışma biçimleri gerektirir. Furniss (2013) bu çeşitliliği ve yöntemleri şu şekilde açıklamaktadır:

> Her araç farklı bir çalışma biçimi gerektirmektedir. Kâğıt üzerine çizim, herkesin yapımın farklı bir aşamasında eş zamanlı olarak çalıştığı bant sistemi üretim yaklaşımına yardımcıdır. Bunun tersi, cam üzerine boyama ise sanatçının "kamera altında" minimum düzeyde yardımla gerçekleşir. Bu "değişmeli" stop-motion tekniğidir; pek çok imgenin üretilmesi yerine aynı obje defalarca değiştirilir.

> Bu değişmeler, animasyon hareketi görüntüsüne ulaşmak için her değişiklikten sonra filme çekilir. Elle şekil verilmiş kil, lateks, tahta ve diğer malzemelerden şekiller, sanal yerine gerçek üç boyutlu ortamda çalışmayı tercih eden animatörlerin seçimidir. Stop-motion objeler, canlı aksiyon görüntüler gibi ışıklandırılır ve fotoğraflandırılır. Bu figürler yer çekimi kurallarına uyarlar, gerçek dokuları vardır ve gerçek gölgeler verirler, sanki boşlukta uçakların arasından uçuyormuş gibi doğal bir perspektif yaratırlar. Kil, canlandırmada yeniden düzenlenebilir ve şekillendirilebilir. Ahşap ise sert olduğundan bunu uygulayamazsınız ancak "değiştirme yöntemi" ile hareket yaratmak için gerekli parçalar yapılabilir. (s. 19).

Furniss'in belirttiği gibi, stop-motion animasyonda kullanılan malzeme ve teknikler, üretim sürecinin karakterini doğrudan etkiler. Stop motion tekniğinin ilk kullanımı, J. Stuart Blackton'un 1897 yılında ürettiği 'The Humpty Dumpty Circus' filmidir (Bkz. Şekil 44). Bu film, stop-motion tekniğinin sinema tarihindeki ilk uygulamalarından biri olarak kabul edilir ve bu alandaki pek çok yeniliğin öncüsü olmuştur. Böylece, fiziksel objelerin kare kare hareket ettirilmesiyle oluşturulan animasyonların temelleri atılmıştır.

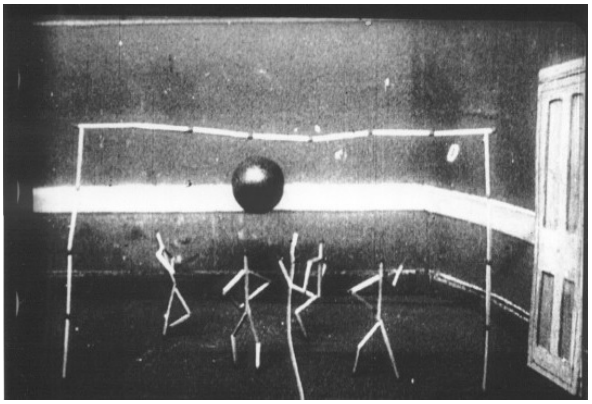
Şekil 44. The Humpty Dumpty Circus, 1897



Kaynak: Ferreira, Brandão & Teixeira, 2025, s. 142

Stop-motion animasyon, erken dönem reklam ve propaganda tarihinde kullanılan çeşitli animasyon tekniklerinden biridir. Bu tekniğin bilinen ilk örneklerinden biri, 1899 yılında Arthur Melbourne-Cooper tarafından gerçekleştirilen Matches: An Appeal adlı filmdir (Bkz. Şekil 45). Kibritlerin animasyon yoluyla canlandırıldığı bu kısa film, Boer Savaşı sırasında İngiliz askerlerine destek amacıyla hazırlanan bir propaganda çalışmasıdır (Denis, 2022). Bu çalışma, durağan nesnelerin kare kare hareketlendirilmesi yoluyla anlatı oluşturma tekniğinin sinema diline entegre edilmesinde öncü bir rol oynamıştır.

Şekil 45. Melbourne-Cooper, Matches: An Appeal, 1899



Kaynak: Furniss., 2016, s. 36

Sinemanın ilk dönemlerinde, izleyicilerin "film büyüsünü" benimseme hevesi, animatörlerin büyü, ruhlar alemi gibi çağdaş kavramlardan esinlenmelerine olanak sağlamıştır. Örneğin, John Stuart Blackton'ın 1907 yılında Vitagraph stüdyosu için çektiği canlı aksiyon filmi The Haunted Hotel (Bkz. Şekil 46), kısmen bir kuklanın yardımıyla bir yolcuya servis edilen yemeğin animasyonlu bir sekansını içermektedir (Furniss, 2016, s. 36).

Şekil 46. J. Stuart Blackton, The Haunted Hotel, 1907



Kaynak: Youtube, 2025

The Haunted Hotel, animasyon tarihinde önemli bir dönüm noktası olarak kabul edilir ve stop-motion tekniğinin erken örneklerinden biri olarak büyük başarı elde etmiştir (Arnold, 2016). James Stuart Blackton tarafından canlı aksiyonla harmanlanarak yapılan film, doğaüstü efektleriyle dikkat çekmiş ve animasyonun sinema sanatındaki potansiyelini ortaya koymuştur (Tomasovic, 2003). Amerikan Vitagraph şirketi tarafından üretilmiş ve Mart 1907'de ABD'de gösterime sunulmuştur (Crafton, 1993).

Şekil 47. Segundo de Chomón, The Electric Hotel, 1908



Kaynak: Furniss., 2016, s. 36

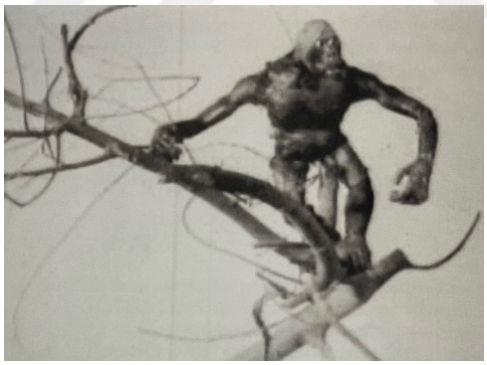
Stop-motion animasyonun erken dönem örnekleri arasında yer alan önemli çalışmalardan biri, İspanyol yönetmen Segundo de Chomón'un (1871-1929) 1908 yapımı The Electric Hotel (Bkz. Şekil 47) filmidir. Bu filmde, elektrikle çalışan bir otel odasının nesneleri canlandırılarak izleyiciye sıra dışı bir görsel deneyim sunulmaktadır. De Chomón, karısı Julienne Mathieu'nun oyuncu olarak yer aldığı ve önde gelen Fransız stüdyosu Pathé Frères için çekilen bu yapımda, animasyon ile canlı aksiyonun etkileyici bir birleşimini gerçekleştirmiştir (Furniss, 2016, s. 36). Filmde, bir çift arkalarına yaslanıp rahatlarken, seyahat çantaları boşaltılır, ayakkabıları parlatılır, paltoları çıkarılır ve saçları şekillendirilirken, tüm bu işlemler odadaki çeşitli nesneler tarafından gerçekleştirilir. Anlatının başında oyuncuların hareketleri oldukça jestsel olup hikâye ara yazılar olmadan kurulurken; animasyon sekanslarında ise oyuncular katılaşıp gülümsememekte veya gözlerini hareket ettirmemektedir. Bunun nedeni, muhtemelen uzun bir stop-motion animasyon sürecine vücutlarını uyumlu hale getirmeye çalışmalarıdır. Böylece oyuncular, adeta "makinenin" bir parçası haline gelirler. İronik bir şekilde, filmdeki animasyon aksesuarlarının hiçbiri (örneğin, saç fırçası, bavul veya çekmeceli dolap) gerçek anlamda elektrikle çalışmaz; burada ima edilen, yeni teknolojinin sihirli bir şekilde çalışması ve sıradan nesneleri canlandırmasıdır (Furniss, 2016, s. 36).

'Stop motion', en eski animasyon tekniklerinden biri olmasına rağmen hiç eskimemiştir. Günümüz teknolojisinde hâlâ sık olarak kullanılmaktadır. 2009 yılında, 'stop motion' tekniği kullanılarak çekilen 'Coraline' animasyonu bu duruma en yeni örneklerden biridir (Dündar, 2013; Pikkov, 2010: s. 23 – 24, Wells, 2006: s. 100 – 102 & Sawicki, 2007: s. 51).

2.3.3.1. Kil Animasyon (Claymation)

Kil animasyon, şekillendirilebilir kil malzemelerinin kare kare hareket ettirilmesiyle oluşturulan bir stop-motion tekniğidir. Bu yöntem, animatörlere karakterlerin ifadelerini ve hareketlerini detaylıca kontrol etme imkânı sunar; özellikle canlı ve esnek figürlerin canlandırılmasında tercih edilir. Kil animasyonun avantajlarından biri, kilden şekillendirilen karakterlerin ve ortamların esnekliği sayesinde detaylı ve özgün hareketlerin sağlanabilmesidir. Bu teknik, yaratıcı el emeği ve sabır gerektirmesi sebebiyle emek yoğun bir süreçtir, ancak elde edilen estetik sonuçlar animasyon sanatında kendine özgü bir yer edinmiştir (Furniss, 2013). Kil animasyon, stop-motion tekniği kapsamında, kilden yapılmış üç boyutlu figürlerin ve objelerin kare kare fotoğraflanması ile hareket yanılsamasının oluşturulduğu bir animasyon türüdür. Her karede kil figürler hafifçe hareket ettirilerek çekim yapılır ve bu sayede hareketli görüntü elde edilir (Williams, 2019). Kil animasyonun avantajlarından biri, kilden şekillendirilen karakterlerin ve ortamların esnekliği sayesinde detaylı ve özgün hareketlerin sağlanabilmesidir. Bu teknik, yaratıcı el emeği ve sabır gerektirmesi sebebiyle emek yoğun bir süreçtir (Furniss, 2013).

Şekil 48. Willis "Obi" O'Brien, The Dinosaur and the Missing Link, 1915



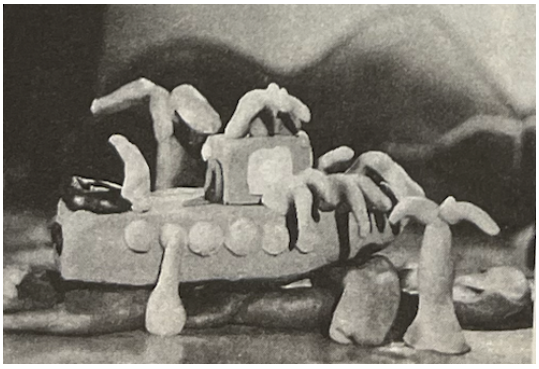
Kaynak: Furniss, 2016, s. 50

Amerikan stop-motion animasyonunun öncülerinden Willis "Obi" O'Brien (1886–1962), kariyerine Edison Stüdyosu'na bağlı Conquest Pictures'da başlamıştır. O'Brien'ın erken dönem çalışmaları arasında, sevimli mağara kadını Araminta Rockface'in dikkatini çekmeye çalışan birkaç mağara adamının mizahi rekabetini konu alan The Dinosaur and the Missing Link (1915) yer alır. Bu yapıt (Bkz. Şekil 48), O'Brien'ın daha sonra King Kong'da hayata geçirdiği ikonik figürün öncülü sayılan "Wild Willie" adlı maymun karakterini içerir. O'Brien ayrıca, tarih öncesi temalı R. F. D. 10,000 B.C. (1917) adlı filmler de üretmiştir (Furniss, 2016, s. 49).

1910'ların sonlarında animasyon sanatı, farklı coğrafyalarda çeşitli tekniklerle gelişim göstermeye başlamıştır. Amerika'da Willie Hopkins'in Universal Screen Magazine için hazırladığı "Miracles in Mud" adlı 53 bölümlük kil animasyon dizisi, dönemin güncel konularını işleyerek gazete eki formatında sunulmuştur; günümüze ise Swat the Fly (1916) gibi yalnızca birkaç örnek ulaşabilmiştir (Furniss, 2016, s. 50). Aynı dönemde, animasyon tarihindeki ilk kadın animatörlerden biri olarak kabul edilen Helena Smith Dayton, oy hakkı hareketiyle ilişkilendirilen sanatsal çalışmalarıyla dikkat çekmiştir. Büyük Britanya'da F. Percy Smith, To Demonstrate How Spiders Fly (1909) adlı kısa filminde stop-motion tekniğini belgesel amaçlı kullanmıştır. Rus kökenli Wladyslaw Starewicz ise Lucanus Cervus (1910) filminde geyik böceklerinin davranışlarını canlandırarak doğa belgesellerine animasyonu entegre etmiş ve Moskova'dan Fransa'ya uzanan kariyerinde stop-motion animasyonun öncülerinden biri olmuştur (Furniss, 2016, s. 50).

Kil animasyon tekniği hem yurtdışında hem de ülkemizde kullanılan bir animasyon tekniğidir (Arslan & Gökçearslan, 2020). Bağımsız animatör Eli Noyes, animasyonda kil kullanan ilk kişilerden biriydi (Laybourne, 1998, s. 151). Şekil 49'da Eli Noyes'in 35 mm klip, onun stilistik yelpazesini örneklemektedir.

Şekil 49. Eli Noyes, Clay Animation, 35 mm klip



Kaynak: Laybourne, 1998, s. 151

Kil animasyonu, büyük ölçde 1890'lı yıllarda İngiliz sanat eğitmeni William Harbutt'ın geliştirdiği bir modelleme malzemesi olan plastisin sayesinde gelişmiştir. Harbutt, uzun süre şekillendirilebilir kalabilen bu yumuşak malzemeyi mükemmelleştirerek, onu zaman alıcı film yapım süreçleri için son derece uygun bir hâle getirmiştir. Plastisin, özellikle animasyon yapımında kil kullanımını mümkün ve verimli kılan bir ortam sunmuştur (Furniss, 2016, s. 31).

Şekil 50. Edwin S. Porter, Fun in a Bakery Shop, 1902



Kaynak: Furniss, 2016, s. 31

Kil kullanımının sinema tarihinde kaydedilen ilk örneklerinden biri, 1902 yılında Edison şirketinin baş yönetmeni Edwin S. Porter tarafından çekilen Fun in a Bakery Shop (Bkz. Şekil 50) adlı kısa komedidir (Furniss, 2016, s. 31). Fun in a Bakery Shop'ta Edwin S. Porter, stop-motion animasyonunu kilden yapılmış somunların ünlü kişilerin yüzlerine oyulmasını göstermek için kullanmaktadır (Dobson, 2020). Yaklaşık iki dakikalık bu filmde bir fırıncı, duvarda bir fare görür, ona doğru kilden yapılmış "hamur" fırlatır, ardından bu kili şekillendirir ve sonrasında diğer çalışanlarla bir mücadeleye girer. Film, sahnede çok hızlı çizim yapan sanatçıların yer aldığı "lightning-sketch" gösterilerinin bir varyasyonudur. Şekillendirme süreci sırasında fırıncının bedeni, heykelin üstünde çalıştığı kili gizler; bu sayede kamera durdurulup heykelde değişiklik yapılabilir ve izleyiciye sanatçının heykeli çok hızlı bir şekilde tamamladığı izlenimi verilir. Bu teknik, aslında gerçek anlamda bir animasyon değil, kameranın durdurulup yeniden başlatılmasıyla yapılan bir yanılsama tekniğidir (Furniss, 2016, s. 31).

2.3.3.2. Kukla Animasyon (Puppet Animation)

Kukla animasyonu, gerçek üç boyutlu nesnelerin veya tiplemelerin her kare için değişik hareketler verilerek filme alınması ve sonrasında bu karelerin art arda eklenerek hareket hissi kazandırılması işlemidir (Sakman, 2020). İki boyutlu bir düzlemde yine iki boyutlu karakterlerin parçalara ayrılmış kâğıt, karton ya da kumaş benzeri malzemelerin belli bir senaryo çerçevesinde kare kare (frame by frame) değişen hareketlerinin çekimi sonucunda bir film elde edilmektedir. Aslında çekim tekniği ‘stop motion’ ama, sonuç başka malzemelerle farklı animasyon film üretimidir (Akören, 2018). İlk uzun metrajlı animasyon filmlerinden biri, 1926'da yayınlanan Lotte Reiniger'in silüet-kukla animasyonlu Prens Ahmed'in Maceraları ile Avrupa'dan çıktı (Dobson, 2020, s. 87).

Lotte Reiniger'in yönettiği ve canlandırdığı Prens Ahmed'in Maceraları (The Adventures of Prince Achmed), canlandırma sanatı tarihinde ilk uzun metrajlı canlandırma film olma özelliği ile önemli bir yere sahiptir. Kullandığı, duraklı çekim yönteminin kes – yapıştır (cut – out) canlandırma tekniğiyle çağdaşlarına öncülük etmiştir (Çevik, 2020).

Şekil 51. Lotte Reiniger, The Adventures of Prince Achmed, 1926



Kaynak: Furniss, 2016, s. 75

Makas kesme, tarihin ilk kadın animasyon yönetmenlerinden biri olan Lotte Reiniger (1899 – 1981) tarafından çığır açan silüet filmi Die Abenteuer des Prinzen Achmed'de (Prens Achmed'in Maceraları) kullanılmıştı (Bkz. Şekil 51). Bu film, şimdiye kadar yapılmış ilk uzun metrajlı animasyonlardan biri olup tarihsel bir öneme sahiptir. Reiniger, gölge tiyatrosu geleneğinden ilhamla, kesme figürleri hareketli görüntülere dönüştürerek özgün bir estetik yaratmıştır. Özellikle Endonezya'nın bin yıllık wayang kulit geleneği, bu teknik için önemli bir tarihsel arka plan sunar (Furniss, 2016, s. 75).

Kukla filmleri yapan ülkeler içinde Çekya önemli bir yere sahiptir. Eski adı Çekoslovakya daha sonra Çek Cumhuriyeti adını alan Çekya'da, geleneksel kukla tiyatrosundan yararlanılarak artistik kaygıyla ve teknik açıdan üst düzeyde uygulamalar bulunmaktadır (Kınam, 2020). Çekoslavak animasyonunun köklerini atan ve isim yapmasını sağlayan kişi Jiří Trnka'dır (Sevindi, 2022, s. 47).

Çek Cumhuriyeti'nde Avrupa'nın Walt Disney'i olarak tanımlanan Jiří Trnka kukla animasyon tekniği ile birçok film üretmiştir. Trnka'nın kültürel etkilenmelerin en güzel örneklerini sunduğu filmlerinde, Çek Cumhuriyeti geleneksel kukla tiyatrosunun yansımaları gözlemlenebilir. Bendazzi'ye (2016) göre Trnka'nın başarısı, doğayla ve köylü gelenekleriyle kurduğu organik bağdan kaynaklanmaktadır.

Bendazzi, Jiří Trnka'nın sanatsal yaklaşımını şu sözlerle tanımlar:

> Günlük uğraşıları dolayısıyla her zaman topraklarına bağlı kalan insanların köylü geleneklerinden ilham alan Trnka sinemaya derin bir doğa aşkının yanı sıra insanların geleneklerine ve ölümsüz ruhlarına lirik bir inanç getirdi (2016).

Bendazzi'nin ifadesinden yola çıkarak, Trnka'nın yazarlığını, yönetmenliğini yaptığı ve en iyi filmlerinden biri olan 1968 yapımı El Ruka, dönemin totaliter rejimin bireysel hak ve özgürlükler üzerindeki baskısını anlatmaktadır. Totaliter baskıcı yönetimi eleştiren Ruka, hükümet tarafından uzun süre gösterimi yasaklanmış ve baskılarına el koyulmuştur (Kınam, 2020). Ruka, bu yönüyle animasyonun sadece sanatsal değil, aynı zamanda politik ve etik bir anlatı formu olarak da işlev görebileceğini açıkça ortaya koymaktadır.

Şekil 52. Jiří Trnka, El Ruka, 1968



Kaynak: Kınam, 2020, s. 159

Film'deki devasa 'El' bir sembol olarak Stalin'i eleştirmektedir. Senaryo, kendi halinde saksı çiçekleriyle mutlu bir küçük çömlekçinin, heykelini zorla yapmasını isteyen devasa bir el'in kendi özel alanına girmesi ile gelişen olayları anlatmaktadır. Elin çömlekçiye tehditlerle ve zorla heykelini yaptırmak istemesi trajediye yol açan çaresiz hallerin trajikomik bir hikâyesidir. Filmdeki baskıcı yönetime karşı karakterin trajik sonu 1969 yılında Jiří Trnka'nın hayatını kaybetmesiyle paralellik göstermektedir (Kınam, 2020).

2.3.3.3. Kes-Çıkar Animasyon (Cut – Out Animation)

Kes – Çıkar (Cut – Out) ve kolaj animasyon tekniği, bir hareket yanılsaması yaratmak için istenen şekillerin kâğıda veya kartona çizilerek veya direkt olarak fotoğraftan kesilmiş öğelerin kare kare hareket ettirilip fotoğraflanmasıyla (stop-motion) oluşturulmaktadır (Sakman, 2020). Kes – Çıkar animasyonu, 20. yüzyılın ilk bölümünde çizimden sonra en popüler animasyon tekniklerinden biriydi. Bu, o ayrıntıyı tekrar tekrar çizmek zorunda kalmadan makul miktarda ayrıntıyı göstermenin bir yoluydu (Gasek, 2017, s. 12). Laybourne (1998) bu teknik üzerine:

> Animasyon, özellikle gerçek aktörler ve gerçek mekanlar kullanılarak filme alınması imkânsız olan hikayeler olmak üzere hikayeleri anlatmakta mükemmeldir. Fantezi manzaraları ve fantezi karakterleri, animasyonun ilk günlerinden itibaren gelişimine hâkim olmuştur. Ne yazık ki, profesyonel animatörler ve ticari stüdyolar tarafından bu tür anlatı filmlerini geliştirirken en sık kullanılan tam hücre teknikleri zaman alıcıdır ve bireysel bir animatörün üstlenmesi zordur. Bu nedenle bağımsız animatörler, karakterler ve hikayelerle etkili bir şekilde çalışmalarını sağlayan basitleştirilmiş bir çizgi film biçimi olan kesme animasyonunu icat ettiler. Basit bir teknik karmaşık bir tekniğin yerini aldığında her zaman bir şeyler kaybolur. Kesmelerde de durum aynıdır. Karakterlerin hareketleri kısıtlanmıştır. (s. 59).

Laybourne (1998) ifade ettiğin gibi, kes–çıkar animasyonu, bir kâğıt parçasına çizilen ve daha sonra kesilen figürleri hareket ettirerek elde edilmektedir. Yerçekimi kuvveti (ve bir cam basınç plakası veya baskı levhası) bu figürleri arka plana veya "sahneye" karşı düz tutar. Animatörün kendi eli, kesme parçalarını sahne boyunca hareket ettirir. Animasyon kamerası, yukarıda konumlandırıldığında, her hareket arasında iki pozlama yapmaktadır (Laybourne, 1998, s. 60).

Şekil 53. Trep Parker, South Park, 1999



Kaynak: Hilty, 2013, s. 85

Son yıllarda yayınlanmakta olan ‘South Park’ canlandırma dizisi kes–çıkar canlandırmaya örnektir (Bkz. Şekil 53). Ülkemizde de yayınlanan Trey Parker ve Matt Stone tarafından yaratılan bu dizinin, orijinal kısa canlandırma versiyonu kes–çıkar canlandırma olarak yapılmıştır. Ancak, dizi haline getirilmiş bölümleri bilgisayar ortamında gerçekleştirilmiştir. Bilgisayar destekli bir canlandırma olmasına rağmen özellikle kes–çıkar animasyonun etkisi tamamında korunmuştur. Karakterler yine kâğıttan ve yassıymış gibi yaratılmış ve eklem yerlerinden hareket verilerek canlandırılmıştır. South Park dizisi, Amerika’nın Colorado eyaletinin South Park adlı küçük kasabasında yaşayan, dört kişilik bir çocuk grubu merkez alınarak anlatılan bir takım gerçeküstü olayların da yer aldığı maceralardan oluşmaktadır (Arı, 2015). Benzer bir teknik olan siluet canlandırmalarda kesilen nesneler yardımcı araçlar kullanılarak hareket ettirilmektedir. Ülkemiz geleneksel tiyatrosunda Hacivat ve Karagöz oyunları bu türe güzel bir örnektir (Atiker, 2009).

2.3.3.4. Canlı Model Animasyon (Pixilation)

Piksilasyon, stop-motion canlandırma tekniklerinden biridir ve diğer tekniklerden farklı olarak yalnızca cansız nesnelerle değil, canlı oyuncularla da gerçekleştirilir (Arı, 2015). Bu teknikte, bir oyuncunun küçük hareketlerle poz verip her karede beklemesi, ardından fotoğraf çekiminin yapılması yoluyla hareket illüzyonu yaratılır. Böylece canlı figürler, tıpkı kuklalar gibi stop-motion karakterleri gibi kullanılır. Kukla veya kil animasyonunda nesneler kademeli olarak hareket ettirilirken, piksilasyonda bu süreç insan bedenleri üzerinden gerçekleştirilir (Arı, 2015). Tekniğin sinema tarihindeki önemli örneklerinden bazıları, Norman McLaren'in Neighbours (1952), A Chairy Tale (1957) ve Two Bagatelles (1952) adlı kısa filmleridir. McLaren bu filmlerinde, canlı oyuncularla gerçekleştirdiği piksilasyon tekniğini yaratıcı biçimlerde kullanmıştır (Dobson, 2020, s. 183). Kanada’da çalışan McLaren, ayrıca film şeridi üzerine doğrudan çizimler yaparak gerçek görüntüyle animasyonu birleştirmiş ve hareketi çarpıtmak ya da hızlandırmak amacıyla stop-frame tekniğinden yararlanmıştır (Sevindi, 2022, s. 25). Ticari animasyonlarda piksilasyon tekniği yaygın değildir; bunun başlıca nedeni, canlı oyunculardan kare kare çekim için gerekli yüksek disiplinli performansı almanın zorluğu ve bu tekniğin oldukça stilize bir estetik yaratmasıdır (Dobson, 2020, s. 183).

Bir diğer ifadeyle, görüntü öğeleri üzerinde çalışma tekniği pixilation, dekorların ve sanatçıların kare kare fotoğraflarının çekilerek hareket görüntüsü yaratılmasıdır. Hareketler genellikle gülünç ve aşırı hızlıdır. 1952'de Norman McLaren, Oscar kazandığı kısa dizi filmi 'Neighbours'u (Bkz. Şekil 54) bu teknikle hazırlamıştır (Şenler, 2005; Süreyya 1990: 32-34; Aydın 1989: 28-29).

Şekil 54. Norman McLaren, Neighbours, 1952



Kaynak, Alves & Cossio, 2018, s. 11

2B bir düzlemde yine 2B karakterlerin parçalara ayrılmış kâğıt, karton ya da kumaş benzeri malzemelerin belli bir senaryo çerçevesinde kare kare (frame by frame) değişen hareketlerinin çekimi sonucunda bir film elde edilmektedir. Aslında çekim tekniği ‘stop motion’ ama, sonuç başka malzemelerle farklı animasyon film üretimidir (Akören, 2018). Tekniğin bir diğer iyi örneği de uzun metrajlı bir film olarak üretilen İngiliz Bolex brothers 1993 yapımı The Secret Adventure of Tom Thumb filmidir. Pixilation, Ulo Pikov'un Tik Tak (2014) filminde, zamanı kontrol etme temasını pekiştirmek için, stop-motion modellerini pikselli bir saat yapımcısıyla birleştirmek için büyük bir etkiyle kullanılmıştır (Dobson, 2020, s. 183). Film yapımcıları her zaman illüzyonlar ve fanteziler yaratmak için kare kare görüntü oluşturma potansiyeline hayran kalmışlardır. Günümüzde sanatçılar bu eski tekniklerden bazılarını yeniden ele alıyor ve bunlara yeni fikirler ve teknolojilerle yeni bir bakış açısı getirmektedirler (Gasek, 2017, s. 15). Furniss’in anlatımına göre;

> Piksilasyon yönteminde karakter sanki cansız kuklaların yerini almış gibidir; bu nedenle hareketleri ve ifadeleri canlı filmden farklı olarak son derece yapay ve abartılı olmalıdır. Buradaki abartma aynı karikatür sanatında olduğu gibi, bazı özelliklerin vurgulanmasıdır. (s. 165).

Paris doğumlu Georges Méliès, sinematik animasyon ve özel efektlerin öncülerinden biri olarak kabul edilmektedir. Sahne sihirbazlığından edindiği deneyimleri sinema alanına aktaran Méliès; çoklu pozlama, çözülme, zaman atlamalı fotoğrafçılık, ikame fotoğrafçılığı ve kurgu tekniklerini kullanarak filmde illüzyon etkileri yaratmaktadır. 19. yüzyıl sonu ile 20. yüzyıl başında ürettiği sessiz filmler, özel efektli sihir gösterileri niteliği taşımakta ve stop-motion ile modern görsel efekt uygulamalarının öncüsü sayılmaktadır. 1899 tarihli The Conjuror filmi (Bkz. Şekil 55), sinema ile sihir sanatını buluşturduğu çalışmalara örnek teşkil etmektedir (Gasek, 2017, s. 3-4).

Şekil 55. Georges Méliès, The Conjuror, 1899



Kaynak: Gasek., 2017, s. 4

Méliès, filmde bir sihirbaz karakterini canlandırmakta ve özel efektleri, karmaşık ikame eklemeler ve dikkatli kurgu teknikleriyle oluşturmaktadır (Frazer, 1979). Kadının kaybolup başka bir yerde yeniden belirmesi, duman ve konfeti gibi görsel unsurlarla desteklenirken, oyuncuların sürekli hareketiyle akıcı geçişler sağlanmaktadır. Bu süreç, film düzenleme ve görüntü manipülasyon tekniklerinin erken örneklerini oluşturmakta; kısa süre içinde ise kare kare çekim yöntemi, görsel kontrolün en etkili biçimi hâline gelmiştir (Furniss, 2016).

3B animasyon kategorisine giren ve pratikte canlı aksiyona yakın olsa da animasyon alanına giren animasyon tekniği (Dobson, 2020, s. 173). Kil ve kukla animatörleri cansız nesneleri bir kameranın önünde kademeli olarak hareket ettirirken ve kare kare çekim yaparken, pikselasyonda animatör "canlı" nesneleri, genellikle insanları, kare kare çeker ve insanları stop-motion modelleri olarak kullanır kullanıldı (Dobson, 2020, s. 173). Teknik ticari animasyonda yaygın olarak kullanılmasa da bunun nedeni muhtemelen canlı aktörlerden böyle disiplinli performansları yönetmenin zorluğu ve filmin oldukça stilize görünümüdür. Pixilation, Ulo Pikov'un Tik Tak (2014) filminde, zamanı kontrol etme temasını pekiştirmek için, stop-motion modellerini pikselli bir saat yapımcısıyla birleştirmek için büyük bir etkiyle kullanıldı (Dobson, 2020, s. 173).

2.4. Dijital İki Boyutlu Animasyon Üretim Teknikleri

Dijital animasyon, 2B veya 3B tüm tekniklerin bilgisayar ortamında uygulanması ile oluşturulan animasyon türüdür (Sakman, 2020). 20. yüzyılın ortalarında bilgisayarların ortaya çıkışı animasyonda devrim yaratmıştır (Pardeshi & Mude, 2024). Bilgisayar Ortamında Animasyon (Canlandırma), kare kare oluşturulan durağan görüntülerin, teknolojik birtakım işlemlerden geçirilerek, bilgisayarda elektronik hareket dizisi oluşturma işlemine denir (Demircioğlu, 1994). 1980'li yıllarda bilgisayarın kullanılmaya başlanması ile çizgi film ve animasyonlar bilgisayar desteği ile geliştirilmeye başlanmıştır (Başak, 2007).

Bilgisayar temelli animasyon üretimine geçişle birlikte üretimi çok azalan sel animasyon türü, yerini iki boyutlu bilgisayar animasyonuna bırakmıştır. Bu süreçte animasyonun tek tek kareler üzerinden ilerleyen temel yöntemi çok fazla değişmemiş, yalnızca araç olarak bilgisayar kullanılmaya başlanmıştır (Sevindi, 2022, s. 109). Klasik animasyondan farklı olarak kâğıt, kalem ile değil de elektronik kalem (stylus), fare (mouse), klavye yardımı ile ekrana uygulanmaktadır (Demircioğlu, 1994). Bilgisayar animasyon, 2B ve 3B çizim ve animasyon yazılımları ile oluşturulmaktadır. Bu teknik kullanılarak sanatçının gerçekleştirmek istediği hayali ve doğaüstü düşünceleri bilgisayar yazılımları ile video görüntüsü üzerinde değişiklik yapıp kaydederek istediği görüntü ve hareketi gerçekleştirilebilmektedir (Demircioğlu, 1994). Erkan Aslan'a göre (2019), Türkiye'deki genel algıya göre iki boyutlu animasyonlar "çizgi film", son zamanlarda yapılan üç boyutlu bilgisayar animasyonları ise "animasyon film" olarak nitelendirilmektedir.

Jeffrey Katzenberg'e göre "Bence geleneksel bir hikâyeyi geleneksel animasyonla anlatmak geçmişte kalan bir şeydir" (Whitehead, 2012, s. 121). Geleneksel elle çizilmiş animasyonlar, hareketli grafikler zamanla geliştikçe dijital ortamlarda bilgisayar tarafından oluşturulan görüntülere yol açmıştır (Martínez-Cano & Rojas, 2024). Bilgisayar destekli animasyon üretimiyle birlikte, CGI (Computer Generated Imagery, bilgisayar üretimli imgeleme) kavramı da görsel anlatımın temel bileşeni hâline gelmiştir (Bordwell, 2012, s. 25). Dijitalleşmenin en önemli teknolojik bileşenlerini oluşturan bilgisayar teknolojisinin, İkinci Dünya Savaşı sonrası gelişimi ile ortaya çıkan CGI teknolojisi dijital animasyon ve görsel efekt kavramların temellerinin atılmasında en önemli faktör olarak durmaktadır (Kozan, 2021, s. 37).

CGI, bilgisayar destekli grafikler aracılığıyla oluşturulan hareketli veya hareketsiz animasyonları ifade etmek için kullanılan bir terimdir (Sayın, 2024). Görüntülerin tümüyle bilgisayar ortamında oluşturulduğu iki ve üç boyutlu animasyon teknolojilerdir. Modern görsel efektlerin temeli olan bu teknoloji, yazılım araçları kullanılarak görüntülerin işlenmesini sağlamaktadır (Sayın, 2024).

Bilgisayar destekli canlandırma ise 20. yüzyılda gelişme göstermeye başlayan ancak kısa zaman diliminde hızlıca yaygınlaşan, etkin bir canlandırma türü olmaktadır (Uçan, 2018). Daha öncesinde geleneksel yöntemlerle animsyon filmler üreten sanatçılar ile çekim sürecinde gerçekleştirilen basit ve sınırlı özel efekt çözümleri üreten görsel efekt sanatçıları CGI teknolojisinin ürettiği grafik yazılımlarla bilgisayar başında daha az maliyet ve kısa sürelerde animasyon filmler ve görsel efektler üretilebilecek noktaya evrilmiştir. Dijital animasyon kavramı biglisayar animasyonu, CGI animasyon gibi kelimelerle de literatürde yer bulmaktadır. Fakat sektörde her şeyin dijitalleştiği kabulü ile önüne hiçbir ek sözcük getirilmeden animasyon kelimesi ile anlam kazandırılmaktadır (Kozan, 2021, s. 37).

CGI animasyon teknolojisi ortaya çıkışıyla birlikte yükselen bir ivmeye ulaşmıştır. Bu yükselişe ana etken olarak bilgisayar teknolojilerinin her geçen yıl daha da ilerlemesi gösterilebilir (Topçu, 2022). Animasyon var olan temel prensibini yitirmeden, teknolojik gelişmelerle ilerleyerek boyut değiştirmiştir (Aslan, 2021). 2B animasyondaki yaklaşımlar, özellikle karmaşık hareket veya etkileşimi temsil ederken, genellikle gerçekçi ve akıcı hareketler elde etmekte zorlanmaktadır (Liu & Pan, 2022). Bilgisayar temelli animasyon üretimine geçişle birlikte üretimi çok azalan sel animasyon türü, yerini iki boyutlu bilgisayar animasyonuna bırakır (Sevindi, 2022). Bilgisayar kullanılarak, klasik anlamda resim ve ses duyularının sanatsal kullanımına başvuran görüntüler, animasyonlar ve müzik üretilebilir (Kutup, 2010).

Daha öncesinde geleneksel yöntemlerle animsyon filmler üreten sanatçılar ile çekim sürecinde gerçekleştirilen basit ve sınırlı özel efekt çözümleri üreten görsel efekt sanatçıları CGI teknolojisinin ürettiği grafik yazılımlarla bilgisayar başında daha az maliyet ve kısa sürelerde animasyon filmler ve görsel efektler üretilebilecek noktaya evrilmiştir (Kozan, 2021, s. 37). Dijital araçlar animasyon yapımını değiştirmektedir, yapımları daha ucuz ve erişilebilir kılmaktadır. Ancak ne kadar önemli olsalar da, dijital araçlar yenilikçi animatörlerin pek çok farklı yapım yaklaşımlarından bazılarını sunmaktadır (Furniss, 2013, s. 18).

Bilgisayar Destekli Canlandırma, İngilizce'de 'computer-generated imagery'den Türkçeye çevrilmiş bir kavram olmakla birlikte kısaltma olarak CGI kullanılmaktadır (Arı, 2015). Dijital animasyon kavramı bilgisayar animasyonu, CGI animasyon kelimelerle de literatürde yer bulmaktadır. Fakat sektörde her şeyin dijitalleştiği kabulü ile önüne hiçbir ek sözcük getirilmeden animasyon kelimesi ile anlam kazandırılmaktadır (Kozan, 2021, s. 37). Bu süreçte animasyonun tek tek kareler üzerinden ilerleyen temel yöntemi çok fazla değişmemiş, yalnızca araç olarak bilgilsayar kullanılmaya başlanmıştır (Sevindi, 2022).1970'lerin sonundan bu yana bilgisayarlar son yüzyılın geleneksel iki boyutlu canlandırma tekniklerini giderek daha fazla etkilemektedir. Son yıllarda pek çok sanatçı ister istemez dijital araçlara doğru yönelmiştir. Furniss (2013) aktarımıyla;

> Becerikli bir animatör, dijital araçları da tıpkı diğer araçlarda olduğu gibi estetik açıdan, kendisine ve çalışmasına katacak değerler ve yapım için faydalarını değerlendirdikten sonra kullanmaya başlamaktadır. (s. 286).

Geleneksel el çizimi yöntemlerinden dijital animasyona geçiş süreci, 2B animasyon tekniğinin üretim süreçlerini daha erişilebilir hâle getirmiştir. Teknolojik gelişmelerle birlikte, bu süreç büyük ölçüde dijitalleştirilmiş ve yazılımlar aracılığıyla otomatik geçişler, interpolasyon teknikleri ve vektör tabanlı animasyon yöntemleri geliştirilmiştir (Karapekmez & Gülaçtı, 2025). Günümüz yeni medya uygulamalarında, grafik tasarım öğelerine hareket kazandırılması ile oluşturulan hareketli grafikler (motion graphics) de animasyon şemsiyesinin altında değerlendirilmektedir (Sakman, 2020).

Şekil 56. Who Framed Roger Rabbit, 1988



Kaynak: Furniss, 2016, s. 342

1988 yapımı “Who Framed Roger Rabbit?” (Masum Sanık Roger Rabbit) filmi (Bkz. Şekil 56), geleneksel 2B animasyon ile canlı çekimi aynı çerçevede bir araya getirerek animasyon sinemasında teknik bir devrim yaratmıştır. Filmde kullanılan rotoskopi, motion control kamera sistemleri ve ışık-gölge entegrasyonu gibi tekniklerle animasyon figürlerinin canlı sahnelerde doğal biçimde varlık göstermesi sağlanmıştır. Bu teknik yaklaşım, sonraki yıllarda CGI kullanımına geçişte önemli bir eşik olmuştur (Furniss, 2007). Özellikle Jessica Rabbit karakterinin tasarımı, Tex Avery'nin klasik femme fatale tiplemelerine bir gönderme niteliği taşırken, Zemeckis'in Amerikan popüler kültürüne yaptığı göndermelerle filmin estetik ve kültürel boyutu daha da zenginleşmiştir (Crafton, 1993).

CGI, filmler, televizyon programları, reklamlar, videolar, bilgisayar oyunları, eğitim materyalleri, simülatörler veya sanat yapmak gibi daha birçok alana katkıda bulunmak için bilgisayar ortamında yapılan uygulamaların genel kavramıdır. Görsel sahneler statik veya dinamik olabilir, yine de CGI genellikle filmler ve dizilerde sahne ya da özel efektler yaratmak üzere başvurulan 2B ya da 3B bilgisayar grafikleri için en sık kullanılan terimdir denilebilir. Bilgisayar destekli canlandırma, 2B ve 3B canlandırma olarak iki başlıkta toplanmaktadır. Ancak, iki uygulama şekli de bilgisayar ortamında gerçekleştirildiği için birbirleri ile ilişkili tekniklerdir. Animatörler, kendi tarzlarına uygun buldukları ya da çalışmanın yapısına bağlı kalarak her iki teknikden de faydalanmaktadırlar (Arı, 2015).

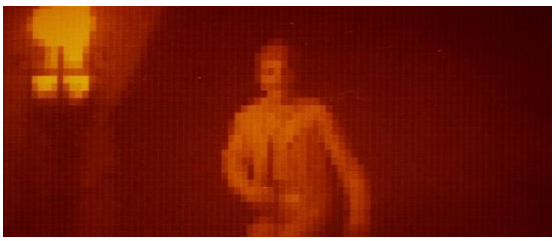
Şekil 57. Steven Spielberg, Jurassic Park, 1993



Kaynak: Chong, 2007, s. 98-99

CGI'da geleneksel beceriler Jurassic Park (Bkz. Şekil 57), Bilimsel araştırma, uzmanlık, beceri ve yeniliğin birleşimi, şimdiye kadar görülmüş en inandırıcı tarih öncesi yaratık tasvirini ortaya çıkarmıştır. En İyi Görsel Efekt dalında Oscar ve BAFTA dahil olmak üzere önemli ödüller kazanmıştır (Chong, 2007, s. 98).

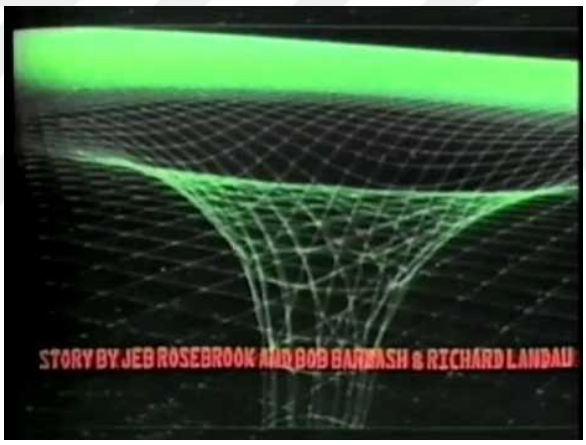
Şekil 58. Westworld, 1973



Kaynak: Balaban, 2007

Bilgisayar, sinema endüstrisinin içinde yalnızca 3B teknik sınırlı biçimde kullanılmamaktadır. 3B'nin yanı sıra özel efekt teknolojisini biçiminde de bilgisayarda yapılan çalışmalar sinema alanındaki çalışmalara yön vermiştir. 1973 yılında Westworld, ilk kez bir filmin parçası olarak iki boyutlu dijital görüntüler kullanıldı (Balaban, 2007). Şekil 58'de Gunslinger robotunun kızılötesi görüş açısı yer almaktadır.

Şekil 59. Disney, The Black Hole, 1973



Kaynak: Balaban, 2007

1979 yılında, The Black Hole: Açılış bilgileri için Disney ilk kez CGI kullanmıştır (Balaban, 2007). Bu film, Disney için bir ilki temsil ederken, bilgisayar destekli görsel efektlerin sinema dünyasına entegre edilmesinde de önemli bir kilometre taşı olmuştur. Her zaman teknolojik yeniliklerle adından söz ettiren Disney Stüdyoları, 1982 yılında Steven Lisberger'in yönetmenliğinde gösterime giren TRON filmiyle CGI teknolojisinin sinemaya entegrasyonunda öncü bir rol üstlenmiştir (Arı, 2015). Her ne kadar gişede beklenen başarıyı elde edemese de TRON (Bkz. Şekil 60), bilgisayar animasyon tarihinde bir dönüm noktası olarak kabul edilmektedir. Teknolojinin gelişmesiyle birlikte, dijital iki boyutlu animasyon teknikleri de önem kazanmıştır.

Film, bilgisayar ortamında yaratılan ilk sanal karakterlerden bazılarını içerirken, bilim kurgu türünde alternatif dijital dünyaların temsiline yönelik yeni bir yaklaşımı da beraberinde getirmiştir (Çalışkan, 2016). Aynı yıl, Star Trek: The Wrath of Khan ve ardından The Last Starfighter (1984) gibi yapımlar da CGI'ın sinemadaki erken uygulamalarını göstermiştir (Dobson, 2020, s. 63).

Şekil 60. Steven Lisberger, Tron, 1982



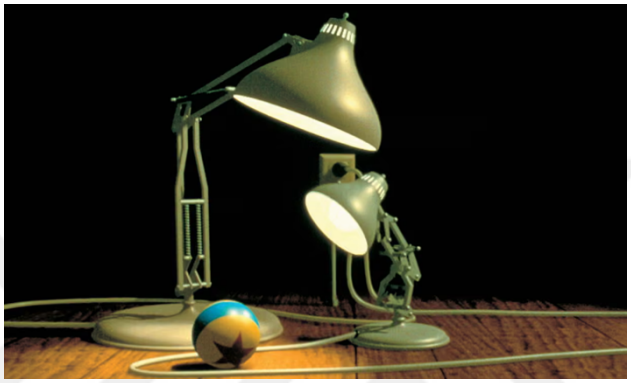
Kaynak: IMDb, 2025

Bir kamera tarafından yakalanan gerçek bir görüntü, inkâr edilmesi zor, benzersiz ve hakiki bir çekiciliğe sahiptir. Bilgisayar görüntüleri dolu, akıcı ve oldukça rafinedir, ancak bir nesnenin veya kişinin fotoğrafik ifadesinin kusurları ve anormallikleri bizi özümüze vuran şeydir. Bilgisayar destekli animasyonun erken dönem öncülerini ve endüstriyel yaygınlaşma sürecini Dobson (2020) şu şekilde aktarmıştır:

> Büyük Britanya'dan Halas ve Batchelor, 1969 yapımı What Is a Computer? filmiyle bilgisayar animasyonunu kullanan ilk Avrupa şirketi oldu; ardından Autobahn (1979), Contact (1973) ve Dilemma (1981) ile bu denemelerini sürdürdü. John Whitney Sr. deneylerine devam etti ve 1975'te First Fig (1974) ile bilgisayar grafikleri öncüsü Larry Cuba ile Ara-hesque'i yaptı. Bir diğer öncü Ed Emshwiller, kare kare yöntemleri kullanarak üç dakikalık üç boyutlu (3B) bir bilgisayar grafik filmi olan Sunstone'u (1979) yaptı. 1970'lerde geometrik desenlerle yapılan bu deneyler, eğlence sektörünün, özellikle de bilim kurgu destanı Star Wars (1977) için CG efektleri yaratmak üzere Industrial Light and Magic'i (ILM) kuran George Lucas'ın ilgisini çekti. Bu şirket, Steve Jobs'un 1985'te Pixar'ı kurmasına yol açtı. Ancak başlangıçta, yüksek maliyetler ve teknolojideki standart eksikliği ana akım uygulamayı yavaşlattı. 1991'de James Cameron'ın Terminator 2: Judgment Day filmi, CGI'nin hikâye anlatımında ne kadar etkili olabileceğini gösterdi. (s. 63).

Pixar'ın kuruluşuna giden süreç, George Lucas'ın 1979 yılında New York Teknoloji Enstitüsü'nde bilgisayar grafikleri üzerine çalışan Dr. Ed Catmull'ı Lucasfilm'in Bilgisayar Bölümü'nü kurmak üzere işe almasıyla başlamıştır. Catmull ve ekibi, burada bilgisayar destekli animasyon teknolojilerinin gelişimini yönlendirmiş; daha sonra bu ekip 1986 yılında Steve Jobs'ın desteğiyle bağımsız bir şirket olan Pixar'ı kurmuştur (Price, 2008). Oscar'da aday gösterilen ilk 3B animasyon filmi olan Luxo Jr, aynı yılda üretilmiştir (Bkz. Şekil 61).

Şekil 61. Pixar, Luxo Jr, 1986



Kaynak: Furniss, 2016, s. 375

Bilgisayar güdümlü yapılan ilk 3B canlandırma film olan "Toy Story" (Oyuncak Hikayesi) filmi, 1995 yılında John Lasseter tarafından yapılmıştır (Bkz. Şekil 62). Disney ve Pixar şirketlerinin birlikte yaptığı ortak çalışma olan Toy Story farklı maceralardan oluşan dördüncü seriye kadar çekimleri yapılmıştır (Arı, 2015). Bu film, yalnızca teknik başarılarıyla değil, aynı zamanda karakter gelişimi, hikâye anlatımı ve sinematografik anlatımıyla da animasyon tarihinde dönüm noktasıdır. Ardından gelen A Bug's Life (1998), Toy Story 2 (1999) ve Finding Nemo (2003) gibi yapımlar, CGI animasyonun küresel anlamda kabul görmesini sağlamıştır (Dobson, 2020).

Şekil 62. Pixar, Toy Story, 1995



Kaynak: Hilty, 2013, s. 65

Bilgisayar, girdiği her alanın düşünme ve üretim biçimini değiştirip geliştirdiği gibi canlandırma alanında da yaşamsal ve yapısal değişimlere neden olmuştur. Bilgisayar, 3B modelleme ve animasyon konusundaki gelişmelerle birlikte teknik anlamda yeni bir tür animasyonun ortaya çıkmasına da neden olmuştur (Hünerli, 2015). Pixar Şirketinin üç boyutlu canlandırma tekniğinde ilerlemelerinin temel noktaları, Furniss (2013) şu şekilde anlatmıştır:

> Pixar Şirketi, daha önceki yıllarda yaptığı kısa canlandırma filmlerde yüz animasyonu, partiküller, organik biçimler ve sıvılar gibi sorunlu alanlarda tekniklerini geliştirmiş ve bilgisayar destekli 3B canlandırma film pazarına karşı şüpheleri ortadan kaldırmıştır. Dijital görüntüleri uzun süre mükemmellik için kabul edilen Disney tarzı estetikle bir araya getirerek kısmen bunu başarmıştır. (s. 298).

Pixar'ın detaya ilgisi, sadece kendini işine adamış animasyon sanatçıları olduğunu değil sine-literatür ve salt pop kültürü imgelerinin de ötesinde olduğunu kanıtlamaktadır (Whitehead, 2012, s. 16). Pixar'da çalışmış veya çalışmaya devam edenlerin bilgisayar animasyonunun gelişiminde birer araç olduklarını ve bilgisayar programıyla bayağı başarılı ve popüler filmler de yapılabileceği gerçeği devam etmektedir (Whitehead, 2012, s. 121).

Pixar'dan sonra Disney, Dreamworks, Blue Sky, Aardman gibi yapımevlerinin filmleri ardı ardına gelmiş ve her yıl yüzlerce aynı teknikle hazırlanmış animasyon filmleri üretilmeye başlanmıştır. Böylece animasyona doğan ilgi yeniden ortaya çıkmıştır (Hünerli, 2015).

1960'ların sonunda ve 1970'lerin başında beliren ilk bilgisayar animasyonları, üniversite laboratuvarlarında çalışan araştırmacılar ve özgün görsel sanatçılar tarafından üretilmiştir. Bilgisayar animasyonu ilk günlerinden günümüze kadar çok yol katetmiştir. Dijital teknolojinin kullanımı, animasyon tarihinde büyük ve önemli bir basamak olmuştur. Düşük bütçeli bilgisayarlar ve masaüstü sistemlerinin gelişmesi ile, animasyon şu an her zamankinden daha çok insana ulaşmaktadır. Gelişmeler hâlâ büyük bir hızla devam etmektedir. Teknolojinin sınırları zorlandıkça, devinen görüntüyü oluşturmanın yeni ve büyüleyici yolları keşfedilmeye devam edecektir (Parent, 2007).

Sadi Kerim Dündar'ın (2013) aktarımına göre; Günümüzde gördüğünüz animasyonların çoğu bilgisayar ortamında üretilmektedir. Tasarımların animasyon haline getirilebileceği birçok bilgisayar programı mevcuttur. Bu yazılımlar, animasyon üretim sürecinin farklı aşamalarında kullanılarak, yaratıcı fikirlerin dijital ortama taşınmasını mümkün kılar. Bu programlar üç basit kategoriye ayrılabilir: Adobe After Effects veya Apple Motion gibi devinen grafikleri düzenleme ve birleştirme programları, Cinema 4D, 3D Studio Max veya Maya gibi 3B modelleme programları, Adobe Animate veya Microsoft Silverlight gibi web için animasyon üretme programlarıdır (Taylor, 2010, s. 151). Dobson (2020), Lev Manovich'in 2001 yılında animasyonu bilgisayar grafikleri ve oyun teknolojisiyle ilişkilendirerek önceden belirttiğini ve 10 yıl önce Cholodenko ile aynı sonuca vardığını aktarır: "tüm filmler animasyondur." (s. 4).

Şekil 63. DreamWorks Animation, Shrek, 2001



Kaynak: Wiedemann, 2007, s. 58

Disney ve Pixar'ın öncülük ettiği dijital animasyon anlayışının ardından, 1990'lı yılların ortasında sektöre dâhil olan DreamWorks SKG, Steven Spielberg, Jeffrey Katzenberg ve David Geffen tarafından 1994 yılında kurulmuştur. Stüdyo, başlangıçta Disney tarzı 2B animasyonu bilgisayar destekli görsellerle birleştirerek dikkat çekmiş; ancak esas çıkışını Shrek (2001) filmiyle gerçekleştirmiştir. Shrek (Bkz. Şekil 63), aynı zamanda 2002 yılında verilmeye başlanan "En İyi Canlandırma Filmi" dalındaki ilk Oscar ödülünün de sahibi olmuştur (Balaban, 2007). Bu başarı sonrasında DreamWorks, iki boyutlu animasyondan büyük ölçüde vazgeçerek üretimlerini bilgisayar destekli üç boyutlu animasyona kaydırmış ve birçok devam filmiyle birlikte güçlü bir marka hâline gelmiştir (Dobson, 2020, s. 76).

Şekil 64. Pixar, Wall-E, 2008



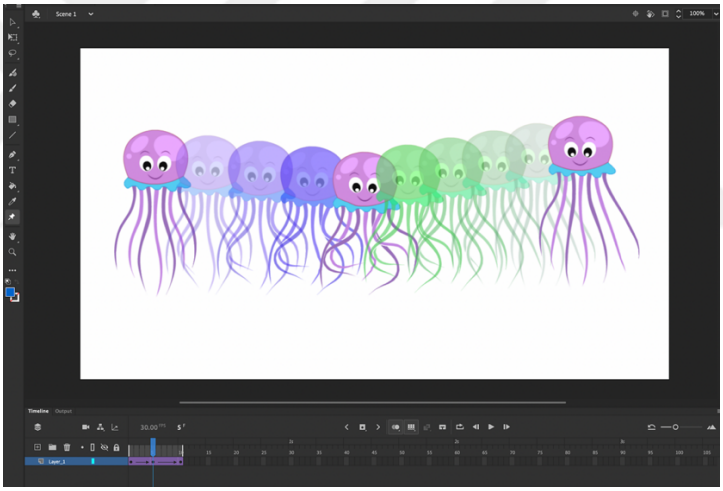
Kaynak: IMDb, 2025

Andrew Stanton'un yönettiği WALL-E (2008), sessiz anlatımı ve çevreci temasıyla animasyon sinemasında çığır açan bir yapım olmuştur. Pixar, bu filmle karakter animasyonunda duygusal aktarımı en üst düzeye taşımış; aynı zamanda çevresel bilinç, teknoloji eleştirisi ve yalnızlık gibi felsefi temaları başarıyla işlemiştir. WALL-E, ses tasarımcısı Ben Burtt'un katkılarıyla, yalnızca robotik seslerle yoğun bir duygusallık yaratılması açısından da teknik bir ustalık örneği sunmaktadır (Furniss, 2009). Filmdeki WALL-E karakteri (Bkz. Şekil 64), insan ile makine arasındaki ilişkiye dair derin semboller taşır. İnsanı anlamak için makine metaforunun kullanımı, tarihsel olarak insan bedeni model alınarak geliştirilen makinelerle somutlaşmıştır. Modernizmin ilerleyişiyle birlikte insan üzerindeki makine etkisi daha da belirginleşmiştir (Güngör, 2015). Tür olarak bilim kurguya ait olan WALL-E, uzaya odaklanan ve robotları içeren temalarıyla, sinema tarihinde insanın kendisini yabancı ve farklı bir ortamda görme arzusunu yansıtan önemli bir örnektir (Güngör, 2015). Yapay zekâ çalışmalarının da etkisiyle, robotların sadece belirli rutin davranışları sergileyen makinalar olmaktan çıkarak insan zekasına yaklaşan varlıklar olarak betimlenmesi, WALL-E ve benzeri filmlerde gerilim unsuru ve yıkıcılık temaları olarak öne çıkar. Günümüzde ise insana yakın robot teknolojileri hızla gelişmekte ve dünyayı değiştirecek potansiyele sahiptir (Güngör, 2015). Bilgisayar ile canlandırma, günümüzde en çok kullanılan canlandırma yöntemlerinden biri olmuştur. Bilgisayarla canlandırma yalnızca kendi başına değil diğer teknikleri de çeşitli biçimlerde destekler hale gelmiştir (Balaban, 2007). Animasyon, kökenlerinden günümüze teknik ve anlatı açısından sürekli evrilmiş; el çizimlerinden bilgisayar destekli yöntemlere, dijital efektlere ve YZ destekli üretime doğru ilerlemiştir. WALL-E gibi yapımlar, bu evrimin günümüzdeki önemli örnekleri olarak, animasyonun gelecekte teknolojik gelişmelerle daha da zenginleşeceğini göstermektedir.

2.4.1. Vektör Tabanlı Animasyon

Günümüz bilgisayar teknolojileri hem vektörel hem de piksel tabanlı canlandırmalar yapılmasına olanak sağlamaktadır. Vektör tabanlı animasyon, çizgiler ve matematiksel hesaplamalar yoluyla üretilmektedir. Bu yöntem, görsel kalitenin bozulmadan ölçeklenmesini sağlar. 2B canlandırmalarda, bilgisayarda üretilen 2B bitmap veya vektör grafikler, çeşitli yazılımlar aracılığıyla hareketlendirilmektedir (Atiker, 2009). Vektör grafikleri, geometrik şekiller, çizgiler ve eğriler kullanılarak oluşturulduğu için, çözünürlükten bağımsız olarak net bir görüntü elde edilmektedir. Adobe Animate (daha önce Flash) ve Toon Boom Harmony gibi yazılımlar, bu tür animasyonların üretilmesi için yaygın olarak kullanılmaktadır (Smith, 2020). Ayrıca, vektör tabanlı animasyon, web tabanlı içerikler ve mobil uygulamalar gibi farklı platformlarda yaygın bir şekilde tercih edilmektedir.

Şekil 65. Animate'te Vektör ile Karakter Canlandırma



Kaynak: *Adobe Animate Resmi Sayfası, 2025*

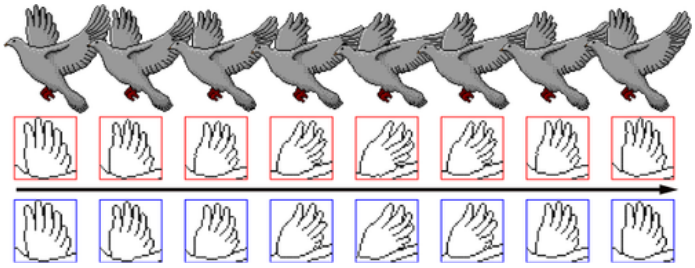
Animasyon ve hareketli grafik tasarımında bir değişim yaratabilmek için farklı yöntemler mevcuttur. Anahtar kare oluşturma (keyframing), en klasik yöntemlerden biridir. Bu yöntem, iki anahtar kare arasında yer alan diğer karelerin her birinin teker teker manuel olarak oluşturulması işlemidir (Atiker, 2009). Vektör tabanlı animasyon yazılımlarında çizilen karakter ya da nesneler gerekli görüldüğünde yeniden çizmeye gerek kalmadan mevcut çizgilerin çekiştirilerek ya da farklı tekniklerle istenilen forma getirilmesi sağlandı. Bu sayede bir karakterin taslaktan final hale gelmesi için tek bir kişi yeterli olabilmektedir. Adobe Animate (eski adıyla Flash), web için 2B animasyonlar, etkileşimli içerik ve hareketli grafikler oluşturmak için özel olarak tasarlanmış vektör tabanlı bir animasyon yazılımıdır.

Sanatçıların web tarayıcıları ve mobil uygulamalar dahil olmak üzere çeşitli platformlar için ayrıntılı elle çizilmiş animasyonlar ve vektör tabanlı grafikler oluşturmasına olanak tanıyan kare kare animasyon yetenekleriyle bilinir. Genellikle eğitim animasyonlarında, açıklayıcı videolarda ve animasyonlu web afişlerinde kullanılır. Ancak, karmaşık görsel efektler üretme ve kompozisyon oluşturmada After Effects'e kıyasla daha az etkilidir (Gök Çaylı, 2024).

2.4.2. Piksel Tabanlı Animasyon

Piksel tabanlı animasyon, her bir karedeki piksellerin elle düzenlenmesiyle oluşmaktadır. Retro tarzı oyunlarda yaygın olarak kullanılır. Piksel tabanlı animasyon, her bir karedeki piksellerin manuel veya otomatik olarak düzenlenmesiyle oluşturulur. Bu teknik, özellikle retro tarzda oyun animasyonları ve piksel sanat stilleri için idealdir. Piksel tabanlı animasyonlar, genellikle raster grafiklerden oluşur ve her pikselin ayrı ayrı manipüle edilmesini gerektirir. Adobe Photoshop ve Aseprite gibi araçlar, bu tarz animasyonlar için yaygın olarak kullanılmaktadır (Johnson, 2019). Bununla birlikte, piksel tabanlı animasyon, çözünürlük kısıtlamalarına bağlıdır ve büyük ekranlarda görüntü kalitesinin düşmesine neden olabilmektedir.

Şekil 66. Piksel Sanat Animasyon Dizisi



Kaynak: Kuo vd., 2016

Kuo ve arkadaşları tarafından oluşturulan örnek bir piksel sanat animasyon dizisi, Şekil 66'da verilmektedir. Piksel sanat görüntülerinin çözünürlüğü çok düşük olduğundan, ilk animasyon dizisi genellikle dikenli ve engebeli desenler gibi ciddi eserler içermektedir (Kuo vd., 2016). Piksel tabanlı animasyon, retro oyun tasarımları ve sanatsal projelerde sıkça kullanılmaktadır. Ancak, çözünürlükle sınırlı olması, ölçeklendirme sırasında kalite kaybına yol açabilmektedir. Bu nedenle, piksel tabanlı animasyon, görsel estetik açısından benzersiz ancak dikkatli kullanım gerektiren bir tekniktir (Kuo vd., 2016).

3. ÜRETKEN YAPAY ZEKÂ

Literatürde "Yapay Zekâ" (YZ) kavramı, teknolojinin gelişimine paralel olarak dönüşüm geçirmektedir. Disiplinlerarası bir çalışma alanı olan YZ, farklı perspektiflerden çeşitli şekillerde tanımlanmaktadır (Tunç & Yavuz, 2023). Sözlük anlamıyla YZ, bir bilgisayarın ya da bilgisayar kontrollü bir robotun, akıllı bir canlıya benzer şekilde çeşitli görevleri yerine getirme yeteneğidir (Tandoğan, 2019). Diğer bir ifadeyle, insan zekâsına özgü düşünme, akıl yürütme ve yorumlama gibi bilişsel becerilerin makineler tarafından taklit edilmesidir (Yılmaz, 2017). Bu yönüyle YZ, insan düşüncesinin bir simülasyonu olarak kabul edilmekte; düşünme ise nesnel gerçekliğin öznel bir yansıması olarak tanımlanmaktadır (Li, 2023). YZ'nin temel tanımlarını anlamak, bu teknolojinin üretken biçimlerinin nasıl şekillendiğini kavrayabilmek açısından önemlidir. Bu genel çerçevenin ardından, YZ'nin tarihsel gelişimi ve kavramsal kökenleri daha ayrıntılı biçimde ele alınmalıdır. Yapay zekâ teknolojileri; veri analizi, öngörü, otomatik karar alma, görüntü ve ses işleme, doğal dil işleme gibi pek çok alanda kullanılmaktadır (Arslan, 2020, s. 75). Alan Turing, bu alandaki kuramsal temellerin öncüsü olarak kabul edilse de "artificial intelligence" (yapay zekâ) terimi ilk kez 1956 yılında, John McCarthy tarafından Dartmouth Koleji'nde düzenlenen bir çalıştayda kullanılmıştır (Coşkun & Gülleroğlu, 2021).

McCarthy'ye göre YZ araştırmaları 1945 yılı ortalarında başlamış; özellikle görsel üretim alanında 2014'ten itibaren dikkat çekici bir ivme kazanmıştır (McCarthy vd., 2006). YZ'nin bilişsel işlevleri taklit etmenin ötesine geçmesi, üretken kapasitesinin keşfiyle mümkün olmuştur. Bu gelişmelerin en güncel yansımalarından biri, üretken yapay zekâ (ÜYZ) olarak tanımlanan teknolojilerdir. ÜYZ yazılımları, metin, görsel, ses ve video gibi çeşitli içerik biçimlerini kullanıcı girdilerine göre otomatik olarak oluşturabilmektedir. Bu tür yazılımlar sayesinde içerik üretimi daha hızlı, ekonomik ve erişilebilir hale gelmiştir. Öyle ki, metin, ses, fotoğraf, video ya da animasyon gibi unsurlar üzerinde kolayca manipülasyon yapılabilmekte ve bu yeni içerikler kişisel ya da ticari amaçlarla yaygın biçimde kullanılabilmektedir (Abbott & Rothman, 2023).

Bu teknolojilerin başında metin tabanlı görsel üretimi (text-to-image – T2I) olarak adlandırılan, metin tabanlı görsel üretim araçları gelmektedir. Kullanıcıların yazılı komutlarına uygun biçimde oluşturulan fotoğraflar, illüstrasyonlar ya da çizimler, saniyeler içinde YZ tarafından üretilebilmektedir. Benzer şekilde, metin tabanlı video üretim (text-to-video – T2V) uygulamaları ile yazılı girdilere dayalı video ve animasyonlar oluşturulurken; metin tabanlı ses üretim (text-to-speech – T2S) teknolojileriyle sahte ses kayıtları, diyaloglar ve konuşmalar üretilebilmektedir. Ayrıca, metin tabanlı metin üretimi (text-to-text – T2T) yapay zekâ sistemleri aracılığıyla farklı türlerde metin içerikleri de kolaylıkla oluşturulmaktadır. Bu sistemlerin öne çıkan ticari örnekleri arasında ChatGPT, Dall-E, Midjourney ve Adobe Firefly gibi platformlar yer almaktadır. Günümüzde bu araçların kullanım alanları hızla genişlemekte; içerik üretimindeki manipülasyon kabiliyetlerinin yakın gelecekte daha da gelişeceği öngörülmektedir. Sanat ve görsel tasarım alanları da ÜYZ'nin dönüştürücü gücünden doğrudan etkilenmiş; görsel anlatının sınırları yeniden tanımlanmıştır. Özellikle Dall-E 3 ve Midjourney gibi modeller, yalnızca metin komutları aracılığıyla gerçekçi ve detaylı görsellerin oluşturulmasına olanak tanımaktadır. Dall-E 3'ün görseller üzerine doğrudan yazı yerleştirme özelliği, bu alandaki önemli teknik sınırlamalardan birini aşmıştır. Adobe'nin Firefly aracılığıyla bu alana dâhil olması ise ÜYZ'nin profesyonel tasarım süreçlerine entegrasyonunda yeni bir dönemi temsil etmektedir (Ketenci, 2024). Bu gelişmelere paralel olarak, video ve animasyon üretimi alanında da çeşitli ÜYZ tabanlı platformlar, animasyon tasarımının teknik ve estetik boyutlarını dönüştürmeye başlamıştır. Video ve animasyon üretimi alanında kullanılan pek çok araç bulunmaktadır. Bu alandaki araçlar, metin komutlarından T2V, görsel referanslardan (image-to-video – I2V) veya mevcut video kliplerden (video-to-video – V2V) dinamik içerikler oluşturma yeteneği kazanmıştır. OpenAI Sora, Google Veo, RunwayML, Kling AI, Hailuo AI, Pika Labs, DeepMotion ve Adobe Firefly olmak üzere çeşitli platformlar, farklı ihtiyaçlara ve kullanım senaryolarına yönelik çözümler sunmaktadır. Her bir araç, kendine özgü algoritmaları, kullanıcı arayüzleri ve çıktı kaliteleriyle animatörlere, film yapımcılarına ve içerik yaratıcılarına önemli kolaylıklar ve yeni yaratıcı ufuklar açmaktadır. Bütün bu gelişmelere bakıldığında, ÜYZ yalnızca teknik kolaylıklar sunmakla kalmayıp, aynı zamanda içerik üretiminde estetik, etik ve yaratıcı paradigma değişimlerine de zemin hazırlamaktadır.

3.1. Yapay Zekâ ve Derin Öğrenme

YZ karmaşık bir konudur. Bu nedenle karşınıza çıkabilecek birçok tanım vardır (Rouhiainen, 2020, s. 2). Yapay zekâ, insan zekâsı ile ilgili zihinsel işlevleri, bilgisayar modelleri yardımıyla işletebilmeyi ve bu yöndeki işlemleri de YZ sistemlerinin oluşturulması yönünde kullanılması amacıyla şekillenmiş bir araştırma alanıdır. YZ bu doğrultuda insan düşüncesinin yapısının anlaşılması ve benzer süreçleri ortaya çıkaran bilgisayar süreçlerin geliştirilmesi yönünde girişimler bütünü (Turing, 1950) olarak da düşünülebilmektedir (Köse, 2021, s. 22).

TDK Sözlüğüne göre yapay zekâ, "Bir bilgisayarın, bilgisayar kontrolündeki bir robotun veya programlanabilir bir aygıtın insana benzer biçimde algılama, öğrenme, fikir yürütme, karar verme, sorun çözme, iletişim kurma vb. işlevleri sergileyebilme yeteneği" olarak geçmektedir.

T.C. Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi Başkanlığı ile Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı iş birliğinde ve ilgili tüm paydaşların etkin katılımıyla hazırlanan "Ulusal Yapay Zekâ Stratejisi (2021-2025) tanımına göre:

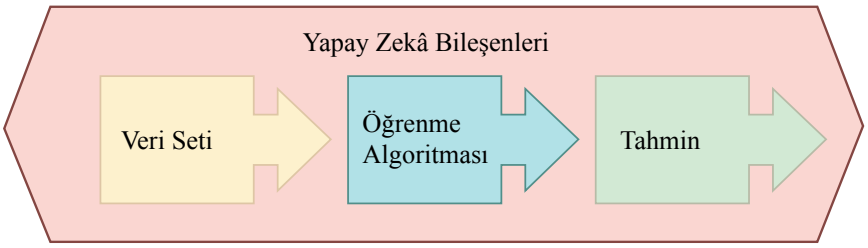
> Yapay Zekâ; en genel haliyle, bir bilgisayarın veya bilgisayar kontrolündeki bir robotun çeşitli faaliyetleri zeki canlılara benzer şekilde yerine getirme kabiliyeti olarak tanımlanmaktadır. YZ terimi; dinamik ve belirsiz ortamlarda akıl yürütme, anlam keşfetme, genelleme veya geçmiş deneyimlerden öğrenme gibi insanlara özgü bilişsel kabiliyetlerle donatılmış sistemler için kullanılmaktadır. (s. 12).

13 Haziran 2024 tarihinde Brüksel'de imzalanan, "Avrupa Parlamentosu ve Konseyinin (AB) 2024/1689 Sayılı Tüzüğü"ne göre:

> Yapay zekâ, endüstrilerin ve sosyal faaliyetlerin tüm yelpazesinde çok çeşitli ekonomik, çevresel ve toplumsal faydalara katkıda bulunan hızla gelişen bir teknoloji ailesidir. Tahmini iyileştirerek, operasyonları ve kaynak tahsisini optimize ederek ve bireyler ve kuruluşlar için mevcut dijital çözümleri kişiselleştirerek, yapay zekanın kullanımı işletmelere önemli rekabet avantajları sağlayabilir ve sağlık, tarım, gıda güvenliği, eğitim ve öğretim, medya, spor, kültür, altyapı yönetimi, enerji, ulaşım ve lojistik, kamu hizmetleri, güvenlik, adalet, kaynak ve enerji verimliliği, çevresel izleme, biyolojik çeşitliliğin ve ekosistemlerin korunması ve restorasyonu ve iklim değişikliğinin azaltılması ve adaptasyonu gibi alanlarda sosyal ve çevresel açıdan yararlı sonuçları destekleyebilir.

OECD ise YZ'yi "insan tarafından tanımlanmış açık veya örtük hedefler doğrultusunda girdiden çıktı üreten, özerklik ve adaptasyon düzeyi değişebilen makine tabanlı sistemler" olarak tanımlamaktadır (OECD, 2024). Yapay zekâ çalışmalarının öncülerinden Herbert A. Simon'a göre YZ; zekânın doğasını anlamaya yönelik sistemler geliştirmek, insan zihninin işleyişini kavramak ve pratik problemlere çözüm üreten insan zekâsını tamamlayıcı sistemler inşa etmek gibi üç temel amaç doğrultusunda şekillenmiştir (Simon, 1995, s. 96). Teknolojik gelişmelerle birlikte, yapay zekâ kavramı sürekli değişim göstermekte olup, insan zekâsının akıl yürütme, düşünme, yorumlama gibi özgün becerilerinin makineler ve bilgisayarlara kazandırılması anlamını taşımaktadır (Yılmaz, 2017). Resmî disiplin olarak yapay zekâ araştırmaları, 1956 Dartmouth Konferansı ile başlamış; bu konferansta John McCarthy "yapay zekâ" terimini ilk kez kullanmıştır (Coşkun & Gülleroğlu, 2021). McCarthy (1995), yapay zekâyı "dünyadaki hedeflere ulaşma yeteneğinin hesaplamalı kısmı" olarak tanımlamış ve tanımında "hedeflere ulaşma" kavramına vurgu yapmıştır. YZ algoritmaları, büyük veri kullanarak örüntü tanıma yeteneklerini geliştirir ve bu örüntülerden hareketle tahminlerde bulunur; bu sayede belirli görevleri yerine getirme ve karar verme süreçlerini öğrenir (Şıracı, 2024). Halûk Ünsal'a göre ise YZ, öğrenme merkezli yapısıyla çeşitli öğrenme yaklaşımlarını içinde barındıran ve günümüzde yaygın şekilde kullanılan önemli bir olgudur (Ünsal, 2024). YZ algoritmaları, belirli görevleri yerine getirme ve karar verme süreçlerini gerçekleştirmek amacıyla büyük miktarda veri kullanarak "öğrenir". Bu veriler, algoritmaların örüntü tanıma yeteneklerini geliştirmek ve bu örüntüler temelinde tahminlerde bulunabilmek için kullanılmaktadır (Şıracı, 2024). Halük Ünsal'a göre YZ; alanındaki gelişmeler, uygulamalar ve etkileri sayesinde bugün çok kullanılan ve çok önemsenen bir olgu olmuştur. Yapay zekâ, özünde öğrenme merkezlidir. İçerisinde birçok öğrenme yaklaşımlarını barındırmaktadır (Ünsal, 2024).

Şekil 67. Yapay Zekâ Bileşenleri



Kaynak: TÜBİTAK Deneyap Kitapları 13, 2023, s. 15

Makine öğrenimi (machine learning – ML), derin öğrenme (deep learning – DL), sinir ağları (neural networks – NN) ve doğal dil işleme (natural language processing – NLP) gibi birçok alt disiplin, yapay zekânın temel bileşenlerini oluşturmaktadır (Russell & Norvig, 2020). Bu disiplinler, büyük veri setleri üzerinde öğrenme algoritmaları aracılığıyla modeller geliştirerek, çeşitli görevlerde tahmin ve sınıflandırma gibi işlevleri yerine getirmektedir. Veri setleri, bu öğrenme süreçlerinin temelini oluştururken, algoritmalar ise veriden anlam çıkararak gelecekteki örnekler için tahminlerde bulunabilmektedir. McCarthy'ye göre; diğer insanları veya sadece kendi yöntemlerimizi gözlemleyerek makinelerin sorunları nasıl çözeceği hakkında bir şeyler öğrenebilmek mümkündür. Selçuk Artut'a göre, YZ sistemlerinin temel özelliği, çıkarım yapabilmeleridir. Bu, girdilerden modeller veya algoritmalar geliştirerek tahmin, içerik, öneri ya da karar gibi çıktılar üretmelerini sağlar. ML ve bilgi tabanlı sistemler, çıkarım sürecinde kullanılan başlıca yöntemlerdir. YZ sistemleri yalnızca veri işlemeyi aşarak öğrenme, muhakeme ve modelleme kapasitesi sunar. Bu sistemler, farklı özerklik ve uyarlanabilirlik düzeylerinde çalışabilir, insan müdahalesine ihtiyaç duymadan işlem gerçekleştirebilir (Artut, 2019). Tablo 1'de, yapay zekâ türleri ve tanımları verilmiştir:

Tablo 1. Yapay Zekâ Türleri ve Tanımları

Yapay Zekâ Türleri	***Tanımı***	***Örnekler***
Sınırlı Yapay Zekâ	Tanımlanmış tek bir görevi gerçekleştirmek ve yürütmesini iyileştirmeye devam etmek üzere geliştirilen zekâ	Otonom araçlar, Satranç ve Go gibi oyunları oynayabilen sistemler
Genel Yapay Zekâ	Önceki öğrendiklerinin yanı sıra öğrenmeye dayalı kararlar alabilen, insan zekâsı ile aynı özellikleri ve kabiliyetleri içeren zekâ	Henüz gerçekleşmemiştir. Bilim Kurgu sinemasında örnekleri bulunmaktadır. Bkz: Bıçak Sırtı (Yön: RidleyScott, 1982)
Üstün Yapay Zekâ	En üstün ve en yetenekli insan zekasının ötesinde gelişmiş zekâ	Henüz gerçekleşmemiştir. Bilim Kurgu sinemasında örnekleri bulunmaktadır. Bkz: Aşk (Yön: Spike Jonze, 2013)

Kaynak: Artut, 2019, s. 772

Tablo–1'de verilen YZ türlerinden, günümüzde yalnızca "Sınırlı Yapay Zekâ" uygulamaları aktif olarak kullanılmaktadır. Diğer YZ düzeyleri ise henüz erişilememiş olmakla birlikte geleceğe yönelik hedefler arasında yer almaktadır.

Buna rağmen mevcut YZ sistemleri, sınırlı görevlerde dahi birçok alanda insan performansını aşabilmektedir (Artut, 2019). Bilgisayar biliminde, YZ araştırmalarının alanı YZ'yi "akıllı ajanların "çevrelerini algılayan ve bir hedefe ulaşma şanslarını en üst düzeye çıkarmak için eylemlerde bulunan" cihazlardır (Bini, 2018).

Yaşamlarımızda YZ'nin birçok örneği bulunmaktadır. Apple'ın kişisel asistanı olan siri, Google'ın algoritma tabanlı arama motoru veya otonom sürüş gibi günlük hayatımızı temelinden etki eden bir olgu haline gelmiştir (Ballı, 2020). Bir diğeri de Amazon'un Alexa'dır. YZ'nin bir biçimi olan NLP teknolojisi, Google Translate'te dilleri çevirmek için kullanılmaktadır. Son 5 yılda YZ'ya 30 milyar dolara kadar yatırım yapıldı ve bunun %90'ı Google ve Microsoft gibi şirketler tarafından araştırma ve geliştirmeye harcanmıştır (Bini, 2018). Doğal dil kullanılarak oluşturulan tanımlamalar bir senaryonun görselleştirilip, hareketlendirilmesinin ilk adımıdır. Özellikle bir senaryo çerçevesinde hayat bulan canlandırma sineması ve belirli bir hareket planı içeren oyun tasarımı için hareket kavramı oldukça önemlidir (Şen, 2021).

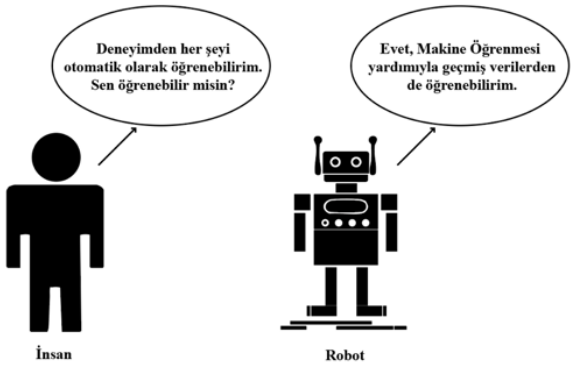
YZ'nin gelişimini destekleyen en kritik faktörlerden biri ise büyük veri (Big Data) olgusudur. Büyük veri, doğru analiz metotları ile yorumlandığında şirketlerin stratejik kararlarını doğru bir biçimde almalarına, risklerini daha iyi yönetmelerine ve inovasyon yapmalarına imkân sağlar. Bu bağlamda YZ ve büyük veri, gelecek günleri şekillendireceğine inanılan iki önemli yapıyı oluşturmaktadır (Erkul, 2021). Büyük verinin hem YZ için hem makine ve derin öğrenme için çok önemli bir yeri vardır. Veriler olmaz ise YZ ve onunla yapılabilecekler gerçekleşemeyecektir (Ünsal, 2024). Büyük verinin kabul gören özelliklerinin başında veri hacmi (volume), veri hızı (velocity) ve veri çeşitliliği (variety) gelmektedir. Bu özellikleri ilk kez 2001 yılında Loug Laney "3V" olarak ifade etmiş, farklı yazarlar da 3V'ye doğruluk (verification) ile değer (value) özelliklerini de ekleyerek büyük verinin 5V üzerinden tanımlamasına katkıda bulunmuştur (Özcan, 2021). Bu teknolojik gelişmelerle birlikte, ÜYZ araçları içerik üretim süreçlerinde devrim yaratmaktadır. Günümüzde metin tabanlı komutlarla video oluşturma, görsel efekt tasarımı, animasyon gibi işlemler kolaylıkla gerçekleştirilebilmektedir. Bu durum yalnızca profesyoneller için değil, aynı zamanda amatör kullanıcılar için de ÜYZ'yı erişilebilir ve avantajlı kılmaktadır (Ersöz, 2024). ÜYZ destekli teknolojiler, karakter animasyonunu, sahne kompozisyonunu ve dijital hikâye anlatımını geliştirerek yaratıcı süreci dönüştürmektedir (Samanta, 2024).

Bu bağlamda YZ'yı kullanım kolaylığı sağlayan bir araç olarak görmek mümkün görünmektedir (Zaim vd., 2024). Animatörlere ve model sanatçılarına daha önce bilinmeyen ifade ve verimlilik seviyelerine erişim sağlamaktadır (Samanta, 2024).

3.1.1. Yapay Zekâ'nın Temel Kavramları

YZ gelişiminin en önemli tetikleyicilerden biri, küresel dijital ağ olan World Wide Web'in ortaya çıkmasıdır. Bu gelişme, büyük miktarda verinin üretilmesi ve analiz edilebilir hâle gelmesiyle birlikte YZ araştırmalarına yeni bir ivme kazandırmıştır. Bilgisayar biliminde, YZ araştırmalarının alanı YZ'yi "akıllı ajanların "çevrelerini algılayan ve bir hedefe ulaşma şanslarını en üst düzeye çıkarmak için eylemlerde bulunan" cihazlardır (Bini, 2018). Bu bağlamda, YZ sistemleri belirli girdilere dayalı olarak kararlar üretme yetisine sahiptir. Bilgisayarlar algoritma oluşturmak için kullanılsa da bilgisayarın dışarıdan herhangi bir komut verilmeden kendiliğinden girdi sağlayamamakta ve doğru sonuca ulaşamamaktadır. Derin öğrenme kapsamında algoritmalar insan üretimi olduğu için işleyiş sürecinde yine bir insan etkisine tabi olsa da bilgisayarlar doğruyu yanlıştan ayıracak veriye sahiptir. Bununla birlikte hiçbir bilgisayar, zekâyı tanımlayan zihinsel faaliyetlerden herhangi birini tam olarak gerçekleştirilmektedir. Bir sinir ağının birkaç bağlı katmanı olabilmektedir. Sinir ağı modelleri, veriler değiştikçe ayarlama yapabilir ve öğrenebilmektedir (Alkan & Oduncu, 2024).

Şekil 68. İnsan ve Robot



Kaynak: Doshi vd., 2021

Şekil 68'de, insanın deneyimlerinden her şeyi otomatik olarak öğrendiğini ve robotun da makine öğrenimi sayesinde önceki deneyim verilerinden öğrenebileceğini göstermektedir.

Makine öğrenmesi (Machine Learning – ML) adı, bilgisayar oyunları ve yapay zekâ alanında öncü olan ve "Makine öğrenimi, bilgisayarlara açıkça programlanmadan öğrenme yeteneği verir" diyen Amerikalı Arthur Samuel tarafından 1959'da ortaya atılmıştır (Doshi vd., 2021). ML, yapay zekâ alanının alt disiplinlerinden biri olup, bilgisayar sistemlerinin açıkça programlanmaksızın veri yoluyla öğrenmesini ve buna bağlı olarak performansını geliştirmesini sağlayan bir yöntemler bütünüdür (Mitchell, 1997). Klasik programlamada yazılımcı bilgisayara ne yapacağını söylemektedir. Klasik YZ uygulamalarında ise veri ve kurallar sisteme yüklenir ve sistemin bu verilere ve kurallara dayanarak sonuç üretmesi beklenmektedir. ML, tüm bu yöntemleri kökünden değiştirecek bir paradigma sunmaktadır. ML, veri ve beklenen çıktıları kullanarak, yeni verilere özgün cevaplar üretebilecek kuralları öğrenebilen sistemler kurgulamaktadır (Aktürk & Serbest, 2022). ML, YZ'nin önemli bir alt alanı olup, bu alanda çalışan bilgisayar bilimci Tom Mitchell, 1997 yılında yayımlanan Machine Learning adlı kitabında makine öğrenimini şu şekilde tanımlamaktadır:

> Bir bilgisayar programının belli bir T görev sınıfında ve P performans ölçümüne göre E deneyiminden bir şeyler öğrendiğini söyleyebilmemiz için, T'de ki görevlerde P ölçümüne göre E deneyimiyle bir iyileşme göstermiş olması gerekir. (s. 2).

ML, bilgisayarlara algoritmalar inceleyerek ve oluşturarak, modeller oluşturarak ve verilerin geçmiş ilişkilerinden öğrenerek karşılıklı ilişkileri vurgulayarak verilerden öğrenme yeteneği veren bir bilimsel çalışma alanıdır (Pampouktsi vd., 2021). ML, sistemlerin geçmiş verilerden örüntüler keşfetmesini ve bu örüntüler aracılığıyla tahmin, sınıflandırma, kümeleme gibi görevleri gerçekleştirmesini mümkün kılar (Kelleher, Mac Carthy & Korvir, 2015). ML yapay zekânın bir alt dalı olup, bilgisayarların veriye dayalı olarak öğrenme ve tahmin yapma becerisi kazanmasını sağlamaktadır (Uysal, 2023). ML bilgisayar sistemlerinin veriye dayalı deneyimlerden öğrenme yeteneğini ifade etmektedir (Atalay & Çelik, 2017, s. 158). Literatür'de "Ray Solomonoff'un "Machine Learning: Past and Future" başlıklı makalesi, makine öğreniminin hem tarihsel arka planını hem de geleceğe yönelik teorik yaklaşımlarını ele alarak bu alanın temellerini tanımlamaktadır. Solomonoff, özellikle genelleştirme, otomatik problem çözümü ve tahmin gibi süreçlerin, insan zekâsının bilgisayarlara aktarılmasında nasıl formüle edilebileceğini irdelemektedir (Solomonoff, 2006).

Makine öğrenmesinin temel amacı, deneyimlerden öğrenerek performansı artırmaktır. Deneyim ve veri miktarı arttıkça öğrenme de gelişir (Gürsakal, 2021). Aydın'a göre makine öğrenmesi, verilerdeki desenleri öğrenerek bunlar üzerinden çıkarım yapmayı hedefler. Solomonoff ise geçmiş deneyimlerden genelleme yaparak gelecekteki problemlere çözüm üretmeyi amaçladığını belirtir; bu kapsamda algoritmik olasılık kuramı, bir dizinin olasılığını onu üreten tüm programların toplam olasılığı olarak tanımlar (2006). Kim'e göre ise makine öğrenimi, matematiksel modellerin yetersiz kaldığı durumlarda eğitim verileriyle işleyici bir model geliştirmeyi amaçlar (2017).

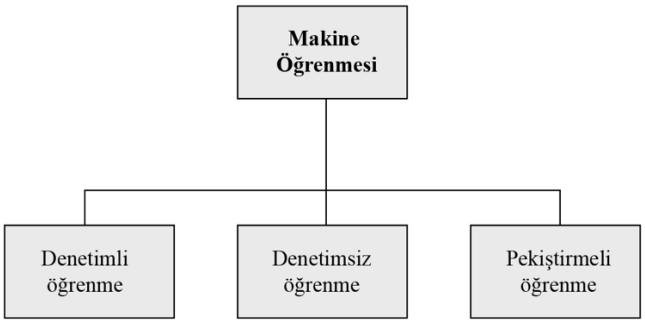
Şekil 69. Makine Öğrenmesi Süreci



Kaynak: Kim, 2017, s. 3

ML süreci boyunca bilgisayarlar, büyük veri kümeleri üzerinden desenler çıkarabilmekte, sınıflandırma yapabilmekte ve tahminlerde bulunabilmektedir (Uysal, 2023). Makine öğrenmesi üç ana kategoriye ayrılmaktadır: denetimli öğrenme (supervised learning), denetimsiz öğrenme (unsupervised learning) ve pekiştirmeli öğrenme (reinforcement learning) (Alpaydın, 2020). Her bir makine öğrenmesi türü, farklı amaçlar için kullanılabilmektedir. Makine öğrenmesinin bu üç temel biçimi Şekil 70'te gösterilmiştir.

Şekil 70. Makine Öğrenmesinde Temel Öğrenme Yöntemleri



Kaynak: Kim, 2017, s. 12

Denetimli öğrenme (supervised learning), etiketlenmiş veri setleri üzerinde model eğitimi gerçekleştirerek sınıflandırma ve regresyon görevlerini yerine getirmeyi amaçlamaktadır (Goodfellow, Bengio & Courville, 2016). Özellikle görüntü tanıma (image recognition) gibi uygulama alanlarında yaygın olarak kullanılmakta ve CNN gibi derin öğrenme mimarileriyle entegre edilmektedir (LeCun, Bengio & Hinton, 2015). NLP alanı ise metin verileri üzerinde çalışarak anlam çıkarma, özetleme ve çeviri gibi görevleri yerine getirir (Jurafsky & Martin, 2025). Bu bağlamda NLP, yapay zekânın alt bir disiplini olarak değerlendirilmektedir ve çoğunlukla denetimli öğrenme algoritmaları temelinde yapılandırılmaktadır. Makinelerin yalnızca sentetik komutlara değil, insan diline dayalı doğal ifadelere tepki verebilmesini sağlayan bu sistemler, yapay zekânın insan-merkezli iletişim yeteneklerini geliştirmektedir (Kahveci, 2023). Son yıllarda NLP'de kaydedilen gelişmeler, GPT-4, ChatGPT, Dall-E ve Midjourney gibi üretken yapay zekâ uygulamalarıyla istemlerin doğal dil formunda verilmesini mümkün kılmış; bu da dil modellemelerinde önemli ilerlemelere yol açmıştır. Denetimli öğrenme modelleri, yüksek hacimli veriyi doğrudan işleyemez; bu nedenle ön işleme ve insan müdahalesi gerektirir. Buna karşın denetimsiz öğrenme (unsupervised learning) modelleri, herhangi bir etiketli veriye ihtiyaç duymadan örüntüleri, yapısal ilişkileri ve veri kümelerini keşfedebilmekte; bu sayede ses, görüntü veya metin gibi çeşitli veriler üzerinde üretken yetkinlikler sergileyebilmektedir (Yoon, Chung & Jang, 2022). Denetimsiz öğrenme, ağların çok daha büyük veri hacimlerinden anlam çıkarabilmesine olanak tanımakta; bu da daha az yaygın veya daha karmaşık kavramların temsillerinin öğrenilmesinde büyük önem taşımaktadır. Nitekim NLP alanındaki ilerlemelerde denetimsiz öğrenme uzun süredir etkili bir rol oynamaktadır (Liu vd., 2019; Brown vd., 2020). Bu kapsamda önceden denetimsiz şekilde eğitilen modeller, yalnızca denetimli yöntemlerle eğitilen modellere kıyasla daha yüksek performans sergilemektedir (Singh, 2023). Denetimsiz öğrenme, yapay zekâ ve makine öğrenmesi alanlarında etiketlenmiş veri olmaksızın öğrenme gerçekleştirmesi bakımından özellikle üretken sistemlerin gelişiminde kritik bir işlev üstlenmektedir (Goodfellow, Bengio & Courville, 2016, s. 501). Bu öğrenme yöntemi, sistemin verilerdeki gizli yapıları kendi başına ortaya çıkarmasını sağlar ve bu nedenle özellikle kümelenme (clustering) ve boyut indirgeme (dimensionality reduction) gibi görevlerde yaygın olarak kullanılmaktadır (Tan, Steinbach & Kumar, 2018).

Makine öğrenmesi, verilerden anlamlı örüntüler çıkararak karar verme süreçlerini iyileştiren bir yapay zekâ alt alanıdır. Denetimsiz öğrenme tekniklerinden biri olan kümeleme, veri etiketlerine ihtiyaç duymaksızın benzer özelliklere sahip veri noktalarını gruplandırarak veri setindeki gizli yapıları ortaya çıkarır (Tan, Steinbach & Kumar, 2018). Bu teknik; müşteri davranışlarının analizi, pazar segmentasyonu ve stratejik planlama gibi birçok uygulama alanında kullanılmaktadır (Brown & Johnson, 2019). Görüntü işleme ise dijital görüntülerden bilgi elde etmek amacıyla uygulanan matematiksel işlemleri kapsarken, nesne tanıma süreçleri belirli nesnelerin sınıflandırılması ve konumlandırılması için geliştirilmiş bilgisayarla görme algoritmalarına dayanır (Zhao vd., 2019).

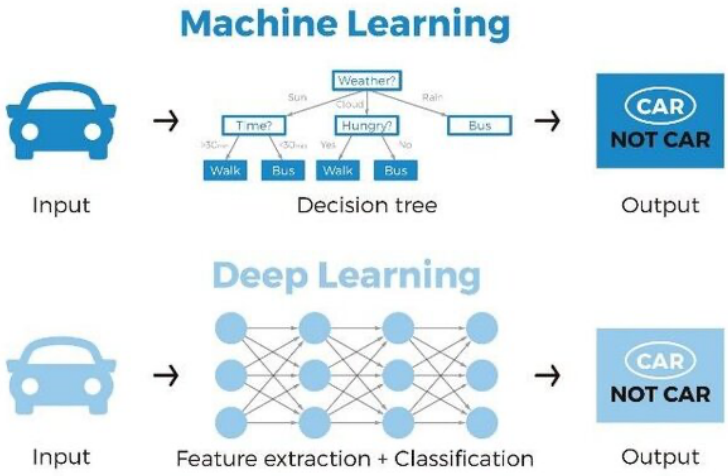
Veri etiketlemenin zaman alıcı ve maliyetli olduğu alanlarda denetimsiz öğrenme yöntemleri, büyük hacimli ham verilerden bilgi çıkarmak için etkili bir alternatif sunar. Bu yöntemler, veri madenciliği ve YZ tabanlı karar destek sistemlerinde önemli rol oynamaktadır (Zhao vd., 2019). Ancak bu sistemlerin etkili çalışabilmesi için büyük veri kümeleri ve yüksek hesaplama gücü gerekmektedir; bu da YZ'nin insan zekâsını taklit etme kapasitesinde dikkat edilmesi gereken temel unsurlardan biridir (Üstün, 2024).

Makine öğrenmesinin bir diğer temel biçimi olan pekiştirmeli öğrenme (reinforcement learning), bir ajanın ödül maksimizasyonu amacıyla bir ortamda deneme-yanılma yoluyla en uygun eylemleri geliştirmesini esas alır. Bu öğrenme yaklaşımı, özellikle oyun teorisi, robotik ve otonom sistemlerde yaygın biçimde kullanılmaktadır (Sutton & Barto, 1998).

Günümüzde makine öğrenmesi; sağlık, finans, üretim, pazarlama ve eğitim gibi pek çok alanda uygulanmakta olup, bu yaygınlığın temelinde büyük veri kümeleri üzerinde etkili biçimde çalışabilme ve karmaşık karar süreçlerini optimize edebilme yetisi yatmaktadır (Jordan & Mitchell, 2015).

Yapay zekâ, insan zekâsının taklit edilerek insana özgü zekâ becerilerinin akıl yürütme, düşünme, yorumlama vb. becerilerinin makinelere ve bilgisayarlara kazandırılması anlamına gelmektedir (Yılmaz, 2017, s. 4-7). Kısaca insan davranışlarının taklit edilmesi sonucu ortaya çıkan YZ çalışmaları, makinelerin insan öğrenmelerini modellemesi şeklinde belirtilebilir (Çoşkun & Gülleroğlu, 2021).

Şekil 71. Makine Öğrenmesi & Derin Öğrenme



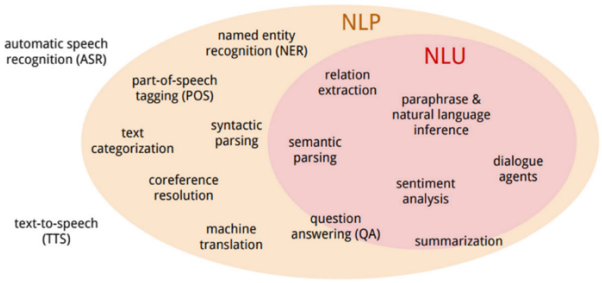
Kaynak: Patil vd., 2021

YZ, yapılan işleri otomatikleştirme, büyük miktarda veriyi işleme ve veriye dayalı tahmin üretebilme kapasitesiyle, günlük hayatımızın çeşitli yönlerini gün geçtikçe daha da fazla değiştirecektir (Yang, 2022).

Doğal dildeki betimlemeleri görsel bir temsile dönüştürmeyi hedefleyen metinden-görüntüye sistemlerde, anlamlı verilerin modellenebilmesi için güçlü bir bilgi temsili bileşenine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu bileşen, yalnızca içerik temsili için değil, aynı zamanda içerikten hareketle çıkarım yapma (akıl yürütme) süreçleri için de temel sağlar. Böylelikle sistem, mevcut bilgiden örtük bilgiler türetebilmektedir (Hassani, 2016). Bununla birlikte, bilgi temsili sisteminin tasarımı ve bilgi tabanı oluşturma süreci, kaynakların toplanması ve yapılandırılması açısından önemli zorluklar içermektedir.

Eunice'in (2006) çalışmasında vurguladığı üzere, araştırmacılar, doğal dilde sunulan açıklamalardan otomatik biçimde görsel ya da animasyonel temsiller üretebilen sistemler geliştirme yönündeki çabalarını sürdürmektedir. Özellikle, bilgisayar grafik teknolojisindeki ilerlemeler sayesinde gerçek zamanlı çoklu ortam üretimi mümkün hâle gelmiş ve bu sistemler uygulama açısından daha ulaşılabilir olmuştur (Eunice, 2006).

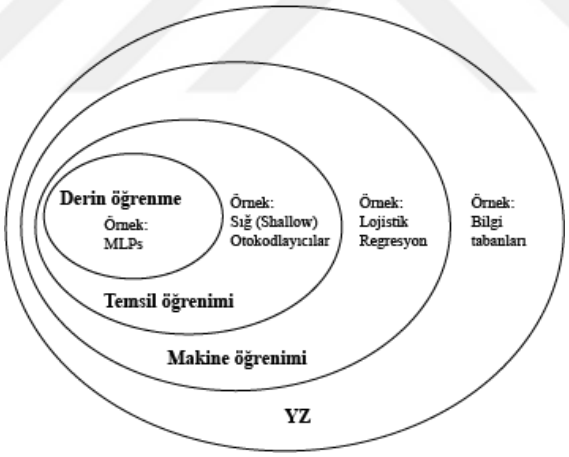
Şekil 72. NLU ve NLP'nin terminolojisi



Kaynak: Zakraoui vd. 2019

NLP, dili işleyip analiz etmeyi hedeflerken; NLU, bu verinin arkasındaki anlamı yorumlamaya çalışır (Bkz. Şekil 72). NLP sistemleri "ne söylendiğini" işlerken, NLU sistemleri "ne demek istendiğini" anlamaya çalışmaktadır (Chowdhury, 2003). Modern YZ modelleri, özellikle dönüştürücü (transformer) temelli mimariler sayesinde NLP ve NLU görevlerinde çok yüksek doğruluk oranlarına ulaşmıştır (Devlin vd., 2019). Bu gelişmeler, insan-bilgisayar etkileşiminde yeni bir dönemin başlangıcına işaret etmektedir.

Şekil 73. Derin Öğrenme Venn diyagramı



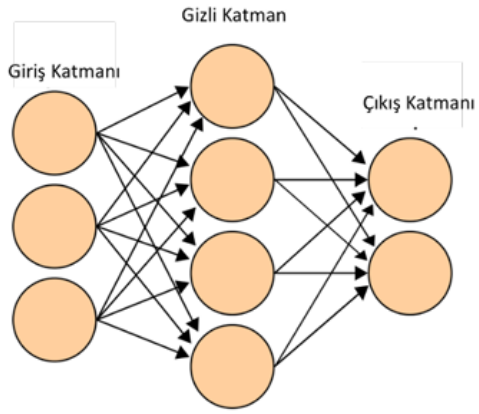
Kaynak: Goodfellow vd., 2016, s. 9

Şekil 73'te, Derin öğrenmenin bir tür temsil öğrenimi olduğunu ve bunun da bir tür makine öğrenimi olduğunu gösteren bir Venn diyagramı yer almaktadır.

Bu birçok YZ yaklaşımında kullanılır ancak hepsinde kullanılmamaktadır. Venn diyagramının her bölümü bir YZ teknolojisinin bir örneğini içermektedir (Goodfellow, Bengio & Courville, 2016). Diğer önemli bir konu olan yapay sinir ağları, insan beyninin temel birimi olan nöronlara benzer olarak teşkil edilen yapay nöronların farklı topoloji ve ağ modelleriyle birbirine bağlanmasıyla oluşan karmaşık sistemlerdir (Civalek, 2003, s. 45).

Yapay sinir ağlarında her bir katman içerisinde bulunan düğümler diğer katmanlarda yer alan düğümlerle bağlantılıdır (Aydın, 2024, s. 7). Diğer bir deyişle, derin öğrenme çok katmanlı yapay sinir ağları aracılığıyla gerçekleştirilen öğrenmeyi tanımlar. Yapay sinir ağı İngilizce "Artifical Neural Network (ANN)" olarak ifade edilmektedir. İsminin ilham kaynağı insan beyninde yer alan sinir hücrelerinin (Neuron) birbiriyle haberleşme mantığına dayanan bir öğrenme algoritması içermesinden almaktadır. Yapay sinir ağları giriş katmanı, çıkış katmanı ve aralardaki gizli katmanlardan oluşmaktadır. Her katman içerisinde düğüm denilen ve kendi içerisinde bir hesaplama formülü içeren yapılar vardır (Aydın, 2024). Yapay sinir ağlarının yapısı Şekil 74'de gösterilmiştir.

Şekil 74. Yapay Sinir Ağlarının Yapısı



Kaynak: Aydın, 2024, s. 7

Her bir düğüm içerisinde bağlantının gücünü belirleyen bir ağırlık değeri yer alır. Düğüme gelen girdi verisi ağırlık değeriyle çarpılarak değerler toplanır ve ortaya çıkan değerler matematiksel bir fonksiyon kullanılarak dönüştürülür. Sonuç olarak düğümlerdeki ağırlık değerlerine ve katman yapısına bağlı olarak bir çıktı oluşturulmaktadır (Aydın, 2024, s. 7).

Çekişmeli üretken ağlar (GAN) birbirini alt etmeye çalışan (besleyen), üretici (generator) ve ayırt edici (discriminator) olarak adlandırılan iki farklı ağın birleşiminden oluşan bir mimaridir (Goodfellow vd., 2016). Derin makine öğrenmesi ve GAN modellerine dayalı yapay zekâ sistemleri, günümüzde disiplinler arası dijital görsel üretimin temel araçlarından biri hâline gelmiştir. Bu sistemler, metinsel istemlerden görsel içerikler üretebilir ve görsel kültürde yaratıcı üretimi dönüştürmektedir (Wason, 2018).

Bilgisayarlı görü teknikleri sayesinde YZ, görüntü içeriklerini analiz edebilir; örneğin, görsellerdeki metinleri tanıyabilir, görüntüler arasında benzerlik saptayabilir ya da tıbbi görüntülerden ön teşhis çıkarabilir. Derin öğrenmeye dayalı NLP algoritmalarıyla da yapay zekâ; metin analizinden, konuşma tanımaya ve insanlarla etkileşim kurmaya kadar pek çok iletişimsel işlevi yerine getirebilir. YZ uygulamaları, kişiselleştirilmiş içerik ve görsel sunum olanaklarını da artırarak, görsel üretimin bireysel deneyimle şekillendiği yeni bir çağ başlatmıştır (Wason, 2018).

Derin öğrenme yöntemleri, doğrusal olmayan modüllerin daha düşük bir katmandaki temsili biraz daha yüksek bir soyut düzeye dönüştürmek için birden fazla katmana organize edildiği bir tür temsil öğrenme yöntemidir. Bu tür dönüşüm kompozisyonları karmaşık işlevleri öğrenme yeteneğine sahiptir (LeCun, Bengio, & Hinton, 2015). Derin öğrenmenin dikkat çekici özelliği, özellik katmanlarının insanlar tarafından tasarlanmamış veya belirlenmemiş olması, ancak bazı genelleştirilmiş öğrenme prosedürleri aracılığıyla otomatik olarak öğrenilmesidir (Bengio, 2009).

3.2. Üretken Yapay Zekâ'nın Temel Prensipleri

ÜYZ teknolojilerini geleneksel makine ve derin öğrenme teknolojilerinden farklı kılan nokta algoritmik tahminlere dayalı sonuçların ötesinde kendine özgü içerikler üretilmesidir (Bozkurt, 2023). ÜYZ, bir veri kümesinin altında yatan örüntüleri ve yapıyı öğrenmek ve orijinal veri kümesinin parçası olabilecek yeni veri noktaları üretmek için tasarlanmış bir dizi yapay zekâ tekniği ve modelini ifade etmektedir. Özellikle, eğitim sırasında, üretken bir model verilerin olasılık dağılımını tahmin etmeye çalışmaktadır (Pinaya vd., 2023).

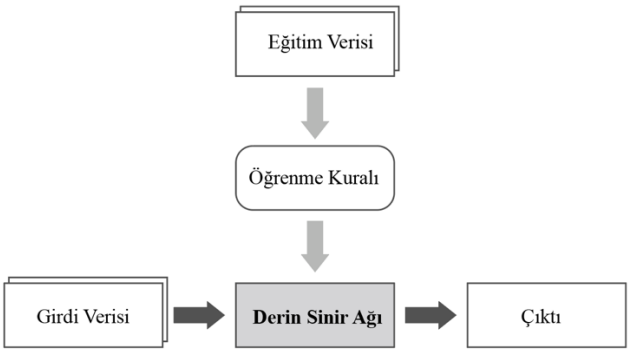
ÜYZ çalışmalarının tarihi 1950'lere kadar uzanmaktadır. İlk örneklerinden olan Gizli Markov Modelleri (Hidden Markov Models) ve Gauss Karışım Modelleri (Gaussian Mixture Models), basit ses ve zaman serisi üretebilecek yetenekteydi. 2010'lu yıllara gelindiğinde ise derin öğrenme alanındaki gelişmelerle birlikte, üretken modellerin gelişim sürecinde büyük bir sıçrama yaşanmıştır (Ünal, 2024). ÜYZ, görseller, metin, müzik ve video dahil olmak üzere çok çeşitli içerikler oluşturmak için güçlü bir araç olarak ortaya çıkmıştır (Zhou vd., 2024).

Video içerik oluşturma için, üretken modeller gerçekçi ve yüksek kaliteli içeriklerin oluşturulmasını otomatikleştirerek video oluşturma ve tüketme şeklimizde devrim yaratma potansiyeline sahiptir (Zhou vd., 2024).

Üretken yapay zekânın potansiyeli, sadece fotoğraf, resim veya metin oluşturmakla sınırlı değil. Bu büyülü teknoloji, ses ve video üretiminde de başarıyla kullanılmaktadır (Ünal, 2024). ÜYZ, kendini diğer yapay zekâ sistemlerinden ayıran özellikleri ve erişim kolaylığı sayesinde hızlı bir şekilde geniş bir kullanıcı kitlesine ulaşmıştır (Ünal & Kılınç, 2024).

Günümüzde difüzyon modelleri, otoregresif dönüştürücüler, GAN'lar ve VAE'ler gibi karmaşık veri dağılımlarını öğrenebilen çeşitli güçlü derin üretken modeller bulunmaktadır (Pinaya vd., 2023). Bu eğitilmiş üretken modellerin temel faydalarından biri, orijinal eğitim veri kümesiyle sınırlı olmayan yeni içerik oluşturma yetenekleridir. Bu nedenle, yalnızca model dağılımından örnekleme yaparak sınırsız sayıda yeni veri noktası oluşturma potansiyeli vardır. Ayrıca, sentetik verileri de içeren veri kümelerini kullanarak bir alt akış görevini gerçekleştirmek üzere eğitilen makine öğrenimi modelleri, yalnızca gerçek verilerle eğitilen modellere kıyasla benzer veya hatta daha üstün bir performans elde etmiştir (Pinaya vd., 2023).

Şekil 75. Derin Öğrenme kavramı ve Makine Öğrenmesiyle ilişkisi



Kaynak: Nima & Shila, 2020

Derin öğrenme, biyolojik sinir ağlarından ilham alan ve "birden fazla işlem katmanından oluşan hesaplama modellerinin, birden fazla soyutlama düzeyine sahip veri temsillerini öğrenmesine olanak tanıyan" bir makine öğrenimi biçimidir (LeCun, Bengio, & Hinton, 2015). Bilgi işlem gücü ve sinir ağı teknolojilerindeki ilerlemeleri kullanarak büyük miktardaki karmaşık verideki desenleri öğrenmek için klasik sinir ağının bir uzantısıdır ve çeşitli yapılarla daha fazla gizli katmanı içerir, böylece algoritmalar karmaşık verileri işleyebilir (Muniasamy & Alasiry, 2020).

Derin Evrişimsel Çekişmeli Üretken Ağlar (DCGAN) derin öğrenme modellerinden CNN bilgisayarlı görünün çeşitli alanlarında başarılı performanslar sergilemektedir (Li vd., 2021). Klasik GAN modeli bir gürültü vektörünü girdi olarak alıp sonrasında takip eden tam bağlantılı katmanlarla sentetik görüntüyü oluşturmaktadır (Radford vd., 2015).

Bir prompt ya da Türkçe karşılığıyla istem (komut), büyük dil modellerine (LLM) yöneltilen talimatların bütününü ifade etmekte ve bu modellerin işleyişini özelleştirmek, performanslarını artırmak ve çıktılar üzerinde kontrol sağlamak amacıyla kullanılmaktadır (White vd., 2023). Komutlar; modelin takip eden etkileşimlerinde belirleyici olan yönergeler ve kurallar sunarak, üretilen çıktının bağlamsal uygunluğunu ve içeriğini doğrudan etkilemektedir. Prompt metinleri, kullanıcıların metinsel girdiler aracılığıyla yapay zekâ modellerini yönlendirmesine ve istenilen çıktıları elde etmesine yardımcı olmaktadır. Bu noktada, açık, anlaşılır ve hedef odaklı bir istem metni oluşturmak, elde edilecek sonucun kalitesi üzerinde doğrudan belirleyici bir rol oynamaktadır (Sağlık vd., 2024). Nitekim, kullanıcıların büyük çoğunluğu için etkili istem metinleri oluşturmak hâlen deneme-yanılma yöntemiyle ilerleyen bir süreçtir (Dang vd., 2022).

Metin tabanlı ÜYZ için etkili komutlar yazmanın zorluğu, komut mühendisliği alanında giderek artan iş imkânlarının ortaya çıkmasına yol açmıştır (Popli, 2023). Bu çerçevede ortaya çıkan prompt mühendisliği, üretken yapay zekâ araçlarında üretilen çıktının niteliğini artırmak amacıyla doğru ve etkili komutlar tasarlama sürecini ifade etmektedir (Dang vd., 2022). Doğru hazırlanmış bir istem, modelin yeteneklerinden en verimli şekilde yararlanmayı sağlamakta ve üretken yapay zekâ ile kullanıcı arasında etkili bir etkileşim ortamı oluşturmaktadır. Yeni nesil mesleklerden biri hâline gelen prompt mühendisliği, doğal dil işleme (NLP) alanının bir alt dalı olarak, yapay zekâ sistemlerinden istenilen çıktıları alabilmek için en uygun ve işlevsel istemlerin tasarlanmasına odaklanmaktadır (Kahveci, 2023). ÜYZ sistemlerinin potansiyelinden tam anlamıyla yararlanabilmek, insan tarafından ustalıkla yönlendirilmiş komutların oluşturulmasıyla mümkündür. Doğru yapılandırılan komutlar, yalnızca çıktının kalitesini artırmakla kalmamakta, aynı zamanda insan ile üretken yapay zekâ arasında yaratıcı ve sınırsız olanaklar sunan bir iletişim köprüsü işlevi görmektedir (Bozkurt & Sharma, 2023).

3.2.1. Derin Öğrenme Modelleri ve Mimarileri (CNN, RNN, GAN, VAE)

Derin öğrenme bilgisayar bilimlerindeki en popüler konulardan biridir (Du vd., 2023). Derin sinir ağını kullanan bir makine öğrenmesi tekniğidir. Derin sinir ağı iki veya daha fazla gizli katman içeren çok katmanlı sinir ağıdır (Kim, 2017, s. 103). Derin öğrenme, özellik çıkarma ve dönüştürme için birçok doğrusal olmayan işlem birimi katmanını kullanır. Her ardışık katman, önceki katmandaki çıktıyı girdi olarak almaktadır (Deng & Yu, 2014). Derin öğrenmeyi iyi anlamak için, makine öğrenmesinin temel prensipleri hakkında sağlam bir anlayışa sahip olmak gerekir (Goodfellow vd., 2016, s. 92). Son yıllarda, derin öğrenme, muazzam miktarda veriye erişim sayesinde mümkün olan çığır açıcı başarıya imza atmıştır. Derin sinir ağları bilindiği üzere veriye aç olduklarından, ImageNet ve LAION gibi veri kümeleriyle bilgisayarlı görüş ve NLP gibi büyük, kamuya açık veri kümelerinin bulunduğu alanlarda başarılı oldular (Pinaya vd., 2023). Derin öğrenmede, verilerin birden fazla özellik seviyesinin veya temsillerinin öğrenilmesine dayanan bir yapı söz konusudur. Üst düzey özellikler, alt düzey özelliklerden türetilerek hiyerarşik bir temsil oluşturur. Bu temsil, soyutlamanın farklı seviyelerine karşılık gelen birden çok temsil seviyesini öğrenmektedir (Bengio, 2009).

Günümüzde derin öğrenme modelleri yalnızca görüntü işleme için değil, aynı zamanda video içinde anlamlı geçişlerin yaratılması, karakter animasyonu ve sahne dinamiklerinin modellenmesi gibi görevler için de yoğun biçimde kullanılmaktadır. Bu durum, animasyon ve film prodüksiyonu süreçlerinde insan emeğini azaltarak üretim maliyetlerini ciddi oranda düşürmektedir (Akber, 2023). Video üretiminde kullanılan derin öğrenme modelleri, zaman içinde içerik bütünlüğünü koruyarak hareketli sahnelerin üretimini olanaklı kılmaktadır. Bu bağlamda, video-to-video ve text-to-video gibi dönüşüm görevleri için genellikle zaman uzamlı sinir ağları ve GAN tercih edilmektedir (Karaarslan & Aydın, 2024).

CNN, RNN ve GAN gibi mimariler, animasyon üretim süreçlerini hem hızlandırmış hem de daha yaratıcı hale getirmektedir. CNN'ler, görüntü işleme ve özellik çıkarma için kullanılırken; RNN'ler, sıralı hareketlerin modellenmesini sağlamaktadır. GAN'ler ise, daha özgün ve stilize edilmiş animasyonlar üretmek için tercih edilmektedir. Bu modeller, ÜYZ destekli animasyon tekniklerinin temel taşları olarak günümüz animasyon endüstrisinde geniş bir kullanım alanı bulmaktadır (Çakmak & Selvi, 2022).

3.2.1.1. CNN (Convolutional Neural Networks)

Konvolüsyonel Sinir Ağları (Convolutional Neural Networks – CNN), görüntü işleme ve video analizi gibi görevlerde üstün başarı gösteren, derin öğrenme temelli yapay sinir ağlarıdır. CNN'ler, çok katmanlı algılayıcıların (Multi-Layer Perceptron – MLP) bir türevi olarak geliştirilmiştir ve görüntü verilerinin mekânsal hiyerarşisini dikkate alarak öğrenme yapısı oluşturur (Şeker, Diri & Balık, 2017). CNN'ler, video görüntülerinden eylem tanıma gibi görüntü ve video uygulamalarında etkilidir (Yao vd., 2019). CNN, görüntü tanıma için uzmanlaşmış derin bir sinir ağıdır. 1980'lerde ve 1990'larda geliştirilen eski bir tekniktir. Ancak karmaşık görüntülere sahip gerçek dünya uygulamaları için pratik olmadığı için bir süredir unutulmuştur. 2012'de dramatik bir şekilde canlandırıldığından beri çoğu bilgisayar görüşü alanını fethetti ve hızla büyümektedir (Kim, 2017, s. 121).

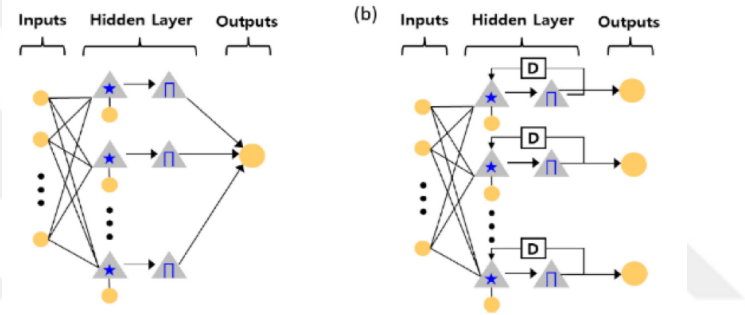
CNN, bir görüntüyü olduğu gibi alıp, mekansal/yerel bilgileri kaybetmeden bir özellik katmanı oluşturulur (Yoon, Chung & Jang, 2022). CNN'ler, görüntü işleme, desen tanıma ve hareket stili transferinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Görüntüler ve videolar gibi düzenli yapılara sahip verilerdeki mekansal korelasyonları öğrenirken, CNN'ler özellikle verimli olmaktadır. CNN'ler, bir animasyon karesinin stilini başka bir karenin içeriğine aktarmak için uygulanabilir. CNN için aktivasyon fonksiyonu olarak genellikle doğrusal bir birim doğrultucu (ReLU) kullanılmaktdır. CNN'nin ardışık katmanları arasındaki ağırlık atamaları için ters yayılma fonksiyonu benimsenebilir (Akber vd., 2023).

3.2.1.2. RNN (Recurrent Neural Networks)

Tekrarlayan Sinir Ağı (Recurrent Neural Network – RNN), içsel döngüsel bir yapıyı kullanarak verileri bir dizi halinde işleme avantajına sahip olan ve verilerin dizisinin önemli olduğu durumlarda uygun bir algoritma olan sinir ağıdır. Burada sıralı verilerden kasıt cümleler veya sesler gibi sürekli verilerdir (Yoon, Chung & Jang, 2022). RNN'ler ileri beslemeli sinir ağlarının aksine kendi giriş belleklerini girdilerin keyfi sıralarını işlemek için kullanabilirler. Bu modelin asıl amacı ardışık şekilde gelen verilerin birbirleriyle ilişkilendirilerek kullanılmasıdır. Genel olarak sinir ağlarında girişler birbirlerinden bağımsızdır. Fakat RNN'ler de her verinin çıktısı önceki verinin hesaplamalarına bağlıdır (Akın & Şahin, 2023). RNN, sadece anlık giriş verilerini değil, aynı zamanda zaman serisi içerisindeki önceki giriş örneklerini de dikkate alır.

Bu ağların temel amacı, ardışık olarak gelen veriler arasındaki bağımlılıkları modellemektir. Geleneksel sinir ağlarında girişler birbirinden bağımsız olarak işlenirken, tekrarlayan sinir ağlarında her bir veri noktası çıktısı, önceki hesaplamalara bağlıdır (Doğan & Türkoğlu, 2018). RNN temel düşünce sıralı bilgileri kullanmaktır. Görüntü tabanlı verilerde tüm girdilerin (veya çıktıların) birbirinden bağımsız olduğunu varsayılmaktadır. Fakat NLP gibi zaman değişkeni olan alanlar için bu durum mümkün değildir (Şeker, Diri & Balık, 2017). Bir cümle içinde bir sonraki kelimeyi tahmin etmek için, o anki kelimeden önce hangi sözcüklerin geldiğini bilmek gerekmektedir. RNN mimarisinin tekrarlayan olarak adlandırılmasının sebebi, bir dizinin her öğesi için (cümledeki kelimeler gibi) aynı görevi önceki çıktılara bağlı olarak yerine getirmesidir (Şeker, Diri & Balık, 2017).

Şekil 76. İleri beslemeli sinir ağı ve RNN model yapılarının karşılaştırılması



Kaynak: Yoon, Chung & Jang, 2022

Yoon, Chung ve Jang'in karşılaştırmış olduğu (Bkz. Şekil 76) bu verilerin anlamı cümle içindeki konumuna veya sırasına göre değiştiğinden, mevcut verinin anlamını bilmek için daha önce yerleştirilen veriyi de bilmek gerekmektedir. Dolayısıyla tekrarlayan sinir ağları, gizli katmandaki tekrarlayan yapıyı kullanarak geçmiş verileri hatırlama ve yeni girilen verileri hatırlanan geçmiş verilerle ilişkilendirerek anlamını bulma işlevine sahiptir (Yoon, Chung & Jang, 2022).

Klein ve arkadaşlarının (2019) çalışmasında, göz hareketlerinin animasyonunda tekrarlayan sinir ağları kullanılarak veri odaklı bir yaklaşım geliştirilmiştir. Göz hareketleri, karakterlerin doğal ve inandırıcı ifadeler vermesinde kritik bir rol oynamaktadır. Yazarlar, gerçek insan göz hareketi verilerini kullanarak RNN modelleriyle karakterlerin bakış yönü ve hareketlerini tahmin etmiş ve bunları animasyonlara entegre etmiştir. Bu yöntem, geleneksel animasyon tekniklerine kıyasla daha gerçekçi ve akıcı göz hareketlerinin üretilmesini sağlamaktadır.

Böylece, hareket yakalama ve animasyon süreçlerinde RNN'lerin dizisel verileri işleme gücünden yararlanılarak, karakter animasyonlarında daha etkili ve doğrudan kontrollü bakış animasyonları elde edilmiştir (Klein, vd., 2019).

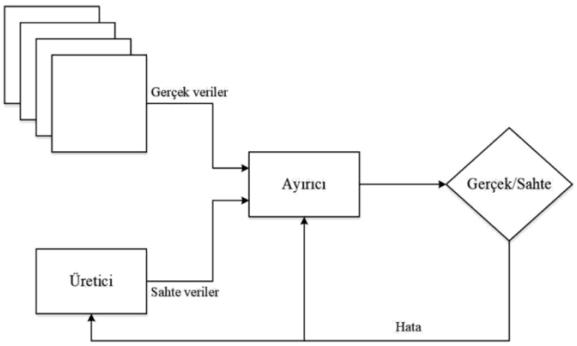
3.2.1.3. GAN (Generative Adversarial Network)

YZ uygulamalarının görsel üretim süreci içerisinde GAN teknolojisiyle şekillendiği ifade edilebilir (Alkan & Oduncu, 2024). Ian Goodfellow tarafından 2014 yılında ortaya atılan Generative Adversarial Networks (GAN) Üretici Rekabet Ağı tekniği, multimedya üretim uygulamaları için GAN mimarileri yeniden eğitilebilir ve ayarlanabilir (Shahriar & Al Roken, 2022). Şu anda GAN'ların en başarılı uygulamaları; görüntü çevirisi, görüntü süper çözünürlüğü, görüntü sentezi ve video üretimi vb. dahil olmak üzere bilgisayarla görme alanlarında kullanılmaktadır (Gözet & Yılmaz, 2023).

ÜYZ, görsel içerik üretiminde gerçekçi görüntüler oluşturmak, oyunlardaki karakterleri canlandırmak ve özel efektler üretmek gibi işlevler için medya ve eğlence sektöründe yaygın şekilde kullanılmaktadır (Ramdurai & Adhithya, 2023). Video üretimi bağlamında, yapay zekânın görsel anlatı oluşturma kapasitesi önemlidir.

GAN'lar, içerik üretimi ve değerlendirmesi sürecine dahil olan iki bileşenden üretici ağ (generator) ve ayırt edici ağ (discriminator)" oluşmaktadır (Ramdurai & Adhithya, 2023). Üretici ağ sahneleri veya kareleri üretirken, ayırt edici ağ bu içeriklerin gerçekliğini değerlendirmektedir.

Şekil 77. GAN Akış Diyagramı



Kaynak: Özdem, 2022

Şekil 77'de GAN'ların çalışma mantığını gösteren bir akış diyagramı sunulmuştur. YZ araştırmaları 1945 yılının ortalarında başlamış görsel üretimi konusunda özellikle 2014 yılından bu yana büyük bir gelişim kaydetmiştir (Mccharthy vd., 2006).

CNN’ler özellikle görüntü işleme ve tanıma alanında uzmanlaşmış derin sinir ağlarıdır ve 2012 yılından itibaren görüntü tanıma görevlerinde başarıyla kullanılmaktadır (Krizhevsky vd., 2012). GAN modellerinde, özellikle DCGAN gibi yapılar, CNN tabanlı üreteç ve ayırıcı ağlarla daha iyi performans göstermiştir (Radford vd., 2015). Bu mimari kombinasyon hem görsel kaliteyi artırmakta hem de öğrenme sürecini stabil hale getirmektedir. Özellikle GAN gibi teknikler sanatçı ve tasarımcıların, sınırlarını zorlamalarına ve alışılmadık sanatsal ifadeler yaratmalarına yardımcı olmaktadır. Bu özellikler animasyon sanatının dinamizmini artırırken, aynı zamanda izleyicilere sıra dışı ve etkileyici deneyimler sunmaktadır (Tunç & Yavuz, 2023). GAN’ların altyapısının sunduğu olanaklardan faydalanarak bilgisayarların görüntü üretme tekniklerinde önemli mesafe kat edilmiştir. GAN'lar sayesinde, insanlara özgü bir yetenek olan tasarım ve ona bağlı olan görsel üretim, yapay zekâ ile bir üst seviyeye taşınmıştır (Alkan & Oduncu, 2024).

Bir tür üretken model olan, GAN'ların doğrudan uygulama alanı veri üretimidir. Bu, gerçek örneklerin dağılımından öğrenmektedir ve dağılımla tutarlı örnekler oluşturmaktadır. Şu anda GAN'ların en başarılı uygulamaları; görüntü çevirisi, görüntü süper çözünürlüğü, görüntü sentezi ve video üretimi vb. dahil olmak üzere bilgisayarla görme alanlarında kullanılmaktadır (Gözet & Yılmaz, 2023). GAN yalnızca hikâye görselleştirmede değil, aynı zamanda metinden videoya üretim görevlerinde de kullanılır ve esas olarak yüksek üretim kalitesinden faydalanmaktadır (Cho vd., 2024).

Günümüzde GAN’ların en başarılı uygulamaları görüntü çevirisi, görüntü süper çözünürlüğü, görüntü sentezi ve video üretimi gibi bilgisayarlı görme alanlarında kullanılmaktadır (Pan vd., 2019). ÜYZ temelli animasyon projelerinde arka plan üretimi, karakter tasarımı ve ara sahne sentezi gibi pek çok alanda kullanılmaktadır. Görsel anlatımın merkezde olduğu bu alanlarda GAN’lerin sunduğu gerçekçilik ve çeşitlilik, yaratıcı süreçlerin hızlandırılmasına katkı sağlamaktadır (Hughes, Zhu & Bednarz, 2021). GAN'lar, CNN gibi derin öğrenme tekniklerini kullanan bir tür üretken modellemedir. Bu, iki bölümden oluşan bir sistemdir: bir ayırıcı ağ ve bir üreteç ağı. "Üretici ve ayırıcı ağlar sürekli olarak birbirleriyle rekabet eder" (Wang vd., 2020). Üretecin görevi, veri oluştururken bir ayırıcının gerçek verilerden ayırt edememesidir.

Kısacası üreteç, görüntüdeki gerçek verilere göre bir tahmin oluşturmaya çalışırken, ayırıcı, üzerine iletilen verileri gerçek veya sahte olarak sınıflandırır (Li vd., 2021). Sanatsal üretimde yapay zekânın nasıl işlediğini anlamak için GAN modellerine odaklanmak gerekir. GAN'lar, yeterli sayıda örnekle beslendiğinde bu verilere benzeyen yeni içerikler üretebilir. İki yapay sinir ağından oluşan bu yapıda; üretici ağ yeni ve sahte veriler üretirken, ayırt edici ağ bu verilerin gerçek olup olmadığını değerlendirir. Süreç ilerledikçe üretici ağ daha gerçekçi içerikler oluşturmayı öğrenir (Yılmaz, 2024). GAN'lerin amacı, gerçek verilerden ayırt edilmesi zor olan yüksek kaliteli örnekler üretmektir (Ramdurai & Adhithya, 2023). Video üretiminde doğal görünüm, sahne akıcılığı ve estetik tutarlılık açısından GAN modellerinin hedeflediği temel unsuru ifade etmektedir.

GAN tabanlı yöntemler, özellikle detaylı yüz manipülasyonu ve yüz ifadesi sentezi gibi uygulamalarda öne çıkmaktadır. Bu yaklaşımlar, görüntü tabanlı görüntü üretimi ve video tabanlı video üretimi yüz değişimi ile yüz animasyonu işlemlerini yüksek başarıyla gerçekleştirebilme potansiyeline sahiptir. Ayrıca, tamamen sentetik ve oldukça gerçekçi görünüme sahip, ancak gerçekte mevcut olmayan yüz görüntüleri oluşturabilen sistemler de geliştirilmiştir (Zhang, 2022).

3.2.1.4. VAE (Variational Autoencoder)

Varyasyonel Otokodlayıcılar (Variational Autoencoder – VAE), derin öğrenme tabanlı üretken modeller arasında önemli bir yere sahiptir. Kingma ve Welling (2013) tarafından önerilen bu model, geleneksel otokodlayıcılardan farklı olarak, verilerin olasılıksal (probabilistik) bir şekilde kodlanmasını ve yeniden üretilmesini sağlamaktadır. VAE'nin temel amacı, yüksek boyutlu verilerin düşük boyutlu gizil (latent) temsillerini öğrenmek ve bu temsiller üzerinden yeni, tutarlı veriler üretebilmektir (Kingma & Welling, 2013). VAE'ler, stokastik gradyan inişi kullanarak derin gizli değişken modelleri ve karşılık gelen çıkarım modellerini birlikte öğrenmek için ilkeli bir yöntem sağlamaktadır (Diederik vd, 2019). Görüntü sentezinden ses üretimine, metin analizinden animasyon üretimine kadar birçok yaratıcı endüstride VAE modelleri yaygın olarak kullanılmaktadır (Doersch, 2016). Özellikle animasyon ve oyun geliştirme gibi alanlarda, karakter yüz ifadeleri veya hareket varyasyonlarının türetilmesi için güçlü bir araç olarak kullanılmaktadır (Zhou vd., 2020).

3.2.2. Difüzyon Modelleri (Diffusion Models)

Difüzyon modelleri, bilgisayar görüşünde güçlü bir üretken model sınıfı olarak ortaya çıkmış ve yüksek doğruluklu veri sentezine yeni bir yaklaşım sunmuştur. Temel olarak bir görüntüyü rastgele gürültüye çeviren ve ardından bu süreci tersine çevirerek yeniden yapılandıran bir öğrenme paradigmasına dayanmaktadır (Ho vd., 2020). Difüzyon modellerinin amacı, adım adım bu gürültüden orijinal görüntünün yeniden yapılandırılmasını öğrenmektir (Ho vd., 2020). Bu modeller, Markov zincirlerinin ve stokastik süreçlerin teorik çerçevesine dayanmaktadır. Difüzyon modellerinin altında yatan temel prensip, Gauss gürültüsünün veri noktalarına kademeli olarak uygulanması ve ardından bu difüzyonu tersine çevirmek için yinelemeli bir gürültü giderme sürecinin öğrenilmesidir (Singer vd., 2022).

Difüzyon tabanlı video üreticileri Pika, Kling AI, Stable Diffusion, Sora vb. araçlar insan tarafından ayırt edilemeyen yüksek kaliteli sentetik videolar üretme kapasitesine sahiptir (Liu vd., 2025). Ho ve arkadaşlarına göre;

> Bir difüzyon olasılıklı model, sonlu zamandan sonra verilerle eşleşen örnekler üretmek için varyasyonel çıkarım kullanılarak eğitilmiş parametreli bir Markov zinciridir. Bu zincirin geçişleri, sinyal yok olana kadar örneklemenin ters yönünde verilere kademeli olarak gürültü ekleyen bir Markov zinciri olan bir difüzyon sürecini tersine çevirmek için öğrenilir. Difüzyon az miktarda Gauss gürültüsünden oluştuğunda, örnekleme zinciri geçişlerini de koşullu Gauss'lara ayarlamak yeterlidir ve bu da özellikle basit bir sinir ağı parametrelendirmesine olanak tanımaktadır (2020).

Difüzyon modelleri, özellikle metin tabanlı görsel üretim (text-to-image – T2V) görevlerinde büyük başarı sağlamıştır. Kullanıcıdan alınan doğal dil girdilerine karşılık düşen yüksek çözünürlüklü görseller üretmekte oldukça başarılı olan bu modeller, görsel sanatlar, oyun tasarımı, reklamcılık, moda ve sinema gibi alanlarda aktif olarak kullanılmaktadır (Karras vd., 2023). Ayrıca, metin tabanlı video (text-to-video), görüntü tabanlı video (image-to-video) ve video tabanlı video (video-to-video) üretim gibi karmaşık senaryolarda da difüzyon tabanlı sistemler etkin biçimde kullanılmaktadır (Singer vd., 2022).

Ho ve arkadaşları (2020), difüzyon modellerinin veri sıkıştırma açısından önemli bir potansiyele sahip olduğunu belirtmektedir. Özellikle verilerin daha yüksek çözünürlüklere ulaşması ve küresel internet trafiğinin artmasıyla birlikte, bu modellerin internetin geniş kitlelere erişilebilirliğini artırmada kritik bir rol oynayabileceği ifade edilmektedir. Difüzyon modellerinin üretken yapay zekâ yöntemleri içerisindeki ayırt edici özelliği, içerik üretimini detaylı, ardışık ve denetimli bir biçimde gerçekleştirebilmesidir (Saharia vd., 2022). Bu yapı, özellikle zaman bağımlı görevlerde –örneğin video üretimi– zaman uyumu ve görsel bütünlük açısından yüksek başarı sağlamaktadır. Ayrıca, video-to-video, image-to-video ve text-to-video gibi dönüşüm görevlerinde difüzyon modelleri, yaratıcı kontrol imkânı da sunarak animasyon ve film endüstrisinde güçlü bir araç hâline gelmiştir (Ramesh vd., 2022).

3.2.2.1. Stable Diffusion

Stable Diffusion, 2022 yılında CompVis ve Stability AI tarafından geliştirilen bir ÜYZ modelidir (Rombach vd., 2022). Stable Diffusion modeli, komut metin açıklamalarından yüksek kaliteli görüntüler üretmek için difüzyon tabanlı yapay sinir ağlarını kullanmaktadır. Stable Diffusion'un en önemli özelliği, kullanıcıların kendi bilgisayarlarında çalıştırabilmesine olanak tanıyan açık kaynaklı bir model olmasıdır (Rombach vd., 2022).

Geleneksel animasyon üretim süreci oldukça zahmetlidir; birden fazla yaratıcının iş birliği yaparak her bir hareket karesini titizlikle oluşturmasını gerektirir. Ancak yapay zekâ destekli animasyon, sanat üretim süreçlerini dönüştürerek daha esnek ve verimli hale getirmiştir. YZ tabanlı animasyon çözümleri, animasyon üretim sürecini basitleştirerek maliyetleri düşürmekte ve küçük ve orta ölçekli yaratıcılar ile farklı ihtiyaçlara sahip projeler için daha fazla yaratıcı esneklik sağlamaktadır (Chai, 2023).

YZ tarafından üretilen animasyon, YZ tabanlı görüntü üretiminin doğal bir uzantısı olarak değerlendirilebilir. Teknik açıdan animasyon; ardışık, çok sayıda görüntü ya da kareden (frame) oluşmakta ve bu kareler arasında grafiksel, mantıksal ve yapısal ilişkiler bulunmaktadır. Bu durum, animasyon üretimini yalnızca statik görüntülerin üretimiyle sınırlı olmayan, daha karmaşık bir süreç hâline getirmektedir (Chai, 2023).

Metin tabanlı görsel üretim kapasitesi, bu teknolojiyi tasarım, reklamcılık, oyun geliştirme ve eğitim gibi birçok sektörde işlevsel kılmakta; aynı zamanda açık kaynak yapısı sayesinde araştırmacılara ve geliştiricilere özel kullanım senaryoları doğrultusunda özelleştirme imkânı tanımaktadır (Zhang vd., 2023). Bu bağlamda, Stable Diffusion modelinin piyasaya sürülmesi, YZ destekli görsel üretimin evriminde önemli bir dönüm noktası olarak kabul edilmektedir. Modelin yüksek performansı, kullanıcı dostu arayüzü ve açık kaynak kodlu yapısı, geniş kullanıcı kitlesine erişim sağlamış; böylece, görsel üretim süreçlerini daha hızlı, daha verimli ve daha az kaynak tüketen bir hâle getirmiştir. Stable Diffusion ile üretilen görseller yalnızca yüksek kalitede değil, aynı zamanda metinsel açıklamalardan hareketle yaratıcı beklentileri aşan düzeyde estetik bütünlük sunabilmektedir (Chai, 2023).

Stable Diffusion'ın bir diğer güçlü yönü, açıklanabilirlik ve denetlenebilirlik açısından kullanıcıya sunduğu yüksek kontrol düzeyidir. Kullanıcılar, metin girdilerine ince detaylar ekleyerek belirli sahneler, duygular, estetikler veya stiller elde edebilmektedir (Cao vd., 2023). Böylelikle, prompt engineering (komut mühendisliği) alanının gelişmesini desteklemiş ve sanatsal üretimde yapay zekâ ile insan iş birliğini artırmıştır (Schramowski vd., 2024).

3.2.2.2. Latent Diffusion

Difüzyon modelleri, görüntü oluşturma sürecinde gürültüyü (noise) iteratif olarak temizleyerek nihai görseli üretmektedir. Latent Diffusion Model (LDM) ise bu süreci gizli uzayda (latent space) gerçekleştirerek hesaplama maliyetlerini önemli ölçüde azaltır ve yüksek kaliteli görüntüler üretmektedir (Rombach vd., 2022). GAN modellerine bir alternatif olarak görülmekte olup, gerçekçi görüntü üretimi konusunda büyük bir ilerleme sağlamaktadır (Ho vd., 2020).

3.2.3. Dönüştürücüler (Transformers)

YZ araştırmalarında önemli bir dönüm noktası olan Transformer mimarisi, doğal dil işleme, görsel veri işleme ve üretken yapay zekâ uygulamalarında devrim niteliğinde bir paradigma değişimi yaratmıştır. Bu mimari, özellikle dil modelleme görevlerinde üstün başarı göstermesiyle öne çıkmakta ve günümüzde çok sayıda üretken yapay zekâ sisteminin temelini oluşturmaktadır. "Transformer" terimi, belirli bir tür derin öğrenme sinir ağı tasarımını ifade etmekte olup, bu yapı yakın dönemde dil öğrenimi alanında son derece etkili sonuçlar elde edilmesini sağlamıştır (Vaswani vd., 2017).

İlk kez 2017 yılında Vaswani ve çalışma arkadaşları tarafından geliştirilen bu mimari, “Attention is All You Need” başlıklı çalışmayla bilimsel literatüre kazandırılmıştır. Söz konusu çalışmada, geleneksel tekrarlayıcı sinir ağları (RNN) ve uzun-kısa vadeli bellek (LSTM) yapılarının yerini alan ve tüm bilgi akışını dikkat (attention) mekanizması üzerinden gerçekleştiren yeni bir yaklaşım önerilmiştir. Bu yaklaşım, hem öğrenme süreçlerinin verimliliğini artırmakta hem de büyük ölçekli veri kümeleriyle etkili biçimde çalışılmasına olanak tanımaktadır.

Sırayla işleme zorunluluğu olan geleneksel RNN modellerine alternatif olarak, tüm girdiyi aynı anda işleyerek dikkat (attention) mekanizmasıyla daha verimli bir öğrenme süreci sunmaktadır (Vaswani vd., 2017). Transformers modelleri, "kendi kendine dikkat mekanizması" (self-attention mechanism) kullanarak, metin içindeki kelimelerin bağlamını anlamakta ve uzun vadeli bağımlılıkları koruyabilmektedir (Brown vd., 2020). Bu özellik, metin tabanlı metin üretim sistemlerinin (text-to-text) gelişmesine olanak sağlamıştır.

Transformer yapıları, yalnızca metin değil, aynı zamanda görsel ve işitsel verilerde de kullanılmak üzere uyarlanmıştır. Özellikle text-to-image, text-to-video ve image-to-video gibi multimodal üretim görevlerinde, transformer tabanlı modeller yüksek kaliteli ve bağlama duyarlı içerikler üretme potansiyeli göstermektedir (Dosovitskiy vd., 2021). Transformer tabanlı modeller, özellikle dil modellemesi, metin-çıktı üretimi, görüntüden açıklama üretimi ve metinden video oluşturma gibi karmaşık görevlerde yüksek başarı göstermektedir (Ramesh vd., 2022). Yalnızca metinsel verilerle değil, aynı zamanda çok modlu veri türleriyle (görüntü, ses, video) de uyumlu çalışabilmekte ve multimodal transformer yapılarının geliştirilmesine olanak sağlamaktadır (Bommasani vd., 2022). Görsel alanda, Vision Transformer (ViT) gibi yapılar, klasik konvolüsyonel sinir ağları yerini alabilecek nitelikte bir performans sergilemektedir (Dosovitskiy vd., 2021).

Günümüzde yaygın olarak kullanılan üretken modellerden Dall-E, Imagen, Lumiere ve Sora gibi sistemlerin temelinde de transformer tabanlı mimariler yer almaktadır. Bu mimariler, metin girdisinden yola çıkarak bağlamsal olarak anlamlı ve tutarlı görsel içerikler üretme yeteneğine sahiptir (Touvron vd., 2023). Görsel üretim dışında, video üretimi için özel olarak geliştirilen VideoGPT, Transframer ve Make-A-Video gibi sistemler de transformer mimarisine dayanmaktadır (Singer vd., 2022).

3.2.3.1. Metin Tabanlı Metin Üretimi (Text-to-Text)

Metin tabanlı metin üretimi (Text-to-Text - T2T) modelleri, verilen metin girdisine yanıt olarak dil üretimi yapabilen, anlamı yorumlayabilen ve bağlama uygun içerikler üretebilen sistemlerdir (Radford vd., 2015). İnsan dilini istatistiksel olarak modelleyerek, insan tarafından oluşturulan içeriklerin son derece büyük veri kümelerinden kalıpları "öğrenmek" için çalışırlar; bu nedenle özellikle metne odaklananlara Büyük Dil Modelleri (LLM) denmektedir (Cobb, 2023).

Son yıllarda, Üretken önceden eğitilmiş dönüştürücüler (Generative Pre-trained Transformer - GPT) gibi büyük dil modelleri (Large Language Model - LLM), doğal dil işleme (Natural Language Processing - NLP) alanında büyük ilerlemeler sağlamıştır (İşin, 2025).

YZ, özellikle LLM geliştirmede son yıllarda önemli ilerlemeler kaydetmiştir (Khan vd., 2023). Metin üreten YZ araçları, genel amaçlı dönüştürücü olarak bilinen bir tür Yapay Sinir Ağları (YSA) ile büyük dil modeli olarak adlandırılan bir tür genel amaçlı dönüştürücü kullanmaktadır (Miao & Holmes, 2024).

3.2.3.1.1. GPT Serisi

2022'nin sonlarında piyasaya sürülmesiyle üretken yapay zekâ alanına önemli ölçüde kamuoyu ilgisi çeken ChatGPT (Generative Pre-trained Transformer), Microsoft'un desteği ve entegrasyonu ile serisinin en bilinen modellerinden biri, OpenAI tarafından geliştirilen, Generative Pre-trained Transformer (GPT) serisidir (Cobb, 2023).

GPT modelleri, büyük ölçekli internet verisi üzerinde eğitilerek, verilen gir dilere anlamlı yanıtlar üretebilen çok güçlü dil modelleridir (Brown vd., 2020). Amerika merkezli bir yapay zekâ araştırma şirketi olan OpenAI tarafından 2020 yılında piyasaya sürülen ChatGPT insan girdileri ile düzenlenen komutlar ile konuşmaları simüle etmek amacıyla tasarlanmış, 6 milyar parametreye sahip bir YZ yazılımıdır (Alkan & Oduncu, 2024). En son ChatGPT ürünü, insan konuşmasının matematiksel bir soyutlama olarak bir modeli olan GPT – 4 adlı LLM'ye dayanmaktadır. YZ, metinsel bağlamı anlamak ve bir insan istemindeki kelimeler ile kendi tepkisi arasındaki ilişkileri tahmin etmek için olasılıkları kullanır. GPT kısaltması, Üretken Önceden Eğitilmiş Dönüştürücü anlamına gelir. "Üretken" olarak adlandırılır çünkü yeni içerik üretir ve insan istemlerini görmeden önce eğitildiği çok büyük veri kümesi nedeniyle "önceden eğitilmiş" olarak adlandırılmaktadır (Cobb, 2023).

Bu alanın en bilinen modellerinden biri, OpenAI tarafından geliştirilen GPT serisidir (Generative Pre-trained Transformer). GPT modelleri, büyük ölçekli internet verisi üzerinde eğitilerek, verilen girdilere anlamlı yanıtlar üretebilen çok güçlü dil modelleridir (Brown vd., 2020). GPT serisinin evrimi şu şekildedir:

- GPT – 2 (2019): 1,5 milyar parametre içeren model, doğal dil üretiminde büyük bir sıçrama yaratmıştır (Radford vd., 2015).
- GPT – 3 (2020): 175 milyar parametre içeren model, insan benzeri dil üretimi konusunda önemli bir gelişme sağlamıştır (Brown vd., 2020).
- GPT – 4 (2023): Daha fazla parametre içeren ve çok daha gelişmiş bağlamsal anlama yeteneği sunan model, çok modlu yapısı sayesinde metin, görüntü ve ses verilerini işleyebilme yeteneğine sahiptir. Bu modellerin yaygınlaşması, otomatik içerik üretimi, çeviri, özetleme, soru-cevap sistemleri ve yaratıcı yazım gibi birçok alanda kullanılmasına olanak tanımıştır (OpenAI, 2025).

Kasım 2022'nin son gecesinde OpenAI firmasının ChatGPT'yi çıkarması ile üretici-ÜYZ dönemi herkesin erişebileceği ve deneyim kazanabileceği yapay zekâ ile etkileşim dönemini başlatmıştır (Özdemir, 2025). Başta çok eğlenceli gibi duran bu aracın ortaya çıkışı dezenformasyon tarafını da beslemektedir. Özellikle Midjourney, Dall-E, Stable Difusion, Flux, Runway, Sora, Kling ve Genimate gibi teknolojilerin görsel üretme, görseli canlandırma kabiliyeti farklı haber ve içeriklerin oluşturulmasında çeşitli olanaklar sağlamaktadır (Özdemir, 2025).

3.2.3.1.2. Grok

Elon Musk liderliğindeki yapay zekâ şirketi xAI tarafından geliştirilen Grok adlı yapay zekâ sohbet botu, ilk kez Kasım 2023'te Grok-1 modeliyle tanıtılmıştır. Bu model, güncel bilgilere erişim özelliğiyle rakiplerinden ayrılarak Mart 2024'te açık kaynak olarak yayımlanmıştır. Ardından gelen Grok-1.5, 128.000 token'lık bağlam uzunluğu ve geliştirilmiş akıl yürütme kapasitesiyle dikkat çekmiştir. Nisan 2024'te duyurulan Grok-1.5 Vision (1.5V) modeli, çok modlu yetenekler kazandırılmış bir versiyon olarak kullanıma sunulmuştur. Ağustos 2024'te tanıtılan Grok-2, gelişmiş multimodal özelliklerle; görüntü anlama, web arama ve PDF okuma gibi fonksiyonlarla donatılmıştır. Şubat 2025'te piyasaya sürülen Grok-3 ise önceki sürümlere kıyasla on kat daha fazla hesaplama gücüyle eğitilmiş olup, gelişmiş muhakeme becerileri, uzun bağlam anlama kapasitesi ve "Big Brain" modu ile öne çıkmaktadır.

Grok-3'ün API erişimi Nisan 2025'te açılarak, kullanıcıların geniş uygulama yelpazesi geliştirmesine olanak sağlamıştır. Ayrıca, Grok platformu özellikle X (eski adıyla Twitter) ile bütünleşmiş çalışmakta, gerçek zamanlı veri akışına erişim ve karakteristik etkileşim modeliyle dinamik bir yapay zekâ çözümü olarak değerlendirilmektedir (xAI, 2025). Ağustos 2025'te kullanıma açılan "Grok Imagine" özelliği ise platformun metin tabanlı yapay zekâ modelinden çok modlu yapay zekâ aracına evrilmesini sağlamıştır. Grok Imagine, metin veya görsel girdilerden 15 saniyelik sesli videolar ve özgün görseller üretme yeteneğine sahiptir. Üretilen insan görsellerinde zaman zaman yapaylık ve gerçeklikten sapmalar gözlemlenmekle birlikte, Grok Imagine Google DeepMind, OpenAI ve Runway gibi ileri düzey YZ sistemleriyle rekabet etmeyi hedeflemektedir. Bu süreçte ortaya çıkabilecek etik ve teknik sorunlar, araştırılması gereken önemli alanlar olarak öne çıkmaktadır (Bellan, 2025).

3.2.3.1.3. Gemini

Google tarafından geliştirilen Gemini, Aralık 2023'te tanıtılan çok modlu bir yapay zekâ asistanıdır. Metin, görüntü ve ses gibi farklı veri türleriyle etkileşime girebilen bu sistem, 2025 itibarıyla Android Auto, Wear OS 6, Google TV ve Android XR gibi çeşitli platformlara entegre edilmiştir. Gemini, doğal ve bağlamsal komutları anlayarak kullanıcı deneyimini derinleştirmeyi amaçlar. "Gemini Live" özelliği sayesinde gerçek zamanlı çok modlu etkileşimler mümkün hâle gelmiştir. En güncel sürüm olan Gemini 2.5 Pro, özellikle kodlama alanında geliştirilmiş yetenekler sunmakta; sezgisel ve güçlü çıktılar üretme kapasitesiyle öne çıkmaktadır. Bu sürüm, kullanıcıların Canvas üzerinde hızlı ve etkileyici web uygulamaları oluşturmasına olanak tanımaktadır (Google, 2025). 2025 yılı Ağustos ayında Google, YZ destekli sohbet arayüzü Gemini'ye "Storybook" adlı yeni bir özellik ekledi. Bu özellik, kullanıcılardan gelen basit bir metin komutu veya yüklenen bir fotoğrafı temel alarak hem illüstrasyonlar içeren hem de sesli anlatımla zenginleştirilmiş e-kitaplar oluşturabilmektedir. YZ'nin multimodal yeteneklerini (metin anlama, görsel üretim ve ses sentezleme) bir araya getirerek, sıradan içerik üretimini interaktif ve kişiselleştirilmiş bir deneyime dönüştürmektedir. Kullanıcıların yüklediği fotoğraf, çizim ya da diğer görselleri de görsel referans olarak kullanabilen Storybook, çok çeşitli görsel stilleri, anime, karikatür, pixel art, claymation gibi sunarak güçlü bir kişiselleştirme imkânı sağlamaktadır (Teknolojinin Gündemi, 2025).

3.2.3.1.4. DeepSeek

Çin merkezli DeepSeek, Kasım 2023'te ilk modeli olan DeepSeek Coder'ı tanıtmıştır. Ardından, DeepSeek-LLM serisi ve matematiksel akıl yürütme odaklı DeepSeek-Math modelleri geliştirilmiştir. En son sürüm olan DeepSeek-V3, Aralık 2024'te piyasaya sürülmüş ve Llama 3.1 ve Qwen 2.5 gibi modelleri geride bırakarak GPT-4o ve Claude 3.5 Sonnet ile rekabet edebilir performans sergilemiştir. DeepSeek-R1 modeli, pekiştirmeli öğrenme yöntemleriyle eğitilmiş ve özellikle matematiksel akıl yürütme görevlerinde üstün başarı göstermiştir. DeepSeek-V3, 671 milyar parametreli Mixture-of-Experts mimarisi ile güçlü performans sergilemektedir (DeepSeek-AI, 2024).

3.2.3.2. Metin Tabanlı Görsel Üretimi (Text-to-Image)

İnternet, HTML sayfalarından milyarlarca (alt metin, resim) çiftinin toplanmasını destekledi ve metin tabanlı görsel üretimi (T2I) modellerini son atılımları mümkün kılmaktadır (Schuhmann vd., 2022) YZ tabanlı metin-görüntü sentezi uygulamalarının temelleri, literatürde 1983 yılına kadar uzanan erken çalışmalarla ilişkilendirilmekte ve bu süreç, günümüzde üretken yapay zekâ teknolojilerinin geldiği noktaya önemli bir zemin hazırlamıştır (Koh vd., 2020). Metin tabanlı görsel üretimi konusunda YZ sistemleri, klasik görsel üretim tekniklerinden farklı olarak, üretim sürecini metin analizine dayandırır. Bu sistemlerde, özellikle konvolüsyonel sinir ağları, metin girdilerinden öğrenilen bilgileri temel alarak, özgün ve genellenebilir görsel temsiller üretmektedir (Reed vd., 2016). Metin tabanlı görüntü üreten ÜYZ sistemleri, yapay zekânın temelini oluşturan ML teknolojileriyle birlikte çeşitli internet sitelerinden toplanan görsel ve yazınsal veri kümelerinden yararlanmakta ve kişinin yazacağı komut doğrultusunda daha önce ‘hiç var olmamış’ görseller oluşturabilmektedir (Aslan & Aydın, 2023). Görüntü oluştran zeki sistemler öncül orijinal görüntülerden destek almaktadır. Ama bu durum insanda da tıpkı ustalardan esinlenen/eğitim alan bir sanatçının yetişmesi gibidir (Köse, 2022, s. 91). Sayısal olarak dönüşen dünyada tıpkı Rönesans eserlerinde olduğu gibi insan emeği; kısıtlı araçlar ve malzemelerle üretilen görseller, zeki sistemler tarafından saniyeler içerisinde üretilebilmektedir (Köse, 2022, s. 91). Üretken modellerin ağ ve algoritmalarının mimarisini iyileştirerek, insanların ayırt etmesi zor olan görüntüler, sesler, videolar ve metinler üretebilen daha güçlü bir üretken model tasarlamak mümkün görünmektedir (Gözet & Yılmaz, 2023).

Kelimeleri görsellere dönüştürme süreci olan metinden görsele sentez, yaratıcı olasılıklar dünyasının kapılarını açar ve giderek daha fazla görsel tabanlı hale gelen bir dünyada ilgi çekici görsel deneyimlere olan artan ihtiyacı karşılamaktadır. Makine öğrenimi yetenekleri genişledikçe, alan basit araçlardan ve sistemlerden, metinsel girdilerden gerçekçi görselleri otomatik olarak üretebilen sağlam derin öğrenme modellerine doğru ilerlemektedir (Alhabeeb & Al-Shargabi, 2024). Derin öğrenmedeki son gelişmelerin bir sonucu olarak, özellikle derin üretken modeller olmak üzere yeni denetlenmeyen yöntemler ortaya çıkmıştır. Bu modeller, uygun şekilde eğitilmiş sinir ağlarını kullanarak makul görsel görüntüler üretebilmektedir (Agnese vd., 2020).

Şekil 78. Metinden Resme Dönüştürme İşleminin Genel Mimarisi



Kaynak: Alhabeeb & Al-Shargabi, 2024

Metin tabanlı görsel üretimine yönelik erken girişimler, doğal dil anlayışının önemini vurgulayarak insanlar ve makineler arasındaki boşluğu kapatmayı amaçlamaktaydı. Bu sistemlerden bazıları, doğal bir dilde yazılmış bir metin parçasını alıp onu bir dizi statik veya dinamik görsel temsile dönüştürebilmektedir (Zhu vd., 2024).

Zakraoui ve arkadaşları, önceki yinelemelerde karşılaşılan zorlukları ve birincil sorunları belirlemeye odaklanarak, birkaç yerleşik metinden resme sistemleri ve araçlarının bir analizini gerçekleştirdi (2019). Her türden derin üretken modeller son zamanlarda çok çeşitli veri modalitelerinde yüksek kaliteli örnekler sergilemiştir. GAN'lar, otoregresif modeller, akışlar ve VAE'ler çarpıcı görüntü ve ses örnekleri sentezlemiştir (Ho vd., 2020). Kamuya açık görüntü yayılım modellerinin mevcut durumuyla, insan katılımı hâlâ esastır. İnsan girdisi hem yapay zekânın geliştirilmesinde hem de istemlerin girişi yoluyla uygulanmasında gereklidir. Bu nedenle, insan kullanımına yönelik yapay zekâyı anlamak, tasarlamak ve geliştirmek önemlidir (Huang, 2024).

Görüntü ve müzik üreten ÜYZ sistemleri, sıklıkla Üretken Çekişmeli Ağlar (ÜÇA) ve değişken oto-kodlayıcılar gibi derin öğrenme yaklaşımlarına dayanmaktadır.

Dall-E ve Stable Diffusion modeller ise difüzyon temelli mimarileri tercih etmektedir. ÜÇA'larda üretici ağ, bir komuta karşılık sahte veriler üretirken; ayırt edici ağ bu verileri gerçek olanlarla karşılaştırarak ayrım yapmaya çalışmaktadır. Sürekli tekrar edilen bu karşılıklı etkileşim sonucunda üretici, gerçek veriye yakın çıktılar üretme konusunda gelişmektedir. Bu yöntemle eğitilen sistemler, özgün fakat gerçekmiş gibi görünen görüntüler ve müzik parçaları oluşturabilmektedir (Miao & Holmes, 2024).

T2I sistemlerinin başarısı yalnızca görsel gerçekçiliğe değil, aynı zamanda metne olan anlamsal uyuma da bağlıdır. Bu noktada "prompt engineering" yani istem mühendisliği önemli bir rol oynamaktadır; çünkü kullanılan kelimeler, sıfatlar ve anlatım tarzı, sistemin oluşturacağı görselin kompozisyonunu doğrudan etkileyebilmektedir (Mokady vd., 2021).

Midjourney, Dall-E 2, Gemini, Leonardo, Stable Diffusion gibi yapay zekâ sistemleri dilin/ metnin görsele dönüştürülmesine aracılık ederek tasarım dünyasında yeni bir paradigma ortaya koymaktadır (Çeber, 2024).

3.2.3.2.1. Dall-E

Bilgisayarlar derin öğrenmeyle kendi kendine öğrenebilir görüntü, ses ve metin gibi verileri anlamlandırıp soyutlayabilmektedir. Derin öğrenme kullanılarak oluşturulan GPT3 Dall-E, yazı ile ifade ettiğimiz birçok cümleyi görselleştirebilen yapay bir sinir ağıdır (Şen, 2021). Dall-E platformu, 5 Ocak 2021'de yapay zekâ araştırma geliştirme şirketi OpenAI tarafından piyasa sürülen, metinsel tanımlardan görüntü oluşturan bir yapay zekâ programıdır (Hughes, 2022). Dall-E gibi yapay zekâ modelleri, insan benzeri sanat ve öğrenme yetenekleri sergileyerek, metin tabanlı girdilere dayalı görüntü üretme kapasitesine ulaşmıştır. Bu durum, söz konusu modellerin insan zihninin bilişsel süreçlerini taklit etmesine olanak sağlamaktadır (Kenig vd., 2023). 2022 yazında kullanıma sunulan Dall-E 2 adlı önemli bir güncelleme yapıldı (Cobb, 2023). Bu yazılım, yazılı bir komut istemi alıp yapay zekâ tarafından oluşturulmuş tamamen benzersiz bir görüntü oluşturmayı başardı. Dall-E 2'nin baş mühendislerinden biri olan Aditya Ramesh "Dall-E, bir kişinin normalde yapabileceklerini genişleten çok kullanışlı bir asistandır, ancak bu gerçekten onu kullanan kişinin yaratıcılığına bağlıdır. Bir sanatçı veya daha yaratıcı biri gerçekten ilginç şeyler yaratabilir." şeklinde program ile ilgili düşünceleri ifade etmektedir (Hughes, 2022).

YZ destekli web araçları, kodlamaya yardımcı olmak, çevrimiçi toplantıları kolaylaştırmanın yanı sıra sanatsal ya da teknik resimler oluşturmaya da olanak sağlamaktadır. Dall-E 2, yapay zekâ tabanlı bir web aracı olarak, günlük konuşma dilinde belirtilen ifadelerden yola çıkarak gerçekçi ve sanatsal görüntüler oluşturmaya yönelik tasarlanmıştır. Bu sayede çok çeşitli görseller oluşturulabilir ve bu görseller birçok amaçla kullanılabilir. Ancak günümüzde yapay zekâ tarafından üretilen eserlerin telif hakkı kapsamına alınıp alınmaması tartışmalı bir konudur. Dolayısıyla bu tür araçlar yardımıyla üretilen içeriklerin kullanımında, üretici kişiye telif hakkı tanınıp tanınmayacağı belirsizliğini korumaktadır. Araç yardımıyla oluşturulacak görsellerde bu durum göz önünde bulundurulmalıdır. Dall-E 2, yalnızca standart görseller değil, aynı zamanda sanatsal içerikler de üretebilmektedir (OpenAI, 2022).

Modelin ilk tanıtımında, "bir avokado şeklinde koltuk" gibi (Bkz. Şekil 79) gerçek dünyada var olmayan nesneleri yaratıcı bir şekilde sentezleyen görseller üretilmiştir (Ramesh vd., 2021). Dall-E 2 aracı, oluşturulan her görsel için bir kredi sistemine dayalı çalışmaktadır (Aydın, 2024).

Şekil 79. Dall-E ile üretilmiş T2I avokado görselleri



Kaynak: Open AI, 2024

Dall-E, OpenAI'nin ürettiği bir YZ modelidir. Girilen komutlarla ChatGPT üzerinden Dall-E 3 kullanılabilen bu model, metin tabanlı görsel oluşturmaya olank vermektedir. Bu YZ gerçek dünya nesnelerini, hayali yaratıkları ve soyut kavramları içeren zengin ekileyici görseller oluşturabilmektedir. Aynı zamanda, içerik güvenliği açısından da çeşitli filtreleme sistemleri ve güvenlik katmanları içermektedir (Vincent, 2023). Özellikle eğitim, reklamcılık, tasarım ve eğlence gibi yaratıcı endüstrilerde kullanım alanı giderek yaygınlaşmaktadır (Dwivedi vd., 2023). Dall-E 3'ün yaratıcı senaryolara verdiği görsel yanıtlar, modelin hayal gücüne dayalı sahneleri yorumlama kapasitesini ortaya koymaktadır.

Şekil 80. Dall-E ile Oluşturulan Varyantlar



Kaynak: Ünal, 2024

Şekil 80'de, "bisiklet sürerken muz yiyen bir fil" komutuyla Dall-E 3 tarafından üretilen görseller, modelin metinsel girdilerden yüksek derecede yaratıcı ve anlamlı çıktılar üretebilme potansiyelini yansıtmaktadır. Özellikle absürt ve hayal gücüne dayalı sahneleri başarıyla görselleştirebilmesi, Dall-E 3'ün etkileyici performansını ortaya koymaktadır (Ünal, 2024). Bu durum, ÜYZ'nin görsel anlatım biçimleri üzerindeki dönüştürücü ve yaratıcı etkisine işaret etmektedir.

3.2.3.2.2. Midjourney

Midjourney, 12 Temmuz 2022 tarihinde kullanıcılarla buluşan ve yazılı komutlar aracılığıyla görsel içerikler ÜYZ tabanlı bir platformdur. Kurucuları, Midjourney'i "insan yaratıcılığını genişleten ve yeni düşünce alanlarını keşfetmeyi amaçlayan bağımsız bir araştırma laboratuvarı" olarak tanımlamaktadır. Küçük bir San Francisco merkezli firma tarafından geliştirilen bu araç, 2022 yılının ortalarında kullanıma sunulmuş olup, abonelik sistemiyle hizmet vermektedir (Cobb, 2023). Metinden görüntü üretme teknolojileri arasında yer alan Midjourney ve Dall-E gibi modeller, derin öğrenme ve özellikle sinir ağları prensipleri üzerine inşa edilmiştir; bu modeller üretken ve ayırt edici görevleri etkin biçimde gerçekleştirmektedir (Veiga & Longhi, 2023).

Midjourney, büyük ölçekli veri kümelerini kullanarak, kullanıcının verdiği metin girdilerinden görseller oluşturan bir uygulamadır. Hâlihazırda beta aşamasında olan platform, sürekli olarak geliştirilen yeni özelliklerle görsel üretim kapasitesini artırmaktadır (El-aasy, 2023) Kullanıcılar, Discord sunucusunda çalışmalarını paylaşabilmekte ve diğer üyelerin tematik görsel koleksiyonlarını inceleyebilmektedir (Çeber, 2024).

Midjourney, metin komutlarından yüksek kaliteli ve sanatsal görseller üretme konusunda öne çıkan lider bir yapay zekâ programıdır. Geliştirdiği diffusion modelleriyle, kullanıcıların hayal güçlerini çarpıcı ve estetik açıdan zengin görüntülere dönüştürmelerine olanak tanır.

Platformun sürekli güncellenen versiyonları V6, V7 vb. fotogerçekçilik, komut takibi ve sanatsal stil çeşitliliği konularında önemli ilerlemeler kaydetmiştir. Özellikle V7 modeliyle birlikte sunulan Omni-Reference özelliği sayesinde karakter tutarlılığı önemli ölçüde geliştirilmiştir kullanıcıların referans görsellerdeki belirli karakter, nesne veya varlıkları yeni üretimlere tutarlı bir şekilde aktarmasına imkân tanır. Bu özellik, önceki modellerde sıkça karşılaşılan karakter ve nesne tutarlılığı sorununa önemli bir çözüm getirerek, sanatçılara ve tasarımcılara çok daha öngörülebilir ve kontrol edilebilir çıktılar elde etme olanağı sunar. Midjourney, sadece basit komutları görsellere çevirmekle kalmayıp, karmaşık sanatsal vizyonları da başarılı bir şekilde görselleştirmesiyle dijital sanat ve tasarım dünyasında yaygın olarak kullanılmaktadır (Midjourney, 2025).

Midjourney tasarım süreçlerini dönüştürebilecek potansiyele sahip bir tasarım aracı olarak düşünülebilir. Midjourney aracılığıyla yapılan tasarımlar, hızlı projelerin başlangıcında önemli bir unsur olarak hizmet edebilir ve karmaşık projeler için referans materyali sağlama kapasitesiyle de tasarımcılar için oldukça kullanışlı bir araç haline gelebilir. Fakat, Midjourney'nin sunduğu olanaklar şu an için tek başına yeterli değildir.

Bir tasarımın nihai ve tatmin edici bir sonuca ulaşabilmesi için tasarım sürecinin bir tasarımcı tarafından yönetilmesi gerekmektedir. Midjourney, kullanıcı istekleri doğrultusunda görselleri birleştirmek için milyonlarca internet görselinden faydalanarak çıktılar verir. Kullanıcıların Midjourneyden bir görsel elde edebilmeleri için bir “Prompt” oluşturması gereklidir. Prompt basit bir yapıdan karmaşık bir referans resmine kadar herhangi bir talep olabilir. Midjourney yazılan prompt doğrultusunda görüntüyü oluşturmak için GAN'larını çalıştırır. Bir GAN, bir görüntü oluşturmak için eğitilirken, diğer GAN gerçek ve sahte görüntüleri ayırt etmek için çalışır. İki GAN birbirleriyle yarışır ve zamanla gerçekçi görüntüler üreten GAN giderek daha iyi hale gelmeye başlar. Böylece yazılan prompt doğrultusunda istenilen sonuca yakın görseller elde edilebilmektedir (Khan, 2024).

Şekil 81. Théatre D'opéra Spatial



Kaynak: Ünal, 2018

Midjourney kullanılarak üretilen 'Théatre D'opéra Spatial' isimli görsel (Bkz. Şekil 81), ABD Colorado Eyalet Sergisi'nin güzel sanatlar yarışması kapsamında dijital kategoride birincilik ödül kazanmıştır. Jason M. Allen'in bir YZ sistemi olan Midjourney'i kullanarak ortaya koyduğu "Théâtre D'opéra Spatial" adlı dijital resme ilişkindir. Jason M. Allen, ÜYZ sistemi Midjourney'i kullanarak katılmış olduğu yarışmada mavi kurdele ödülünü alması sert tepkiler almasına sebep olmuş, bu durum da YZ ile üretilen ürünlerin eser niteliği ve telif hakkının değerlendirilmesi konusunda gözlerin ABD yargısına çevrilmesine yol açmıştır (Altınmakas, 2025).

Şekil 82. Higgins, E, Donald Trump tutuklanması, 2023



Kaynak: Higgins, E. 2023

Midjourney uygulaması kullanılarak oluşturulan bir diğer görsel ve 20 Mart 2023 tarihinde yayımlanan çalışmalarda, New York sokaklarında polislere karşı direnen, polislerden kaçan ve Donald Trump figürlerinin yer aldığı sahneler (Bkz. Şekil 82), dünya genelinde yaygın şekilde paylaşılmıştır (Higgins, 2023). Bu görseller, henüz gerçekleşmemiş olayları tasvir etmeleri nedeniyle özellikle dezenformasyon ve kamu algısı açısından büyük tartışmalar yaratmıştır.

Öte yandan, M. R. Hunt tarafından kaleme alınan ve Weather dergisinin Nisan 2022 sayısında yayımlanan “Could Artificial Intelligence Win the Next Weather Photographer of the Year Competition?” başlıklı makale, YZ tarafından üretilen görsellerin prestijli hava fotoğrafçılığı yarışmalarında insan yapımı fotoğraflarla rekabet edip edemeyeceğini tartışmaktadır (Hunt, 2022). YZ destekli görsel üretimiyle tanınan Midjourney, Haziran 2025’te video oluşturma modeli V1’i duyurmuştur. Bu yeni model sayesinde kullanıcılar, yükledikleri bir görselden beş saniyelik dört farklı video varyasyonu üretebilmektedir. V1 modeli, başlangıç aşamasında yalnızca Discord üzerinden ve web tabanlı olarak erişilebilmektedir (Midjourney, 2025). Şirketin CEO’su David Holz, platformun hedefinin yalnızca reklam veya sinema sektörüne B-roll içerik üretmekle sınırlı kalmadığını belirtmiş; uzun vadede gerçek zamanlı açık dünya simülasyonları inşa edebilen ÜYZ modelleri geliştirmeyi amaçladıklarını ifade etmiştir (TechCrunch, 2025).

3.2.3.2.3. Imagen 3

Google DeepMind tarafından geliştirilen Imagen 3, özellikle metinden görsele (text-to-image) üretimde en ileri modellerden biridir. Mayıs 2024'te duyurulan bu model, yüksek çözünürlüklü ve fotogerçekçi görüntüler oluşturma yeteneğiyle öne çıkar. Kullanıcılar, karmaşık ve sanatsal metin komutlarından istedikleri estetiğe yakın sonuçlar elde edebilirler (Google DeepMind, 2024).

Şekil 83. Imagen 3, T2I üretimi



Kaynak: Imagen 3, AI Image Generation, 2024

Imagen 3, sadece görüntü kalitesiyle değil, aynı zamanda üretilen görseller üzerinde metin komutlarıyla düzenleme ve iyileştirme (maskeleme, arka plan değiştirme) yetenekleriyle de yaratıcı süreçleri destekler. Google'ın Gemini gibi sohbet botlarına ve Vertex AI gibi kurumsal platformlara entegre edilmesi, onu geniş bir kullanıcı ve geliştirici kitlesi için erişilebilir kılmaktadır (Google DeepMind, 2024).

3.2.3.2.4. Meta AI

Meta tarafından geliştirilen Meta AI, tek bir üretken yeteneğe odaklanmak yerine, Meta'nın geniş ekosistemi olan Facebook, Instagram, WhatsApp ve Messenger genelinde entegre edilmiş çok yönlü bir YZ asistanıdır. Temelinde Meta'nın Llama büyük dil modelleri yatar ve kullanıcılara sohbetler içinde bilgi edinme, içerik üretme ve farklı görevleri yerine getirme imkânı sunar. Çok modlu yetenekleriyle (metin, görsel ve sesli etkileşim), gerçek zamanlı web aramaları yapabilir, metin komutlarından görüntüler ve hatta kısa videolar oluşturabilir. Ray-Ban Meta akıllı gözlükleriyle entegrasyonu sayesinde fiziksel dünyaya da uzanan Meta AI, tüm platformlarında kesintisiz bir YZ deneyimi sunar (Meta AI, 2024).

3.2.3.2.5. FireFly

Adobe Firefly, yalnızca Adobe Stock gibi lisanslı içerik kullanan veri kümeleri üzerinde eğitilmiştir. Bu, verilerin sanatçıların ve içerik oluşturucularının kendi çalışmalarını Stock Contributor lisans anlaşmalarına uygun olarak Adobe Stock aracılığıyla kendi onaylarıyla kullanılmak veya düzenlenmek üzere göndermeleriyle daha etik bir şekilde kaynaklandığını göstermektedir (Huang, 2024).

Şekil 84. FireFly, T2I üretimleri



Kaynak: Adobe FireFly, AI Image Generation, 2025

Adobe Firefly'ın görüntü üretiminin Photoshop'ta halihazırda sağlanan diğer birçok araç arasında yalnızca bir araç türü olduğu gözlemlenebilir. Daha yüksek düzeyde teknolojik otomasyon sergileyen diğer araçlar şunlardır: içerik farkında dolgu, filtreler, sihirli değnekler ve iyileştirme fırçaları. Bu, Adobe Firefly ve çeşitli diğer önceden var olan otomatik araçların eklenmesiyle Photoshop'un, yaratıcı bir sürecin farklı aşamalarında insan performanslarını artıran araçlarla kontrollü insan sanatı yaratımı için tasarlandığını göstermektedir (Huang, 2024). Adobe'nin ÜYZ ailesi Firefly, görüntü üretimiyle başladı ancak video özelliklerini de videolara stil ekleme, renk düzenleme, nesne çıkarma geliştirmeye devam ediyor. Özellikle Adobe Creative Cloud ekosistemine entegre olması önemli bir avantajdır (Adobe Firefly, 2025).

3.2.3.2.6. Leonardo AI

Leonardo AI istem üreteci, ChatGPT tabanlı bir eklentidir. Bu model, genel olarak "Leonardo AI" adı altında metinden görüntüye yapay zekâ sistemi için resim istemleri hazırlamak için yapılandırılmış ve belirli kurala uygun olarak istem oluşturma yapay zekâ aracıdır. Bu bağlamda, araç, birçok görüntü oluşturmak ile istem yapısı resmin konusu, tipi, stilleri, ilham alınan kaynakları, kamera açısı gibi bilgileri içermektedir. Leonardo AI sadece İngilizce diliyle çalıştığı için, bu eklenti her komutu, İngilizce olarak hazırlamaktadır. Ayrıca ChatGPT'nin eklentisi olduğundan dolayı Türkçe girdileri de algılayarak cevap vermektedir (Hoşer, 2024).

Şekil 85. Leonardo AI, T2I üretimleri



Kaynak: Leonardo AI, AI Image Generation, 2025

Leonardo AI, başlangıçta görsel üretimiyle öne çıkmış, ancak 2024 yılı itibarıyla video üretim kapasitesini de geliştirmiştir. Platformun 2024'ün başlarında tanıttığı Motion aracı, kullanıcıların statik görüntülerden kısa süreli (3-4 saniyelik) videolar üretmelerine imkân tanımıştır. Bu araç, görsel girdilerin sınırlı bir hareket alanında yeniden yorumlanmasını sağlayarak, kullanıcıların görsel hikâye anlatımına yeni bir boyut katmalarına olanak vermektedir (Morrison, 2024). 2025 yılında ise Leonardo AI, Motion 2.0 sürümünü kullanıma sunarak bu özelliği daha gelişkin hâle getirmiştir. Yeni sürüm, kullanıcıların hem statik görsellerden hem de metin tabanlı komutlardan hareketli video içerikleri üretmesine imkân tanımakta ve yaklaşık 5 saniyelik video çıktıları sunmaktadır. Ayrıca Prompt Enhance, Private Mode ve farklı stil seçenekleri gibi gelişmiş kontrol araçları ile kullanıcı deneyimi daha özelleştirilebilir hâle getirilmiştir. Leonardo AI, en son teknoloji ürünü ÜYZ teknolojisini benzersiz yaratıcı kontrolüyle birleştirerek, insan yaratıcılığını değiştirmek yerine güçlendirmektedir. Bir dizi son teknoloji arka uç özelliğinden yararlanan Leonardo, model ince ayarı, anında uyum, eğitim hızı, çıkarım hızı ve çoklu görüntü istem yeteneklerinde üstündür. Görüntü bozulması gibi yaygın engelleri sürekli iyileştirme ve genişleme taahhüdüyle özel yükseltmeyi tanıtmıştır (Leonardo AI, 2025).

3.2.3.3. Metin Tabanlı Video Üretimi (Text-to-Video)

Son yıllarda ÜYZ alanındaki ilerlemeler, yalnızca metin tabanlı görüntü (text-to-image – T2I) üretimi değil, aynı zamanda metin tabanlı video (text-to-video – T2V) üretimi konusunda da dikkat çekici gelişmelerin önünü açmıştır (Hong vd., 2023). 2020'lerde yüksek kaliteli, metinle koşullandırılmış videoların üretiminde kaydedilen ilerlemeler büyük ölçüde video yayılma modellerinin geliştirilmesiyle yönlendirilmiştir (Melnik vd., 2024). T2V sistemleri, verilen doğal dil açıklamalarını kullanarak anlamlı, tutarlı ve görsel açıdan zengin videolar üretir. Bu alandaki çalışmalar, metin-görüntü sentezinde olduğu gibi, derin öğrenme tabanlı modellerin özellikle difüzyon, GAN ve transformer tabanlı yapılarla şekillendiği bir teknik zeminde gelişmektedir (Hong vd., 2023). Xie ve arkadaşları (2025), metin tabanlı video üretiminde büyük bir dönüşüm yaşandığını belirtirken, hâlâ "yüksek kaliteli metin-video eşleştirici veri eksikliği" ve "yüksek boyutlu video verisinin modellenmesi" gibi zorlukların sürdüğünü vurgulamıştır.

Synthesia ve Runway ML gibi platformlar, ÜYZ destekli video oluşturma, düzenleme ve iyileştirme alanlarında öncü rol üstlenmiştir (Ketenci, 2024). Metinsel girdilerden video üretimi, bilgisayar bilimi alanında önemli bir hesaplama zorluğu teşkil etmektedir (Karaarslan & Aydın, 2024). T2V modeller önemli ölçüde ilerlemiştir, ancak farklı nesneleri, nitelikleri, eylemleri ve hareketleri bir videoya birleştirme yetenekleri keşfedilmemiştir (Sun vd., 2024). T2V araçları, karakter geliştirme, karakter tutarlılığını sağlama gibi süreçlerde yaratıcı ve analitik çözümler sunarak hızı ve üretkenliği artırmaktadır. Bu ÜYZ araçları, film üretim sürecinde verimliliği destekleyerek, daha tutarlı hikayeler oluşturulmasına olanak tanımaktadır. Bu araçlar ile herhangi bir çekim yapmadan hareketli video üretebilme, sabit görseller üretme, animasyon karakterleri tasarlama ve insan avatarları oluşturma gibi imkanlara sahip olunmaktadır (Türten, 2024). Yüksek kaliteli içerik üreten video oluşturma modellerinin yükselişi, gerçek dünya görüntüleri ile YZ tarafından oluşturulan videolar arasındaki ayrımı zorlaştırmaktadır. Bu durum, özellikle sahte videoların oluşturulması ve algılanması açısından yeni etik ve teknik zorluklar doğurmaktadır (Wang vd., 2025). T2V ortaya çıkışı; film yapımı, reklamcılık, grafik tasarımı ve oyun geliştirme gibi yaratıcı alanların yanı sıra, sosyal medya, influencer pazarlaması ve eğitim teknolojileri gibi sektörlerde de dönüştürücü bir potansiyele sahiptir (Karaarslan & Aydın, 2024).

2024'te açıklanan yaygın olarak bulunan Sora Turbo (OpenAI, Inc., San Francisco, Kaliforniya, ABD) ve Veo 2 gibi son teknoloji T2V platformları, metin girişiyle üretilen yüksek kaliteli video içerikleri üretmek için daha fazla yetenek sunmaktadır. Sora ve diğer modeller gibi platformlar, metinsel girdilerden yüksek kaliteli video içeriği oluşturma potansiyelini göstererek eğitim, sağlık hizmetleri ve ötesinde önemli uygulamalara yol açtı. Sora, benzersiz şekilde yüksek kaliteli bir dakikalık videolar üretebilme yeteneğine sahiptir (Sun vd., 2024).

Zhou ve arkadaşları (2024), ÜYZ ve büyük dil modellerinin video üretimindeki rollerini incelerken; Cho ve arkadaşları (2024), metin tabanlı video üretimi tekniklerini kapsamlı şekilde değerlendirmiştir. Zhao ve arkadaşları ise çizgi film animasyonuyla ilgili sınırlı kapsamda ayrıntılı çalışmalar sunmuştur.

Metinden görüntüye üretimden ortaya çıkan metinden videoya üretim modelleri, video verilerinde var olan zamansal boyutu ele almak için görüntü karşılığının teknolojik özelliklerini genişletir. Metinden görüntüye üretim karşılıklarına benzer şekilde, metinden videoya üretim modelleri de VQ-VAE, GAN, otoregresif modeller ve difüzyon modelleri gibi üretken makine öğrenme mimarilerini kullanır. Metinden videoya üretim modelini eğitmek için, modele metin-video veri çiftleri beslenir ve bu da modelin gerçek veri dağılımının yaklaşık değerini öğrenmesini ve görülmemiş videodan çıkarımlar yapmasını tetikler. Burada, kullanıcı tarafından sağlanan metin komutu, çıktının istem tarafından ima edilen amaçlanan sınıflardan sapmamasını sağlamak için üretim koşulu olarak işlev gömektedir (Cho vd., 2024).

Lee ve diğerleri (2018) çalışmalarında, metinden hem statik hem de dinamik bilgileri çıkarmak için koşullu üretken bir model eğittiler. VAE ve GAN modelleri birleştiren bir hibrit çerçeve sundular. Çerçeve, metinle koşullandırılmış arka plan rengini ve nesne düzeni yapısını temsil etmek için statik özellikler "öz" kullanır. Buna karşılık, dinamik özellikler, giriş metnini bir görüntü filtresine dönüştürerek dahil edilir. Derin öğrenme modelini eğitmek için, halka açık çevrimiçi videolardan eşleşen bir metin-video gövdesini otomatik olarak oluşturmak için bir yöntem geliştirildi. Deneysel sonuçlar, önerilen çerçevenin girdi metin bilgilerini doğru bir şekilde ileten gerçekçi ve çeşitli kısa süreli videolar ürettiğini göstermektedir. x Çerçeve, GAN'larda yaygın kullanılan başlangıç puanı değerlendirmesine göre, metinden görüntüye üretim prosedürlerini uyarlayan temel modellerden daha iyi performans göstermektedir (Lee vd., 2018).

Balaji ve arkadaşları (2019), makine öğrenimi araştırmalarının zorlu ancak önemli bir alanı olan metinden videoya sentez için koşullu üretken modeller geliştirmeyi ele almaktadır. Yazarlar, metin-video ilişkilerini geliştirmek amacıyla birçok ölçekli metin koşullandırma şeması içeren koşullu bir GAN modeli olan Text-Filter Generative Adversarial Network (TFGAN)'ı tanıtmaktadırlar. RNN, esasen GAN mimarisini kullanan metinn tabanlı video üretim modellerinde metin istemi kodlayıcısı olarak görev yapmaktadır. Bu modeller, giriş metin istemini kodlamak için basit RNN, LSTM veya GRU yapılarını kullanmaktadır. Metin tabanlı video üretimi alanındaki ilk girişimlerden biri olarak, GAN tabanlı modeller; tekrarlayan dil modellerinin gerekli olduğu genel konu cümlesinden ardışık sahne üretimini manuel olarak kodlama yaklaşımını takip etmektedir. Elde edilen yerleştirmeler (embedding) daha sonra, metindeki bağlamsal anlamı çıkarmak için tekrarlayan ağlar tarafından ardışık şekilde kodlanmaktadır (Cho vd., 2024).

ÜYZ tabanlı görsel üretimlerin sanatsal bir değere sahip olup olmadığı veya dijital sanatın bir parçası olarak kabul edilip edilemeyeceği konusundaki tartışmalar, 2022 yılının son çeyreğinde giderek daha popüler hale gelmiş ve daha fazla dikkat çekmeye başlamıştır. ÜYZ algoritmaları uzun yıllardır yeni medya çalışmaları kapsamında dijital çağın sanatsal içeriğinin bir bileşeni olarak kullanılmış olsa da ÜYZ'nin giderek daha gelişmiş içerikler üretmesi sayesinde yazılım bilgisi gerekliliği ortadan kalkmış ve ilgili programlar herkesin kolayca erişip kullanabileceği bir seviyeye ulaşmıştır (Bar-Tal, vd., 2024).

Metinden görüntü üreten ÜYZ sistemleri, ÜYZ'nin temelini oluşturan makine öğrenimi teknolojileri ile çeşitli internet sitelerinden toplanan görsel ve metinsel veri kümelerinden yararlanarak kullanıcının yazdığı prompt (komut) doğrultusunda daha önce hiç var olmamış görüntüler üretebilmektedir. Prompt, görüntü oluşumunda kritik bir rol oynar; yazılan her kelime, YZ'nin izleyeceği yolu belirler ve farklı parametreleri değiştirerek son çıktıyı etkiler. Programa girilen her kelimeyle birlikte görsel çıktı değişmekte ve küçük ayrıntılar bile nihai sonuç üzerinde büyük farklar yaratabilmektedir (Bar-Tal, vd., 2024). Gerçekçi video üretimi ve veri odaklı fiziksel simülasyonlar konusundaki öngörülen gelişmelerin, bu alanı daha da ileriye taşıması beklenmektedir (Karaarslan & Aydın, 2024).

3.2.3.4. Görsel Tabanlı Video Üretimi (Image-to-Video)

Teknolojik gelişmeler, video düzenleme süreçlerinde yapay zekânın sunduğu yenilikçi imkânları artırmıştır (Türten, 2024). Difüzyon modellerindeki ilerlemelerle birlikte, T2I üretim son zamanlarda kayda değer bir gelişim göstermiştir (Liu vd., 2025). Zamansal bilginin entegrasyonu sayesinde, T2V üretim de kademeli olarak olgunlaşmıştır. T2V teknolojisi üzerine inşa edilen görsel tabanlı video (Image-to-Video – I2V) üretim ise, giriş görüntüsünün içeriğini korurken dinamik ve doğal hareketler sergileyen videolar üretmeyi amaçlamaktadır (Liu vd., 2025). Görüntüleri videoya dönüştürme ve videoları yeni bir videoya (video-to-video) dönüştürme yeteneklerine sahip yapay zekâ araçları bulunmaktadır (Türten, 2024).

I2V, üretken yapay zekâ teknolojilerinin gelişmesiyle birlikte, durağan görüntülerden gerçekçi ve akıcı video sekansları üretme sürecini ifade etmektedir. Bu alandaki temel hedef, zaman boyunca mantıklı bir hareket dizisi oluşturarak görüntüdeki sahne veya objenin dinamiklerini doğru bir şekilde simüle etmektir (Shao vd., 2023). Son zamanlarda, I2V üretim modelleri için hem ilk kareyi hem de metni kullanan çok sayıda yöntem, daha kontrol edilebilir video üretimi elde etmek için bir çözüm olarak ortaya çıkmıştır (Zhang vd., 2023) Genellikle, modeli video-metin ve görüntü-metin verileri üzerinde iç içe geçmiş bir şekilde eğiten ortak video-görüntü eğitimi (Ho vd., 2022) kullanır veya farklı veri türlerini kullanarak farklı model bileşenlerini yinelemeli olarak önceden eğiten çok aşamalı eğitim stratejileri uygulamaktadır. ÜYZ araçlar ile hareketli video üretebilme, animasyon karakterleri tasarlama, seslendirme yapma, sabit görüntülere hareket kazandırma, çekilmiş bir videonun içeriğini değiştirme gibi imkanlara sahip olunmaktadır (Türten, 2024).

Görsel üretimi yapan YZ araçları görüntü tabanlı video üretim (image-to-video) teknolojisi, bir videoyu metin veya video tabanlı girdilere dayandırarak başka bir videoya dönüştürme yetkinliği sağlayan video tabanlı video üretimi (video-to-video) YZ araçları olarak karşımıza çıkmaktadır (Türten, 2024). Görseller için üretken modeller son yıllarda büyük ilerleme kaydetmiştir.

Günümüzün en gelişmiş T2I difüzyon modelleri, karmaşık metin komutlarına uygun yüksek çözünürlüklü, foto-gerçekçi görseller sentezleyebilmektedir (Saharia vd., 2022). Görüntü tabanlı video üretim, videonun içeriğini yalnızca metin açıklamaları kullanarak yönlendirmek zor olabilmektedir.

I2V neslindeki en büyük zorluk, video boyunca görsel tutarlılığı korumaktır: mevcut yöntemler, ilk kareden itibaren konunun, arka planın ve stilin bütünlüğünü korumak için mücadele etmenin yanı sıra video anlatımında akıcı ve mantıksal ilerlemeyi sağlamak için mücadele etmektedir (Ren vd., 2024).

2022 yılında Runway, şirketin bir dizi ÜYZ özelliği yayınladığı video düzenleme yazılımıyla karışımdaki en çok konuşulan girişimlerden biri olarak hızla ortaya çıktı. Örneğin, bir ormanın fotoğrafından, bir kullanıcı Runway'in yazılımına kısa bir metin cümlesi yazabilir ve anında ağaçlar arasında bir göl veya kale yaratabilmektedir (Runway, 2024). I2V sistemleri, çoğunlukla derin sinir ağlarına ve zamansal modelleme tekniklerine dayanmaktadır. Özellikle difüzyon tabanlı modeller, son dönemde bu alanda dikkat çekici bir performans göstermektedir. VideoCrafter ve VideoFusion gibi modeller, sabit bir görsel referanstan yola çıkarak, çeşitli hareket koşulları altında zamanla tutarlı kareler oluşturabilmektedir (Tang vd., 2025).

Zamansal süreklilik, görsel tutarlılık ve hareket doğruluğu, bu modellerin başarımını değerlendirmek için kullanılan başlıca ölçütlerdir. I2V modellerinde yaygın olarak optik akış (optical flow) veya frame interpolation gibi teknikler, sahne içindeki nesne hareketlerinin doğallığını artırmak için kullanılmaktadır (Tian vd., 2022). Ayrıca, derin öğrenme temelli çerçeve enterpolasyonu (frame interpolation) yaklaşımları, düşük kare sayısından yüksek kare oranlı videoların sentezlenmesinde önemli rol oynamaktadır (Zhou vd., 2023). Uygulama alanı olarak; sinema, oyun tasarımı, dijital sanat ve eğitim gibi sektörlerde I2V teknolojisinin büyük potansiyele sahip olduğu değerlendirilmektedir. Üstelik bu sistemler, veri maliyetini azaltmak ve zaman kazancı sağlamak açısından da avantaj sunmaktadır. Ancak, sahne fiziği ve hareket gerçekliği hâlâ geliştirilmeye açık alanlardır (Wang vd., 2023).

3.2.3.5. Video Tabanlı Video Üretimi (Video-to-Video)

Video tabanlı video üretimi (Video-to-video – V2V), YZ destekli içerik üretiminde önemli bir kırılma noktası olarak değerlendirilmektedir. Bu yöntem, mevcut bir video girdisini referans alarak, stil, hareket, çevre koşulları ya da perspektif gibi unsurları değiştirerek yeni bir video üretmeyi mümkün kılmaktadır (Liu vd., 2019). Özellikle sahne dönüşümü, yüz mimik aktarımı, hareket transferi ve stil adaptasyonu gibi alanlarda yoğun biçimde kullanılmaktadır (Wang vd., 2018).

Video-to-video üretim sürecinde genellikle GAN yapıları ile temporal consistency (zamansal tutarlılık) sağlayan modeller birlikte çalıştırılır. Bu, üretilen videonun kareleri arasındaki akışın doğal ve gerçekçi görünmesini sağlamaktadır (Bansal vd., 2018).

Günümüzde V2V teknolojisi; film prodüksiyonları, dijital avatar sistemleri, eğitim içerikleri ve oyun tasarımı gibi yaratıcı endüstrilerde geniş bir kullanım alanı bulmaktadır. Ayrıca V2V sentezi, video restorasyonu ve düşük kaliteli arşiv kayıtlarının iyileştirilmesinde de etkili bir yöntem olarak öne çıkmaktadır (Tulyakov vd., 2018). Ancak bu teknolojinin potansiyeli kadar taşıdığı etik riskler de dikkat çekmektedir. Özellikle deepfake teknolojisinin temeli olan V2V üretim, yanlış bilgi yayımı, sahte kimlik üretimi ve mahremiyet ihlali gibi önemli sorunlara yol açabilmektedir (Kietzmann vd., 2020). Bu nedenle video-to-video üretimi yapan modellerin kullanımında hem teknik doğruluk hem de etik çerçeve gözetilmelidir.

4. ANİMASYON ALANINDA KULLANILAN ÜRETKEN YAPAY ZEKÂ

ÜYZ destekli araçların animasyon alanında kullanımı, yalnızca teknik kolaylıklar sağlamakla kalmayıp, aynı zamanda sanatsal üretimin biçimsel ve estetik çerçevesini de yeniden tanımlamaktadır. GAN gibi üretken modeller sayesinde, önceki dönemlerde yalnızca manuel olarak gerçekleştirilebilen sahne oluşturma, karakter animasyonu ya da geçiş efektleri gibi süreçler artık algoritmik biçimde animasyon sahneleri üretilebilmektedir (Zaim vd., 2024). Karakter yaratma ve hareketli grafikler gibi belirli teknik görevlerde animatörlere destek olabilmektedir (Sharma & Juyal, 2023).

4.1. Üretken Yapay Zekâ Destekli İki Boyutlu Animasyon Teknikleri

Son yıllarda yapay zekâ teknolojilerinin animasyon endüstrisine entegrasyonu, üretim süreçlerinde köklü değişimlere yol açmıştır. Özellikle 2B ve 3B animasyon üretiminde, yapay zekâ destekli sistemler; zahmetli ve tekrarlayan görevleri otomatikleştirme, prodüksiyon sürelerini kısaltma ve maliyetleri düşürme gibi işlevler üstlenmektedir (Tamanna & Khandelwal, 2025). Günümüzde yapay zekânın edebiyat, kültür, mitoloji, müzik, resim, grafik, seramik, heykel, fotoğraf, video, enstalasyon, sinema, bilgisayar, internet, yazılım, teknoloji vb. alanların oluşturduğu disiplinler arası anlayış içinde gelişimine şahit olunmaktadır (Uzuner, 2023).

Samanta (2024), yapay zekâ teknolojilerinin 2B ve 3B animasyonda geleneksel üretim süreçlerini dönüştürerek yeni sanatsal ve yaratıcı olanaklar sunduğunu ortaya koymuştur. Çalışmada, öngörücü modelleme, senaryo oluşturma, arka plan üretimi, aydınlatma, stil transferi ve etkileşimli diyaloglar gibi YZ uygulamaları örnekler ve vaka analizleri üzerinden ele alınmıştır. YZ'nin yaratıcı süreci hızlandırma ve animatörlerin ifade olanaklarını genişletme potansiyeline dikkat çekilmiş, ayrıca sanal 3B dünyanın temel yapısını dönüştürebileceği vurgulanmıştır. Araştırmanın, animasyon endüstrisinde iş birliğini ve yenilikçi yaklaşımları teşvik etmeyi amaçladığı belirtilmiştir.

Sharma ve Juyal (2023), yapay zekânın animasyondaki kullanımının dudak senkronizasyonu, karakter hareketleri ve daha gerçekçi senaryolar geliştirilmesini mümkün kıldığını belirtmektedir. Ayrıca, YZ uygulamalarının önceki günler süren görevleri saatler içinde tamamlayarak animatörlere tekrarlayan işlerden ziyade yaratıcı konseptler geliştirme imkânı tanıdığı vurgulanmaktadır.

Qiu (2023), ÜYZ'nin 2B platform oyunlarında karakter tasarımı ve animasyon üretiminde sahip olduğu potansiyeli incelemiştir. Çalışmasında, ChatGPT, Midjourney, Stable Diffusion ve Unity gibi araçlar kullanılarak üretim sürecinin nasıl kolaylaştırılabileceği araştırılmıştır. Video animasyonu alanındaki yaygın uygulamalara karşın, 2B oyun animasyonunda yapay zekâ kullanımı büyük ölçüde keşfedilmemiştir. Bu nedenle, çalışma rastgeleliği kontrol etme imkânını vurgulayarak üretken yapay zekânın uygulanabilirliğini ortaya koymayı amaçlamaktadır. Araştırmanın çıktısı, 2B oyun animasyonunda yapay zekâ temelli bir "boşta durma" animasyonu örneğidir.

Guajardo, Bursalıoğlu ve Goldman (2023), YZ tabanlı iş akışlarının animasyon üretim sürecine sağladığı katkıları incelemiştir. Çalışmada, animatörlerin zamandan tasarruf ederek hikâye, tasarım ve karakterizasyon süreçlerine odaklanmalarına olanak tanındığı belirtilmektedir. Özellikle mürekkep ve boya gibi manuel işçilik gerektiren aşamalarda, yapay zekâ modelleri sayesinde iş yükünün azaldığı, ancak hedeflenen kaliteyi yakalayabilmek için hâlen manuel düzenlemelere ihtiyaç duyulduğu vurgulanmıştır. Difüzyon tabanlı modellerin, beklenenin üzerinde performans göstererek sekiz haftalık bir süreçte sınırlı bir ekip ile 50 sahnenin tamamlanmasını sağladığı ifade edilmiştir. Ayrıca, daha fazla çizgi film ve animasyon örneğiyle eğitilmiş modeller ve karakter tasarımındaki oran, çizgi ağırlığı ve renk paleti gibi unsurlara yönelik yeni koşullama stratejileriyle sonuçların daha da geliştirilebileceği belirtilmiştir (Guajardo, Bursalıoğlu & Goldman, 2023).

de Souza ve Torres (2024), yapay zekânın dijital animasyon üretim süreçlerinde sanatın standartlaşmasına yol açtığını ve bunun sonucunda özgün yaratıcılığın kaybolabileceğini vurgulamaktadır.

Sun ve arkadaşları (2024) tarafından hazırlanan "From Sora What We Can See: A Survey of Text-to-Video Generation" başlıklı çalışmada, metin tabanlı video üretim (text-to-video generation) alanındaki literatür sistematik bir biçimde incelenmiştir.

Çalışma, OpenAI tarafından geliştirilen ve dünya simülasyonu yetenekleriyle öne çıkan Sora modelini merkezine alarak, bu alandaki algoritmaların evrimini, kullanılan veri setlerini, değerlendirme metriklerini ve araştırma zorluklarını kapsamlı biçimde ele almaktadır. Sora ve benzeri modellerin yapay genel zekâ hedefi doğrultusunda kaydettiği ilerlemelerle birlikte, metin tabanlı video üretim teknolojilerinin geleceği için önemli bir referans niteliği taşımaktadır (Sun vd., 2024). Bunun yanı sıra, animatörlerin yaratıcı süreçlere daha fazla odaklanabilmesine olanak sağlayarak, sektördeki yaratıcı potansiyelin gelişmesine katkıda bulunmaktadır. Blender, RunwayML ve Adobe Animate gibi popüler yazılımlar bu dönüşümde öne çıkarken, YZ sistemlerinin özgün ve yaratıcı karar gerektiren süreçlerde hâlen sınırlılıklar yaşadığı görülmektedir. Buna rağmen, iş akışlarının otomasyonu ve üretim verimliliğinin artırılması konusunda kayda değer avantajlar sağladığı belirtilmektedir. Önümüzdeki dönemde ise yapay zekânın animasyon sektöründe daha yaygın biçimde kullanılması ve iş akışlarının ileri düzeyde otomasyonu ile üretim süreçlerinin daha da hızlanması beklenmektedir (Tamanna & Khandelwal, 2025).

Süreç odaklı değerlendirildiğinde insan yapımı ancak sonuç itibariyle bilgisayar çıktısı olan eser, beraberinde getirdiği pek çok tartışmaya rağmen, yapay zekanın sanat tarihinde daha önce hiç var olmamış bir hızda analiz ve sentez yapabildiğini göstermiştir. İnsan hafızasıyla kıyaslanamayacak bir güce sahip olan yapay zekâ, farklı teknikler ve dönemlerden elde ettiği bilgileri toparlayarak tek bir eser haline getirmiştir (Çiftçi & Karakaş Tabak, 2024).

Sanat ve teknoloji yüzyıllar boyunca birbirlerinden sürekli olarak beslenmiş ve birlikte gelişim sağlamışlardır. Pamela McCorduck'a göre (1991) ilk önemli YZ sanat sistemlerinden biri, Harold Cohen tarafından 1960'ların sonlarında San Diego'daki California Üniversitesi'nde geliştirilen AARON'dur. AARON, imgesel görüntüler oluşturmak için sembolik kural tabanlı bir yaklaşım kullanması nedeniyle "eski moda algoritma" programlama çağında yapay zekâ sanatının en dikkate değer örneğidir (Poltronieri vd., 2019). 1973 yılında Harold Cohen tarafından geliştirilmeye başlanan AARON isimli bilgisayar yazılımı önceleri soyut resim çalışmaları üretmekteyken zaman içinde geliştirilmeye devam edilerek temsili görüntüler ve figürler içeren çeşitli eserler meydana getirmiştir. AARON, resim çizerken gerçek boya ve fırça kullanmasını sağlayan yazılım ile bütünleşmiş çalışan bir mekanizmaya sahiptir.

Geliştirilen yazılım resim üretiminde insanlar gibi geri bildirim yapısı içinde çalışmamakta ve verdiği tüm kararları bir önceki yaptıkları ile değerlendirilerek almaktaydı. Bilgi kendiliğinden sistem içinde yer edinemediğinden temsil edilebilmesi için uygun biçimde hesaplamalı yapılara dönüştürülmesi gerekmekteydi (Artut, 2019).

Şekil 86. Two Friends with Potted Plant, 1991

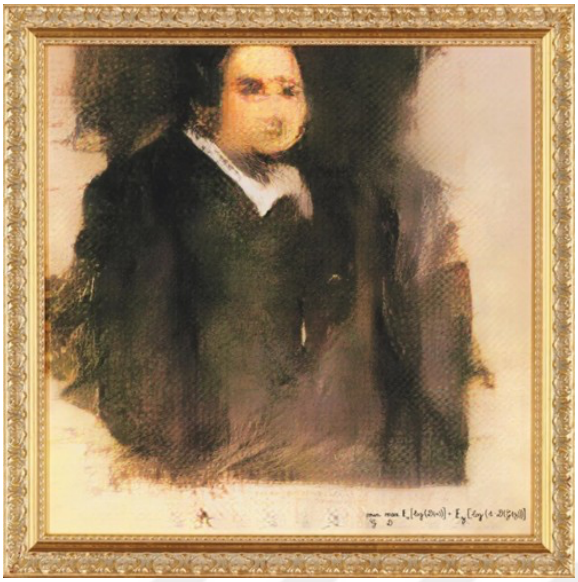


Kaynak: Cohen, 1995

Teknolojik gelişim süreci boyunca AARON farklı tarzlarda resimler üretmiş ve eserleri önemli koleksiyonlarda yer almıştır. Ancak geliştiricisi Harold Cohen, AARON'un yaratıcı sayılabilmesi için yalnızca kendi öngörülerini aşan işler ortaya koyabilmesi gerektiğini belirtmiştir. AARON, önceden tanımlanmış kurallar çerçevesinde üretim yapan, insana öykünen bir sistemdir.

Başlangıçta siyah-beyaz çizimler yapan AARON, zamanla renkli resimler de üretebilmiştir. Ancak insan gibi görsel algıya sahip olmadığından renk seçiminde estetik yargı kullanmaz. Cohen'e göre, AARON bilinç, haz veya benlik duygusuna sahip olmadığı için Rembrandt ya da Picasso gibi yaratıcı olamaz; çünkü sanatçının yaratıcılığı deneyimlerle beslenen bir benliğe dayanır (Artut, 2019). Yapay zekâ sanat üretimlerine öncülük eden önemli örneklerden biri Edmond Belamy'nin Portresi'ne gelinmeden önce, yapay zekânın sanat alanında kullanılmasına ön ayak olan bir diğer önemli gelişme, 1968 yılında ressam Harold Cohen tarafından tasarlanan çizim yapabilen bilgisayar programı AARON'dur. AARON, sanatçının tasarladığı birçok algoritmanın bütünü olarak, mekanik bir kol aracılığıyla resimler çizmiş ve yapay zekâ sanat tarihine geçmiştir (Cohen, 2016, s. 64).

Şekil 87. Edmond Belamy Portresi



Kaynak: Gök & Gülaçtı, 2024

Günümüzde ise YZ ile üretilmiş olan en önemli örneklerden biri, "Edmond Belamy'nin Portresi" (Bkz. Şekil 87) olarak bilinen YZ üretimi resim ve Generative Adversarial Network (GAN) adı verilen yapay sinir ağının bir uygulamasıdır (Taşçı, 2024). 2018 yılında, Gauthier Vernier, Hugo Caselles-Dupré ve Pierre Fautrel'den oluşan Paris merkezli Obvious kolektif sanat topluluğu, GAN'a veri tabanına 14. ve 20. yüzyıllar arasında üretilmiş yaklaşık on beş bin portre resmi yükleyerek, Edmond Belamy'nin Portresini üretmiştir (Aslan, 2019). Yapay zekâ tarafından üretilen bu resim birtakım tartışmalara yol açmıştır. Gök ve Gülaçtı (2024), eserin tartışmalara neden olmasının sebebini aktarmaktadır:

> Edmond Belamy'nin Portresi adlı çalışmanın tartışmalara neden olan kısmı, yaratılan eserin tamamen YZ algoritması tarafından oluşturulmuş olması ve yaratılan görselin sanat tarihinde yapılan portrelere ait olmasıdır. Tüm bunlar YZ üretimi eserlerin özgünlük tartışmalarını da beraberinde getirmektedir. Edmond Belamy'nin Portresi New York'taki Christie's Müzayede evinde, üç günlük Prints & Multiples etkinliği kapsamında, 25 Ekim 2018 tarihinde, 432.500 dolara, tahmin edilenin yaklaşık 45 katı bir fiyata satıldı. İlk defa YZ tarafından üretilen bir çalışmanın sanat eseri kabul edilerek, müzayedede satışa sunulması, sanat piyasasında tartışmalara neden olmaktadır. Eserin yaratıcılık ve özgünlük boyutunun tartışılması bile yapay zekâ sanatının sanat tarihinde yer alabilmesi için önemli gelişmedir. (s. 219).

Bu eser, veri tabanından öğrenen bir algoritma tarafından oluşturulmuş ve doğrudan bir insan sanatçının müdahalesi olmaksızın şekillenmiştir. Ancak YZ, bu tür üretimlerde yalnızca bir üretici değil, aynı zamanda insan sanatçının estetik seçimlerini yönlendiren bir araç olarak da işlev görmektedir. Çiftçi ve Karakaş Tabak'ın (2024) da belirttiği gibi, "Yapay zekânın işi, sanatsal restorasyon değil, kendisine öğretilen veriler kadar görüntü üretmektir." Bu bağlamda, görsel üretim modelleri ile başlayan ÜYZ süreci, zamanla hareketli görüntülerin, yani videoların üretimi yönünde evrilmiştir. Video üretimi, bilgisayarla görme ve YZ alanlarında uzun süredir devam eden ve günümüzde de hızla gelişen önemli bir araştırma konusudur (Hong vd., 2022).

Erken dönem çalışmalarda, video üretimi çoğunlukla bir sonraki kare tahmini (next-frame prediction) görevine odaklanmış; yani, bir sahnenin ilk karesine dayanarak gelecek karelerin modellenmesi hedeflenmiştir (Hong vd., 2022). Ancak bu yaklaşım, hareketin doğasını ve zamansal sürekliliği tam anlamıyla temsil edemediğinden, yaratıcı zengin videolar üretmek için yetersiz kalmıştır. Son yıllarda, metin tabanlı video T2V üretim modellerinin gelişmesiyle birlikte bu alanda önemli bir dönüşüm yaşanmıştır. Bu sistemler, metin komutlarından yola çıkarak kısa videolar üretmek amacıyla derin öğrenme, doğal dil işleme ve üretken modelleme teknolojilerinden yararlanır. Bu teknoloji sayesinde kullanıcılar, hızlı ve kolay bir şekilde kişiselleştirilmiş ve yaratıcı video içerikleri oluşturabilmekte, bu da film yapımı, eğitim, reklamcılık ve hikâye anlatımı alanlarda devrim niteliğinde uygulamalara imkân tanımaktadır (Singh, 2023).

Yapay zekâ vasıtasıyla yönetilen bir robot kol ve bu kol arayıcılığıyla yapılan resimler, algoritmalar kullanılarak tasarlanmış video görüntüler, 3B heykeller, hologramlar gibi yeni çalışmalar dikkat çekmektedir (Uzuner, 2023).

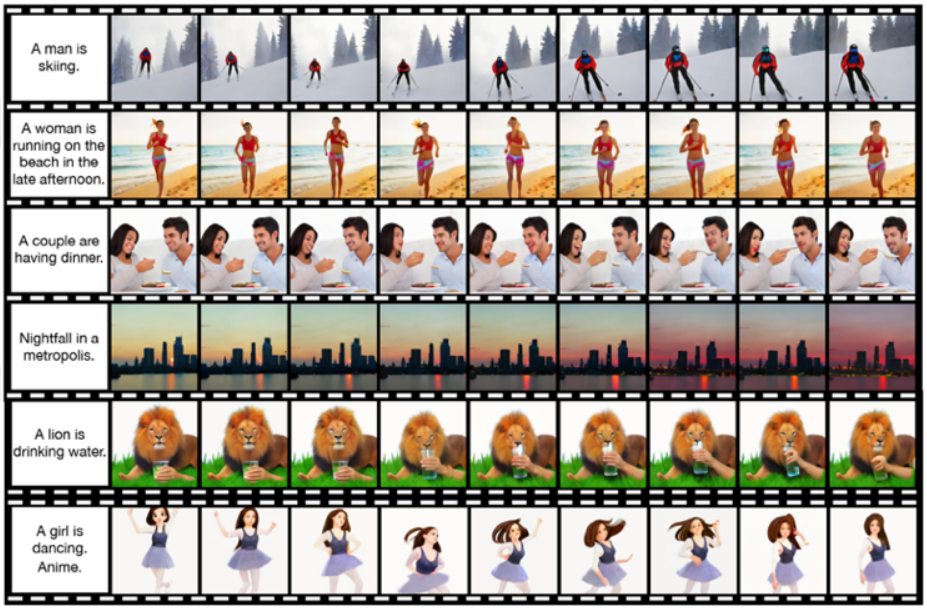
İlk nesil metin tabanlı video üreticileri tarafından oluşturulan videolar düşük çözünürlüklü, sınırlı hareketli ve genellikle kısa süreli olsalar da, günümüzdeki gelişmiş modeller ile daha gerçekçi, uzun metrajlı ve çeşitli sahne içeriğine sahip videolar üretilebilmektedir (Singh, 2023).

Görsel üretimin ötesine geçerek zamansal süreklilik, hareket tutarlılığı ve karmaşık boyutları ele alan bu sistemler, genellikle VQ-VAE, GAN, otoregresif modeller ve özellikle son yıllarda difüzyon temelli mimariler üzerine inşa edilmektedir.

Bu modeller, geniş ölçekli metin-video veri çiftleriyle eğitilmektedir; böylece, verilen metin komutunu analiz ederek uygun ve anlamlı video çıktıları üretebilmektedir (Cho vd., 2024). Bu süreçte metinsel komut, modelin çıktısının bağlam dışına çıkmaması için bir koşullandırma unsuru olarak görev yapmaktadır.

Hong ve arkadaşları ile video üretimine dair ilk çalışmalar, 2022 yılında Tsinghua Üniversitesi öncülüğünde geliştirilen CogVideo, üretken transformer tabanlı ilk büyük ölçekli text-to-video modellerinden biri olarak literatüre geçmiştir. 900 milyon parametreye sahip olan bu modelleriyle, metinsel girdilerle tutarlı kısa (genellikle 4 saniye) düşük çözünürlüklü videolar üretilmiştir (Hong vd. 2022).

Şekil 88. Hong vd, CogVideo, 2022



Kaynak: Hong vd., 2022

Şekil 88'de yer alan CogVideo'da, "bir kız dans ediyor" metin komutu ile oldukça soyut ama anlamlı görsel videolar üretilebilmiştir (Hong vd., 2022). CogVideo, Çin'deki ulusal yapay zekâ stratejilerinin bir parçası olarak geliştirilmiş ve çok dilli video üretimi için temel atmıştır. Daha sonra, Meta AI tarafından geliştirilen Make-A-Video, CogVideo'nun temelini genişletmiş ve video üretiminde difüzyon modelleri kullanan ilk sistemlerden biri olmuştur. Make-A-Video modeli, görsel ve video verileriyle eğitilmiş, zaman içindeki hareketlerin doğal görünmesini sağlayan derin öğrenme tekniklerini kullanmıştır (Singer vd., 2022).

Şekil 89. Singer vd, Make-A-Video, 2022



Kaynak: Singer vd., 2022

Şekil 89'da Make-A-Video ile üretilmiş T2V üretim örnekleri yer almaktadır. Singer ve arkadaşlarının (2022) geliştirilmiş olduğu modelde çeşitli görsel kavramları için tutarlı hareketle yüksek kaliteli videolar üretebilmektedir. Örnek (a)'da, köpek için büyük ve gerçekçi hareketler vardır. Örnek (b)'de, kitaplar neredeyse statiktir ancak sahne kamera hareketiyle değişmektedir (Singer vd., 2022).

Metin tabanlı video üretimi sağlayan bu tür YZ sistemleri, özellikle film ön izlemeleri ve prototip sahneler oluşturmak için senaristlere ve yapımcılara farklı senaryo ve sahne varyasyonlarını hızlıca deneme imkânı sunmaktadır (Singer vd., 2024). Ayrıca, storyboard geliştirme, stilizasyon ve kreatif sahne planlama gibi aşamalarda da yaratıcı fikirlerin hızlı ve görsel olarak zenginleştirilmiş biçimde sunulmasını mümkün kılmaktadır (Türten, 2024).

ÜYZ'nin bu yetenekleri, yalnızca sinema ve animasyon alanlarında değil; reklamcılık başta olmak üzere pek çok yaratıcı endüstride de kullanılmaya başlanmıştır. Bu tür sistemler sayesinde, hedef kitleye özel içerikler oluşturulabilmekte ve geleneksel reklam anlayışının ötesine geçilerek daha etkili, etkileşim alma potansiyeli yüksek kampanyalar geliştirilebilmektedir (Miller, 2024).

Şekil 90. Pepperoni Hug Spot – AI-Made TV Commercial, 2023



Kaynak: Karaarslan & Aydın., 2024

Runway platformu kullanılarak 2023 yılında üretilen "Pepperoni Hug Spot – AI-Made TV Commercial" başlıklı video (Bkz. Şekil 90), yapay zekâ ile reklam filmi üretimi alanındaki erken dönem deneysel çalışmalardan biri olarak değerlendirilmektedir. Bu reklam filmi, senaryo, sahne geçişleri, karakter modellemeleri ve seslendirme gibi unsurların tamamının YZ ile oluşturulduğu bir örnektir. Karaarslan ve Aydın'a (2024) göre bu çalışma, ÜYZ'nin reklam sektöründe nasıl yaratıcı çözümler sunabileceğinin çarpıcı bir örneğidir.

Şekil 91. Stephen Colbert, Americone Dream, 2022



Kaynak: Runway Resmi Sitesi, 2024

Runway, görsel efekt (VFX) projelerinde rotoskopi ve maskeleme süreçlerini otomatikleştirerek yaratıcı ekiplerin iş akışlarını hızlandıran ve karmaşık sorunlara çözüm sunan bir araç olarak büyük bir fark yaratmaktadır. Stephen Colbert'in Americone Dream dondurmasının yıldönümünü kutlamak için hazırlanan bir müzik videosunda (Bkz. Şekil 91), dansçıların sahne performansları sırasında kullanılan kostümler ve arka plan renkleri nedeniyle oluşan teknik zorluklar, Runway'in ileri düzey matlaştırma özellikleri sayesinde aşılmıştır. Geleneksel yöntemlerle saatler alacak rotoskopi işlemleri, Runway sayesinde dakikalar içinde tamamlanmış ve ekip üyelerinin yaratıcı süreçlere daha fazla odaklanmasına olanak tanınmıştır. Bu süreçte, Runway'in kolay anlaşılabilir arayüzü, teknik bilgi düzeyi sınırlı olan kullanıcıların bile etkin bir şekilde projeye katkıda bulunmasını sağlamış, böylece proje zaman çizelgesine uyum kolaylaştırılmıştır (Runway, 2023).

Şubat 2024'te, çığır açan yeni OpenAI tarafından geliştirilen Sora, yüksek kaliteli video yetenekleriyle simülasyon teknolojisinde öncü bir konumda yer alan bir ÜYZ (OpenAI, 2024) başlattı. Sora, mevcut dönemin en gelişmiş ÜYZ'yı temsil eden metinsel ipuçlarına dayalı net, akıcı, yüksek kaliteli ve yaratıcı videolar üretme yeteneğine sahiptir (Mogavi vd., 2024).

Şekil 92. Open AI Sora ile üretilen video

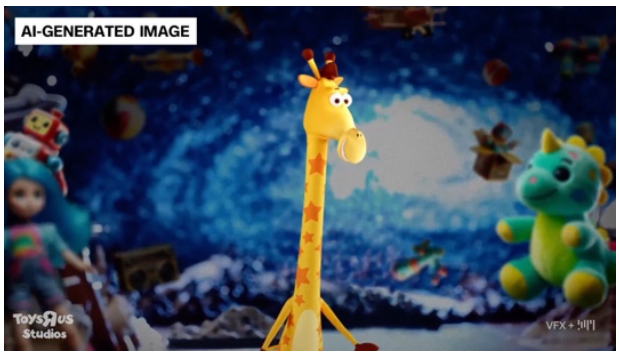


Kaynak: Karaarslan & Aydın, 2024

> **Prompt 1**: A stylish woman walks down a Tokyo street filled with warm glowing neon and animated city signage. She wears a black leather jacket, a long red dress, and black boots, and carries a black purse. She wears sunglasses and red lipstick. She walks confidently and casually. The street is damp and reflective, creating a mirror effect of the colorful lights. Many pedestrians walk about.

Prompt 1 ile Sora'da oluşturulmuş bir YZ videosu (Bkz. Şekil 92) üretilmiştir. Gerçek dünyadaki tek bir çekimden ayırt etmek, özellikle uzman olmayanlar için zorlayıcıdır. OpenAI Sora, uzman olmayanların yapay kökenini ayırt etmesini zorlaştıran yüksek doğrulukta 59 saniyelik bir videoyu başarıyla oluşturmaktadır (Karaarslan & Aydın, 2024).

Şekil 93. Open AI Sora ile üretilen Toys "R" Us video



Kaynak: Toy "R" Us, 2024

Toys “R” Us markası, 2024 yılında yayınladıkları reklam filminde Sora uygulamasından yararlandıklarını açıklamıştır (toysrus.com). Toys “R” Us’ın, “Toys “R” Us’ın Kökeni” (The Origin of Toys R Us) adlı reklamının (Bkz. Şekil 93), dünya genelinde Sora ile üretilen ilk ve tek reklam olmaktadır (Çeber, 2024). Diğer bir yandan, ÜYZ teknolojilerinin sanatsal ifade biçimlerine entegre edildiği örneklerden biri de müzik endüstrisinde gözlemlenmektedir. Özellikle Linkin Park’ın yeniden yayımladığı "Lost" adlı parçası ile Kid Cudi'nin "Entergalactic" adlı video klibi, bu teknolojilerin yaratıcı süreçte nasıl etkin biçimde kullanılabileceğini gösteren dikkat çekici örneklerdir. Bu müzik videoları, yalnızca görsel üretim sürecinde değil, aynı zamanda atmosfer, sahne tasarımı ve estetik bütünlük açısından da ÜYZ tarafından yönlendirilmiştir. Linkin Park "Lost" ve Kid Cudi "Entergalactic" gibi ana akım sanatçıların müzik videoları (Bkz. Şekil 94) üretken yapay zekânın yardımıyla üretilmiştir (Liu vd., 2023).

Şekil 94. Linkin Park "Lost" ve Kid Cudi "Entergalactic" müzik videoları



Kaynak: Youtube, 2025

2024 yılıyla birlikte, Pika Labs ve Kling AI gibi platformlar, yüksek çözünürlüklü ve sinematografik düzeyde gerçekçi videolar üretmeye başlamıştır. Bu sistemlerde özellikle insan yüzleri, kamera geçişleri, ışık efektleri ve doğal hareketler oldukça başarılı şekilde modellenmiştir. Kling AI, özellikle Asya pazarında, anime tarzı sahneler ve avatar tabanlı klipler üretmede öne çıkarken; Pika Labs, sosyal medyada viral hâle gelen deneysel sinema sahneleri üretmektedir (Zhu vd., 2024; Bao, 2022). Google’ın 2024 yılında geliştirdiği Veo, T2V üretimde yüksek sahne tutarlılığı ve gerçekçilik sunan bir modeldir. Özellikle uzun video üretiminde, sinematik kamera hareketleri ve doğal geçişleri başarılı şekilde uygulayabilmektedir. Bu sayede Veo, yaratıcı video anlatımında kullanıcıya güçlü bir YZ aracı sunmaktadır. Veo, Veo 2 ve Veo 3 olmak üzere üç sürümden oluşmaktadır. Özellikle Veo 3 modeli, yüksek çözürlüklü, sahne tutarlılığı gibi özellikleriyle en gelişmiş modelidir.

Şekil 95. Veo 3 ile üretilen video



Kaynak: Google DeepMind, 2025

> **Prompt 2**: A follow shot of a wise old owl high in the air, peeking through the clouds in a moonlit sky above a forest. The wise old owl carefully circles a clearing looking around to the forest floor. After a few moments, it dives down to a moonlit path and sits next to a badger. Audio: wings flapping, birdsong, loud and pleasant wind rustling and the sound of intermittent pleasant sounds buzzing, twigs snapping underfoot, croaking. A light orchestral score with woodwinds throughout with a cheerful, optimistic rhythm, full of innocent curiosity. A wise old owl and a nervous badger sit on a moonlit forest path. "They left behind a…'ball' today. It bounced higher than I can jump," the badger stammered, trying to comprehend it. "What manner of magic is that?" the owl hooted thoughtfully. Audio: Owl hooting, badger's nervous chitters, rustling leaves, crickets. A wise old owl flies away out of the frame and a nervous young badger runs in a different direction out of the frame. In the background, you can see a squirrel hurrying past making noise of rustling dried autumn leaves as it goes. Audio: birdsong, loud and leaves rustling, and the sound of intermittent pleasant sounds buzzing, twigs snapping underfoot, and the sounds of squirrels scurrying through the dried autumn leaves. The sound of an owl hooting in the distance, badger's nervous chitters, rustling leaves, crickets, sounds that are full of innocent curiosity.

Prompt 2 ile Veo 3'te oluşturulmuş bir YZ videosu (Bkz. Şekil 95) tarafından üretilmiştir. Google Veo 3, metin komutlarından gerçekçi video klipler oluşturulmasını sağlayan ÜYZ tabanlı bir video oluşturma aracıdır (Dadiono, 2025). Veo 3, eserlerinize ses efektleri, ortam gürültüsü ve hatta diyaloglar eklemenize olanak tanır; tüm sesleri yerel olarak üretir. Ayrıca, fizik, gerçekçilik ve anında uyum konusunda sınıfının en iyi kalitesini sunar (Google DeepMind, 2025).

Google tarafından geliştirilen Veo 3, ÜYZ destekli video üretiminde çığır açan bir model olarak konumlanmaktadır. Bu model, özellikle sinematik video prodüksiyonuna yönelik olarak tasarlanmış ve içerik üreticilerine üst düzey yaratıcı kontrol sağlamayı hedeflemiştir.

Veo 3, yalnızca görsel üretimle sınırlı kalmayarak, yerel ses üretimi (native audio generation) özelliği sayesinde çevresel ses efektleri, ambiyans ve karakter diyaloglarını da senkronize biçimde oluşturabilmektedir. Bu yönüyle, görüntü ve sesin yapay zekâ tarafından birlikte üretildiği yeni bir anlatı paradigmasını temsil etmektedir (Google DeepMind, 2025).

Sora, Runway, Kling AI, Hailuo AI, Pika Labs ve Veo 3 gibi ÜYZ tabanlı video üretim araçları, reklamcılık, müzik endüstrisi ve sinema gibi yaratıcı alanlarda yalnızca görsel estetiği değil, aynı zamanda anlatı yapısını, ses tasarımını ve duygusal aktarımı da dönüştürerek çağdaş görsel üretim anlayışını köklü biçimde yeniden tanımlamaktadır.

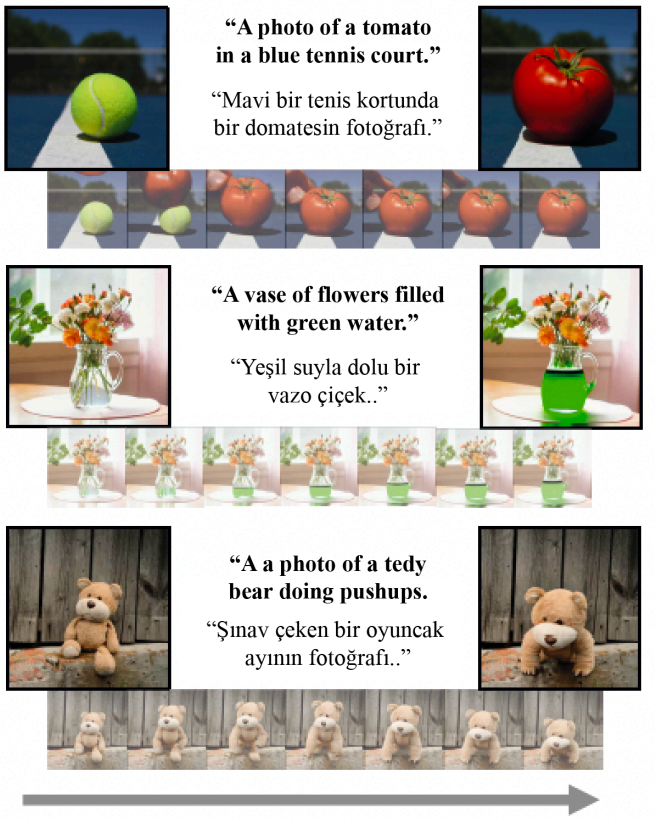
Günümüzde giderek daha fazla sanatçı, sanatsal yaratım için ÜYZ kullanmaya başlamaktadır. 2022 Cannes Film Festivali'ndeki en iyi kısa film "The Crow", ÜYZ yazılımının katılımıyla oluşturulan bir eserdir. ÜYZ yazılımı Runway şirketi, Şubat 2023'te birçok sanatçının coşkulu katılımıyla ilk ÜYZ Film Festivali'ni düzenledi. Runway AI Film Festivali'nde, "PLSTC" ve "Given Again" gibi filmler, video içeriğinin oluşturulmasında ÜYZ'nin temel rolünü göstermiştir (Yu vd., 2024). O zamandan beri, sanat alanında çeşitli ÜYZ oluşturma yarışmaları ortaya çıktı ve bu da ÜYZ kreasyonlarının halk tarafından giderek daha fazla tanınması sağlanmaktadır.

4.1.1. Otomatik Ara Doldurma (Interpolation)

Otomatik ara doldurma (interpolation), iki veya daha fazla anahtar kare (keyframe) arasındaki eksik kareleri yapay zekâ algoritmalarıyla üreten bir tekniktir. İki veya daha fazla verilen kare arasında yeni kareler sentezlemektedir (Kiefhaber vd., 2024).

Literatürde yer alan Rotstein ve arkadaşlarına göre, görüntü yayılım modelleri tarafından yönlendirilen görüntü düzenlemedeki son gelişmeler dikkate değer bir ilerleme göstermiştir. Ancak, bu modeller genellikle karmaşık düzenleme talimatlarını doğru bir şekilde takip etmekte zorlandığı ve orijinal görüntünün temel öğelerini değiştirerek sıklıkla sadakati tehlikeye attığı için önemli zorluklar devam etmektedir. Aynı zamanda, tutarlı ve sürekli dünya simülatörleri olarak etkili bir şekilde işlev gören modellerle video üretimi dikkate değer ilerlemeler kaydetmiştir.

Şekil 96. Frame2 Frame düzenleme sürecinin görselleştirilmesi



Kaynak: Rotstein vd., 2024

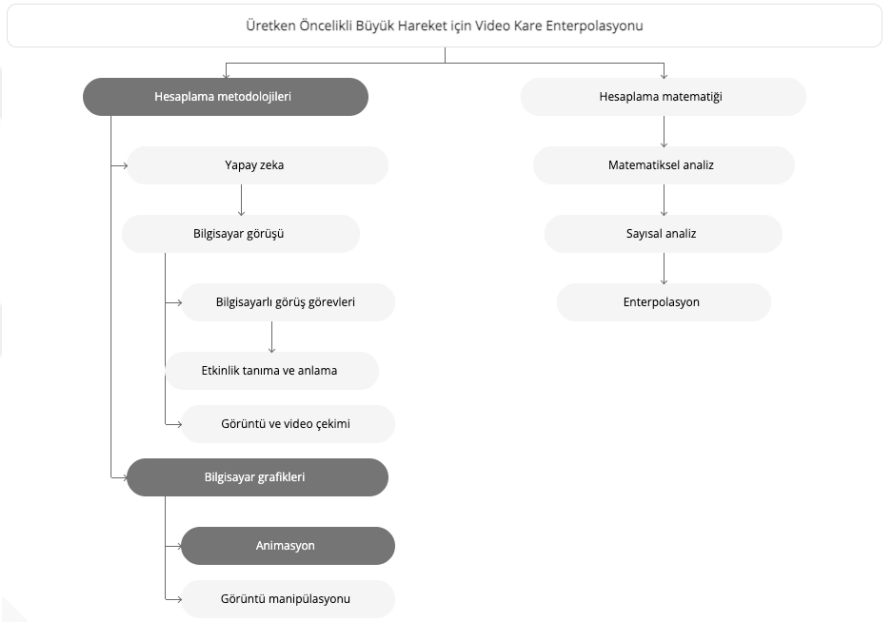
Şekil 96'da Rotstein ve arkadaşlarının oluşturmuş olduğu, video tabanlı yaklaşımlarının zamansal ilerlemesi örnek olarak görülmektedir. Kaynak görüntüden en soldan başlayarak, kareler hedef düzenlemeye en sağdaki doğru doğal evrimi göstermektedir. Hem kaynak içeriğe hem de düzenleme amacına sadık kalarak zamansal olarak tutarlı ara durumlar üretilmektedir (Rotstein vd., 2024).

Görüntü düzenleme, derin öğrenme ve metin kılavuzlu difüzyon ağları aracılığıyla kayda değer ilerlemelere tanık olmaktadır. Bu gelişmeler hem kontrolü hem de kaliteyi artırarak görüntü düzenlemeleri için yeni bir ölçüt belirlemiştir. Ancak, mevcut yaklaşımlar gerçek dünya senaryolarında önesmli sınırlamalarla karşılaşmaya devam etmektedir. Bu yöntemler genellikle iki temel zorlukla mücadele etmektedir: amaçlanan değişiklikleri doğru şekilde yansıtan hassas düzenlemeler elde etmek ve orijinal görüntü içeriğinin temel özelliklerini korumaktadır (Rotstein vd., 2024).

Video Kare Enterpolasyonu (VFI), bilgisayarlı görme (CV) alanında iki ardışık video karesi arasında var olmayan kareler üretmeyi amaçlayan büyüleyici ve zorlu bir problemdir (Dong vd. 2023).

VFI, özellikle büyük hareket içeren sahnelerde zorlu bir problemdir. Optik akışa dayalı mevcut yöntemler, bu tür hareketlerde hatalı tahminlerle artefakt üretme eğilimindedir (Huang vd., 2024). Huang ve arkadaşlarının çalışması, önceden eğitilmiş gizli difüzyon modeline (LDM) dayalı yeni bir yöntem sunmaktadır. LDM'nin üretim gücünü korumak için parametrelerin çoğu sabitlenmiş, model video verisine uygun şekilde genişletilmiştir. Büyük hareketleri yakalayabilmek amacıyla çok ölçekli mekansal-zamansal dikkat modülü kullanılmıştır. Giriş karelerinden gelen bilgilerle çıkış kareleri daha yüksek doğrulukla yeniden yapılandırılmıştır. Sonuçlar, yöntemin animasyonlu verilerde yüksek görsel kalite sunduğunu göstermektedir (Huang vd., 2024).

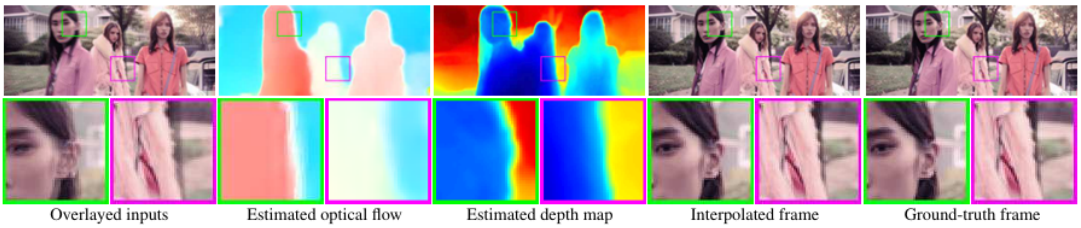
Şekil 97. Üretken öncelikli büyük hareket için video kare enterpolasyonu



Kaynak: Huang vd., 2024

VFI, ardışık kareler arasında eksik kareleri üretmeyi hedefler (Bao vd., 2019). Derin sinir ağları bu alanda ilerleme sağlasa da büyük hareketler ve tıkanıklıklar kaliteyi olumsuz etkilemektedir. Bao ve diğerlerinin hazırlamış olduğu çalışmada, tıkanıklığı açıkça tanımlamak için derinlik farkındalığına dayalı bir yöntem önerir. Yakın nesnelere öncelik veren derinlik tabanlı bir akış projeksiyon katmanı geliştirilmiştir. Ayrıca, komşu piksellerden bağlamsal bilgi edinmek amacıyla hiyerarşik özellik öğrenimi uygulanır. Model, giriş kareleri, derinlik haritaları ve bağlamsal verilerle, optik akış ve yerel çekirdekler kullanarak çıkış karesini üretir. Kompakt ve verimli olan sistem, birçok veri kümesinde üstün performans göstermektedir (Bao vd., 2019).

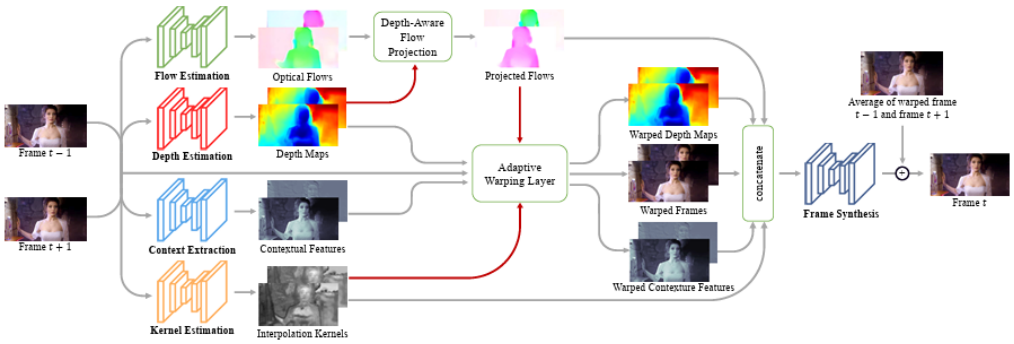
Şekil 98. Video kare enterpolasyonu



Kaynak: Bao vd., 2019

Bao ve diğerlerinin hazırlamış olduğu video kare enterpolasyonunda (Bkz. Şekil 98) tıkanıklığı tespit etmek için derinlik ipucunu kullanmak üzere derinlik farkında bir video kare enterpolasyonu yaklaşımı önermektedir. Yöntemlerinde, net hareket sınırlarıyla optik akışı tahmin eder ve böylece yüksek kaliteli kareler üretmektedir (Bao vd., 2019).

Şekil 99. Derinlik-farkında video karesi enterpolasyon modelinin mimarisi



Kaynak: Bao vd., 2019

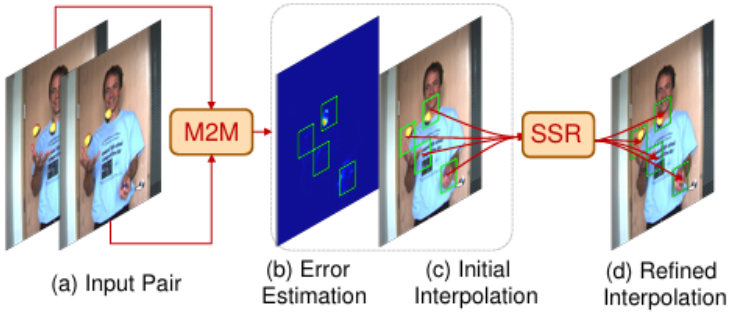
Şekil 99'da önerilen derinlik-farkında video karesi enterpolasyon modelinin mimarisi yer almaktadır. Bao ve diğerlerinin oluşturmuş olduğu modelde; iki giriş karesi verildiğinde, önce optik akışları ve derinlik haritalarını tahmin etmektedir ve ara akışlar üretmek için önerilen derinlik-farkında akış projeksiyon katmanını kullanmaktadır. Daha sonra, akışlara ve mekânsal olarak değişen enterpolasyon çekirdeklerine dayalı olarak giriş karelerini, derinlik haritalarını ve bağlamsal özellikleri bükmek için uyarlanabilir çarpıtma katmanı ile çıktı karesini üretmek için bir kare sentez ağı uygulamışlardır (Bao vd., 2019).

VFI, hareket verilerinin enterpolasyonunu üstlenir ve böylece önceki kareden sonraki kareye geçen değişikliklerin karmaşıklığını artırır. Bu avantajdan yararlanan VFI, video kare hızlarının artırılmasını sağlar (Han vd., 2024).

Video kare enterpolasyon metodolojileri, videonun kare frekansını artırma amacıyla mevcut kareler arasında yeni kareler oluşturmaya çalışır. Ancak, mevcut yöntemler tıkanıklıklar ve kesikli hareket içeren zorlu senaryolarda görüntü bulanıklığına ve sahte eserlere eğilimlidir. Dahası, genellikle modellemeye ve hesaplama maliyetlerine karmaşıklık katan optik akış tahminine güvenirler. Bu sorunları ele almak için, yeni bir hiyerarşik piramit modülü sunarak ardışık karelerden ara optik akışı doğrudan tahmin eden bir Hareket Farkında Video Kare Enterpolasyonu (MA-VFI) ağı sunmaktadırlar (Han vd., 2024).

Hu ve ekibinin (2023) önerdiği Çoktan Çoğa (M2M) yöntemi, iki video karesi arasında ara kare oluştururken pikselleri doğrudan çift yönlü optik akışla eğerek işler ve her kaynak pikseli birden fazla hedef pikselle eşleştirerek daha geniş bir görsel bağlam kullanır, böylece istenmeyen görsel bozulmalara karşı daha sağlam sonuçlar üretir. Bu yöntem, keyfi sayıda ara kare üretebilirken düşük hesaplama yükü sayesinde hızlı çalışır, ancak hareket tahmin kalitesine bağımlı olması ve sınırlı temsil kapasitesi gibi dezavantajları vardır (Hu vd., 2023).

Şekil 100. Video kare interpolasyonu için önerilen M2M çerçevesi



Kaynak: Hu vd., 2023

Bu sınırlamaları aşmak için geliştirilen M2M++ çerçevesi, Mekansal Seçmeli İyileştirme (SSR) bileşeni ekleyerek yalnızca hata haritasıyla belirlenen zor bölgeleri işler, böylece gereksiz hesaplamalardan kaçınırken enterpolasyon kalitesini ve verimliliği dengelemektedir. Çeşitli veri kümelerinde yapılan testler, bu yöntemin rekabetçi kalite sunarken hesaplama kaynaklarını esnek şekilde ayarlayabildiğini göstermiştir (Hu vd., 2023).

4.1.2. Stil Transferi (Style Transfer)

ÜYZ sanatında stil transferi, bir görüntünün ya da videonun sanatsal stilinin, başka bir görüntüye, videoya veya animasyona içerik korunarak uygulanması tekniğini ifade etmektedir. Stil transferi, sanat, tasarım ve görüntü düzenleme alanlarında yaygın şekilde kullanılmakta olup, sanatçılara ve tasarımcılara farklı sanatsal stilleri mevcut görüntülerle veya videolarla harmanlayarak özgün ve görsel açıdan etkileyici kompozisyonlar yaratma imkânı sağlamaktadır. Bu teknik aynı zamanda görüntüden görüntüye ve sekanslardan sekanslara çeviri uygulamalarında da kullanılmaktadır (Anantrasirichai, Zhang & Bull, 2025). Özellikle sinir ağlarıyla çalışan yapay zekâ modelleri, kaynak görüntünün estetik özelliklerini hedef görüntüye uyarlayarak farklı sanatsal stiller oluşturmaktadır. Gatys ve arkadaşlarının (2016) geliştirdiği yöntem, derin öğrenmenin gücünü kullanarak bir görüntüdeki doku ve renk özelliklerini başka bir görüntüye başarıyla aktarmış ve bu teknik, animasyon alanında da geniş bir uygulama alanı bulmuştur. Stil transferi, animasyonlarda farklı görsel anlatımların kolaylıkla denenmesine olanak tanımaktadır (Gatys, 2016). Stil transfer algoritmalarının, animasyon özel efektlerinin çeşitlendirilmesi ve görsel kalitenin artırılmasında önemli rol oynamaktadır (Li, 2023).

Li (2023), yapay zekâ tabanlı stil transfer algoritmalarının animasyon özel efekt tasarımındaki uygulama potansiyelini incelemiştir. Tarz aktarımı algoritmasına dayalı animasyon özel efekt tasarımı, farklı yaratıcı yöntemlerin stillerini özel efektlere entegre edebilmektedir. Bu durum, özel efekt içeriklerini zenginleştirerek animasyon özel efektlerinin izleyici açısından daha keyifli ve tatmin edici olmasını sağlamaktadır (Li, 2023).

YZ teknolojilerinin sanat için hızlı kullanımını ve gelişimini tetikleyen en yazılımlardan biri olan "Nöral Stil Transferi" (Neural Style Transfer – NST), görseli "içerik" ve "stil" olarak ayırıp farklı girdiler (Bkz. Şekil 101) birleştirerek yeni stilize görüntüler oluşturma sürecinde kullanılmaktadır (Arslan & Aydın, 2023). Bu algoritma, ressamların sanatsal stilinin başka bir görüntüye nasıl aktarılabileceğini göstermektedir. Girdi görüntüsünden figüratif içerik bilgisini çıkarmaktadır, taklit edeceği stil görüntüsünden renk ve doku bilgisini öğrenir ve ardından verilen görüntünün figüratif içeriğini hedeflenen stilin renginde ve dokusunda işlemektedir (So, 2018).

Şekil 101. Görüntü Stil Transferi



İçerik görseli Stil görseli Oluşturulan görsel

Kaynak: Moon, Kim & Choi, 2022

YZ tabanlı stil transferi yöntemlerinde içerik görseli ve stil görseli birleştirilerek, içerik korunurken stil özellikleri hedef görüntüye aktarılmaktadır. Şekil 101'de görüldüğü gibi, Van Gogh'un Starry Night tablosunun stil öğeleri şehir manzarasına uygulanarak yeni bir görsel üretilmiştir (Moon, Kim & Choi, 2022).

YZ destekli sanatsal üretim sistemleri üzerine yapılan güncel çalışmalar, animasyonun yaratım sürecine yönelik yeni ufuklar açmaktadır. Bu bağlamda, Elgammal ve arkadaşları (2017) ÜYZ modelleriyle yaratıcı sanat üretimini hedefleyen bir sistem geliştirmiştir. Sistemin çalışma prensibini şu şekilde açıklamaktadırlar:

> Mevcut sanat eserlerinden "stil" öğrenmekte ve bu öğrenilen tarzlardan bilinçli biçimde saparak yeni sanat eserleri üretmektedir. Çalışmada GAN temel alınmış; ancak klasik GAN yapısının yaratıcı üretim açısından yetersiz olduğu öne sürülmüş ve ağ, öğrenilen stillerden saparak yine de sanat normlarına yakın kalacak şekilde yeniden yapılandırılmıştır. Yapılan deneyler sonucunda insan katılımcıların, sistem tarafından üretilen sanat eserlerini çağdaş sanat fuarlarında sergilenenlerden ayırt edemediği belirtilmiştir (Elgammal vd., 2017).

Elgammal ve arkadaşlarına (2017) göre, bu durum algoritmik yaratımın estetik değer üretme potansiyelini ve animasyon ile sanat arasındaki sınırların teknoloji aracılığıyla nasıl yeniden tanımlandığını göstermesi açısından dikkat çekicidir. Nöral stil transferi, sanat ve animasyon dünyasındaki sınırları genişleterek geleneksel sanatsal ifadenin ötesine geçmektedir. Animatörler, bu teknikleri kullanarak eserlerine özgün bir estetik boyut kazandırabilmektedir. Bu bağlamda, animatörlerin nöral stil transferi gibi teknolojilerin uygulanmasına yönelik çeşitli karar verme süreçleriyle karşı karşıya kaldıkları söylenebilir. Sanatsal zekâ ve yaratıcılığı içeren bu süreç, nöral stil transfer tekniklerinin yanı sıra, kullanıcıların estetik tercihlerini ve teknik becerilerini de kapsamaktadır (Tunç & Yavuz, 2023).

Animasyon özel efektleri, "kare kare yapılan" özel efektleri ifade etmektedir. Bu nedenle, görüntü kaybı üzerinde deneysel istatistikler yürütmek çok gereklidir. Stil transferinin amacını belirlemek için gösterge, kayıp fonksiyonlarındaki ve ağırlık parametrelerindeki değişiklikleri gözlemlemektir (Li, 2023). Günümüzün dinamik ve etkileşimli dijital dünyasında, animasyonlar için video karakterlerinin kullanımı ve modellenmesi önemli ölçüde artmıştır. Hareket stili transferi, animasyon uygulamalarında kullanılmak üzere insan tabanlı karakterleri modellemek için aktif bir yaklaşımdır (Akber vd., 2023).

Şekil 102. Sanatsal stilin bir sinir algoritması



Kaynak: Gatys, L. A., Ecker, A. S., & Bethge, M., 2015

Gatys ve arkadaşları (2015) tarafından oluşturulan bir fotoğrafın içerik temsili ile farklı dönemlere ait tanınmış sanat eserlerinin stil temsillerinin birleştirilmesiyle elde edilen görüntüler (Bkz. Şekil 102), hem fotoğrafın içerik temsiline hem de sanat eserinin stil temsiline eşzamanlı olarak uyum sağlayan bir görüntü sentezleme yöntemiyle üretilmiştir. Çalışmada kullanılan özgün fotoğraf, Almanya'nın Tübingen kentinde bulunan Neckarfront manzarasını betimlemektedir. Bu temel görüntü üzerine, farklı sanatçılara ait beş özgün sanat eserinin stil temsilleri uygulanmıştır.

Ayrıca, her panelin sol alt köşesinde, ilgili yapay görüntünün stil kaynağı olarak kullanılan sanat eserinin görseli de gösterilmiştir. Uygulanan sanat eserleri ve sanatçılar aşağıda sıralanmıştır:

B. The Shipwreck of the Minotaur (Minotor'un Gemi Kazası), J.M.W. Turner, 1805

C. The Starry Night (Yıldızlı Gece), Vincent van Gogh, 1889

D. Der Schrei (Çığlık), Edvard Munch, 1893

E. Femme nue assise (Oturmuş Çıplak Kadın), Pablo Picasso, 1910

F. Composition VII, Wassily Kandinsky, 1913

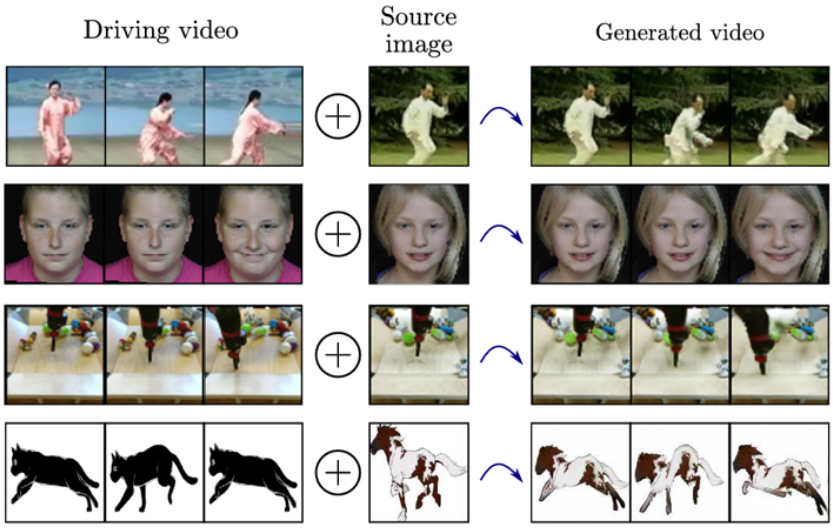
Elde edilen sonuçlar, her bir sanat eserinin kendine özgü renk paletini, fırça darbelerini ve yerel yapısal özelliklerini, fotoğrafın mekânsal düzenine entegre ederek yeni bir görsel anlatım sunmaktadır. Bu sentezleme süreci, CNN'nın içerik ve stil temsillerini ayrı ayrı işleyebilme kapasitesine dayanmaktadır. Böylelikle, görüntünün kompozisyonu korunurken, görsel estetik büyük ölçüde değiştirilmiş olmaktadır (Gatys vd. 2015). CNN'nin içerik ve stil temsillerinin birbirinden ayrıştırılabilir olmaktadır. YZ tabanlı tarz aktarımı algoritması, çeşitli görüntü tarzlarını hızlı ve etkili bir şekilde üretebilmektedir. Bu yöntem, animasyon özel efekt tasarımcılarının iş verimliliğini önemli ölçüde artırmakta, aynı zamanda personel ve malzeme kaynaklarının israfını azaltmaktadır. Bilim ve teknolojinin sürekli gelişimine bağlı olarak YZ, animasyon üretim süreçlerinde yaygın biçimde kullanılmaya başlanmıştır. Yapay zekâ, animatörlere yalnızca belirli referans materyalleri sağlamakla kalmamakta, aynı zamanda animatörlerin hayal gücünü ve yaratıcılığını da sürekli olarak teşvik etmektedir (Li, 2023).

4.1.3. Hareket Transferi (Motion Transfer)

Animasyon endüstrisinde hareket transferi, son yıllarda en hızlı gelişen alanlardan biri haline gelmiştir (Zhang vd., 2022). Bu teknik, temelde bir kaynak videodaki hareket verilerinin alınıp hedef bir 2B veya 3B karaktere aktarılması prensibine dayanmaktadır (Siarohin vd., 2019). Geleneksel animasyon yöntemlerinin aksine, hareket transferi sayesinde karmaşık insan hareketleri saatler süren elle animasyon süreçleri yerine dakikalar içinde oluşturulabilmektedir (Cao vd., 2020). Sinir ağı, ayakta durma, oturma ve uzanma gibi farklı pozlar içeren hareket yakalama verileriyle eğitilir ve her bir pozla ilgili kısıtlamaları öğrenebilmektedir (Klein, vd., 2019).

Hareket yakalama sistemleri bir karakteri canlandırmak için çok daha az çalışma saati alabilmesi gibi bazı avantajları vardır. Geleneksel animatörlerin yaratma becerisine, vizyonuna veya zamanına sahip olamayabileceği ikincil animasyonu yakalayabilmektedir (Erdem, 2021). Görüntü animasyonu, kaynak görüntüdeki bir nesnenin sürüş videosunun hareketine göre canlandırıldığı bir video dizisi oluşturmaktan oluşmaktadır. Siarohin ve arkadaşlarının önerdiği çerçeve, canlandırılacak nesneye dair ön bilgi gerektirmeksizin çalışmaktadır. Aynı kategoriye ait videolarla eğitildikten sonra, yöntem farklı örnekler üzerinde genellenebilir (Siarohin vd., 2019).

Şekil 103. Hareket Transferi



Kaynak: Siarohin vd., 2019

Şekil 103'de sunulan model, görünüm ve hareket bilgisini kendi kendini denetleyen bir yaklaşımla birbirinden ayrıştırmaktadır. Model, karmaşık hareketleri temsil edebilmek amacıyla, öğrenilmiş anahtar noktalar ve yerel afin dönüşümlerden faydalanır. Üreteç ağ, hareket kaynaklı tıkanıklıkları göz önünde bulundurarak, kaynak görüntüdeki görünüm bilgisi ile sürüş videosundaki hareket bilgisini başarılı biçimde birleştirir. Öte yandan, insan hareket verilerinden oluşan koleksiyonlardan sanal karakterler yaratmak, bilgisayar grafikleri alanında uzun süredir devam eden önemli sorunlardan biridir. Düzenlenmemiş hareket verisi kümelerinden hangi eylemlerin çıkarılabileceği, bu eylemlerin nasıl genelleştirileceği ve sanal bir karakteri canlandırmak için makul ve anlamlı eylem dizilerinin nasıl oluşturulacağı hâlâ karmaşık bir problem olarak varlığını sürdürmektedir (Park vd., 2019).

Ayrıca, günümüzde görsel efektlerde yaygın olarak kullanılan kalabalık simülasyon varlıkları çoğunlukla önceden programlanmış durumdadır ve belirli senaryolarda halen önceki animasyon veya hareket yakalama tekniklerine bağımlı olarak çalışmaktadır. Özellikle film endüstrisinde kullanılmaya başlanan teknoloji, animasyon ve sanal karakterlere insansı hareketler kazandırmak için sıkça başvurulan bir teknoloji konumuna gelmiştir. CGI tabanlı görsel materyallerin kullanıldığı ve izleyiciyi filmsel gerçeklikten koparmadan sunumunu gerçekleştiren filmlerde, hareket yakalama teknolojisi anahtar rol oynamaktadır (Erdem, 2021).

4.1.4. Görüntü Sentezi (Image Synthesis)

Görüntü sentezi, YZ tarafından tamamen yeni ve özgün görüntüler oluşturma sürecidir. Bu alandaki en önemli atılımlardan biri, Goodfellow ve arkadaşlarının (2014) geliştirdiği Generative Adversarial Network (GAN) mimarisi olmuştur. İki sinir ağının birbirine karşı yarıştığı bu yapı, gerçekçi ve yüksek kaliteli görseller üretebilmektedir. GAN modelleri sayesinde animasyon projelerinde sıfırdan sahne oluşturmak mümkün hâle gelmiş; bu da daha yaratıcı ve özgün içeriklerin ortaya çıkmasını sağlamıştır. Görüntü sentezinin bir diğer uygulama alanı da video verisi kurtarma ve manipülasyonudur.

Şekil 104. Portrelerden gölgelerin kaldırılmasını gösteren bir örnek



Kaynak: Zhang vd., 2020

Zhang ve arkadaşlarının geliştirdiği "Portre Gölge Manipülasyonu" adlı çalışma (Bkz. Şekil 104), kullanıcıların yüz görsellerinde post prodüksiyon sırasında kontrollü biçimde yeniden aydınlatma yapmasına olanak tanımaktadır (Zhang vd., 2020). Bu sistem, bir görüntünün ruh halini değiştirmek, izleyicinin dikkatini yönlendirmek veya belirli bir anlatıyı desteklemek amacıyla çeşitli aydınlatma özelliklerini ayarlamayı mümkün kılar.

Görsellerdeki gölgelerin konumu ve yumuşaklığı ile yüzün parlak ve karanlık bölgeleri arasındaki aydınlatma oranı gibi estetik unsurlar, çoğu zaman çevresel kısıtlamalarla belirlenmektedir (Bau, 2020). Bu nedenle, film prodüksiyonlarında ışık yansıtıcı kartlar ve flaşlar gibi fiziksel ekipmanların kullanımı hâlâ yaygın bir çözümdür. Süreç odaklı değerlendirildiğinde, insan yapımı fakat sonuçta bilgisayar üretimi olan bu tür eserler; tüm tartışmalara rağmen, yapay zekânın sanat tarihinde daha önce hiç görülmemiş bir hızda analiz ve sentez yapabildiğini ortaya koymaktadır. Çiftçi ve Karakaş Tabak'a (2024) göre, insan hafızasıyla kıyaslanamayacak bir bilgi işleme gücüne sahip olan yapay zekâ, farklı teknik ve dönemlerden elde ettiği verileri harmanlayarak tekil ve özgün görseller oluşturma kapasitesine sahiptir.

YZ animasyonu, algoritmalar ve veri simülasyonu yoluyla üretim sürecini basitleştirse de, algoritmaların kendisi sanatçılar ve bilim insanları tarafından geliştirilir. Üretilen animasyonun mantıksal tutarlılığı ve estetik değeri açısından insanların son dokunuşları önemlidir. Bu da gösteriyor ki, yapay zekâ animasyonu aslında teknoloji ve sanatın birleşimidir. YZ, yaratıcıların ruhsal duygularını ifade etmek için bir araçtır ve bu süreçte insan unsuru vazgeçilmezdir (Liu & Peng, 2021). Gelecekte YZ daha da gelişmesiyle, YZ animasyonunun insan-makine birlikteliğinin sanatsal bir ifadesine dönüşmesi beklenmektedir. Bu durum, teknoloji ve insan yaratıcılığının bir araya gelerek yeni sanatsal anlatılar ortaya çıkaracağı bir döneme işaret etmektedir (Liu & Peng, 2021). Animasyon estetiği zamanla değişmektedir. Zenas Winsor Mccay'in şaheseri "Gertie the Dinosaur" gibi, içerik ve biçimdeki erken animasyon, basit ve yalın bir performans olarak literatürde yer almaktadır. Bilim ve teknolojinin gelişmesi ve izleyicinin zevk ve diğer değişim faktörlerinin takdir edilmesiyle, izleyici artık basit olay örgüsü ve yapı ile sınırlı değil, Kung Fu Panda ve diğer eserler gibi işitsel-görsel uyarım, güzel resim, ses şoku peşinde koşmaya başladı. YZ çağının varlığı, animasyon yaratımının daha geniş bir alan sağlamasından kaynaklanmaktadır.

Yapay zekâ çağında animasyon yaratımı, popüler estetik anlayışının bir dereceye kadar evrimleşmesine yol açacaktır. Yaratıcılar, zamanın yeni tarzını kavramalı ve zamana uygun mükemmel animasyon çalışmaları yaratmalıdır. Animasyon sanatı, aynı zamanda yaşamın üstünde olan hayattan gelir. Animasyon yaratıcıları, zamanın ruhunu yansıtan, gerçekçi bir ortamın arka planına dayalı, bu döneme ait animasyon çalışmaları yaratmalıdır (Liu & Peng, 2021).

4.2. Üretken Yapay Zekâ Modelleri

Kasım 2022'den itibaren başlayan ve önce "üretici", ardından "üretken yapay zekâ" olarak adlandırılan süreç, insanlığın yapay zekâ yolculuğunda yeni bir dönemin başlangıcını temsil etmektedir (Özdemir, 2025). Son yıllarda film yapım süreçlerini otomatikleştirmeye yönelik birçok YZ girişimi araştırılmıştır. OpenAI Sora, Google Veo, RunwayML, Kling AI, Hailuo AI, Pika Labs, DeepMotion ve Adobe Firefly gibi çeşitli platformlar, farklı ihtiyaç ve kullanım senaryolarına yönelik çözümler sunmaktadır. Her bir araç, özgün algoritmaları, kullanıcı arayüzleri ve çıktı kaliteleriyle animatörlere, film yapımcılarına ve içerik üreticilerine önemli kolaylıklar ve yeni yaratıcı ufuklar açmaktadır. Bu platformlar, rutin görevleri otomatikleştirerek üretim süresini kısaltmakta, deneme imkânlarını artırmakta ve daha önce mümkün olmayan sanatsal ifadelerin önünü açmaktadır.

Video ve animasyon üretim süreçlerini köklü şekilde dönüştüren bu teknolojiler arasında, bu çalışmada Runway, Kling AI ve Hailuo AI platformları seçilmiştir. Çünkü bu araçlar hem metin hem görsel tabanlı animasyon üretimini destekleyen, güncel ve erişilebilir popüler örneklerdir. Ayrıca kullanıcı arayüzü, çıktı kalitesi ve hareket dinamikleri bakımından belirgin farklılıklar sunarak karşılaştırmalı analiz için uygun bir örneklem oluşturmaktadır. 2023 yılında Runway ve Pika gibi YZ araçları, kullanıcıların metin ya da resim istemleriyle kısa, fotogerçekçi ve profesyonel kalitede videolar oluşturmasını sağlamıştır.

Şubat 2024'te OpenAI, 60 saniyeye kadar yüksek kaliteli video üretimi yapabilen Sora'yı tanıtmış, ardından Luma, Kling AI ve Vidu gibi araçlar geliştirilerek bu alandaki güven artmıştır. Böylece YZ, film yapımcılığı iş akışlarının gelişmesi için sağlam bir temel oluşturmuştur. ÜYZ, metin, ses dosyaları veya resimler gibi mevcut içeriklerden yeni içerik oluşturabilen bir dizi algoritmayı ifade eder. ÜYZ modelleri ürettikleri çıktı türlerine göre metin, resim, video, ses ve 3B görseller olarak sınıflandırılabilir. Bu yeni araç sınıfı, görsel sanatlar, müzik, kurgu, edebiyat, video ve animasyon alanlarında yüksek kaliteli sanatsal içerik üretmektedir. ÜYZ sistemleri, bu alanlarda giderek daha fazla kabul görmekte ve üretkenlik kapasitelerini artırmaktadır (Epstein vd., 2023).

4.2.1. Runway Adlı Üretken Yapay Zekâ Uygulaması

2018 yılında piyasaya sürülen Runway, bir dizi video, görüntü oluşturma ve düzenleme araçları sunmaktadır (Miao & Holmes, 2024). Runway, piyasanın en köklü ve sürekli gelişen platformlarından biridir. Platformun çeşitli uygulamaları olup, özellikle akışkan hareket bağlamında video üretiminde öncü konumdadır. Runway'in mevcut sürümü, Kararlı Difüzyonun derin öğrenme modeline dayalı olarak çalışmaktadır (Rombach vd., 2022). Ayrıca, Runway AI, Inc. Araştırmacıları, Kararlı Difüzyon algoritmasının geliştirilmesine katkılarda bulunmuştur (Borji, 2022). Üretken yapay zekânın video üretiminde ticari yaygınlaşmasını sağlayan ilk araçlardan biri olarak öne çıkmıştır. Gen-1 sürümüyle, var olan videolar üzerinde stil, hareket veya nesne dönüşümü yapabilen bir video-to-video modelidir. Kullanıcılar kısa videolar yükleyip, bunlara çizgi film tarzı, gerçekçi render ya da soyut efektler uygulayabilmiştir. 2024 yılında geliştirilen Gen-2 sürümü, yalnızca metin komutlarıyla video üretebilen bir text-to-video modeli olarak tasarlanmıştır. Üretken yapay zekâ tabanlı animasyon sistemleri, geleneksel animasyonun emek yoğun süreçlerine alternatif oluşturan yeni nesil araçlar sunmaktadır. Bu araçlar arasında en çok öne çıkan platformlardan biri Runway'dir. Runway ile gerçekleştirilen animasyon üretimi üç temel aşamadan oluşmaktadır: İlk aşamada, kullanıcıdan alınan metin, referans görsel veya video gibi girdiler semantik olarak analiz edilir; ikinci aşamada stil, karakter ve kamera hareketleri belirlenir; son aşamada ise render ve düzenleme işlemleri tamamlanır. Mart 2023'te piyasaya sürülen Gen-2 sürümünün ardından Gen-3 Alpha versiyonu, yüksek çözünürlüklü ve gerçekçi görüntüler üretmek üzere optimize edilmiştir. 31 Mart 2025 tarihinde yayınlanan Gen-4 sürümü ise karakter, nesne ve sahne tutarlılığı açısından önemli gelişmeler sunmaktadır. Gen-4, tek bir referans görsel kullanarak farklı açılardan tutarlı karakterler ve ortamlar oluşturabilmektedir; bu da özellikle hikâye anlatımı ve sinematik içerik üretimi açısından büyük avantaj sağlamaktadır. Runway, 24 fps veya 30 fps kare hızında akıcı ve pürüzsüz video çıktıları sunmakta ve hareket geçişlerinde yüksek süreklilik sağlamaktadır. Görsel efekt projelerinde rotoskopi ve maskeleme süreçlerini otomatikleştirerek yaratıcı ekiplerin iş akışını hızlandırmaktadır. Sağladığı zaman tasarrufu ve üretim kolaylığı, yalnızca teknik verimliliği artırmakla kalmayıp, yaratıcı ekiplerin animasyon ve kompozisyon süreçlerindeki sanatsal unsurlara daha fazla odaklanmasına da imkân tanımaktadır (Runway, 2025).

4.2.1.1. Özellikleri ve Kullanım Alanları

Runway AI, tarafından geliştirilen video-to-video sentezi, ilk kez Gen-1 modeliyle Mart 2023'te tanıtılmıştır. Bu model, kullanıcıların var olan bir videoyu referans görsel ve yazılı komutlarla dönüştürmesine olanak tanıyan, ÜYZ destekli bir sistem sunmuştur (Runway, 2024). Runway, aşağıdaki modüller ve özelliklerle donatılmıştır:

Gen-1 (First Generation): Runway tarafından Mart 2023'te tanıtılan Gen-1 modeli, video-to-video üretimi sağlayan ilk yapay zekâ sistemidir. Bu model, kullanıcıların mevcut bir videoyu referans alarak sahne stilini, kompozisyonunu veya hareket yapısını dönüştürmelerine olanak tanımaktadır.

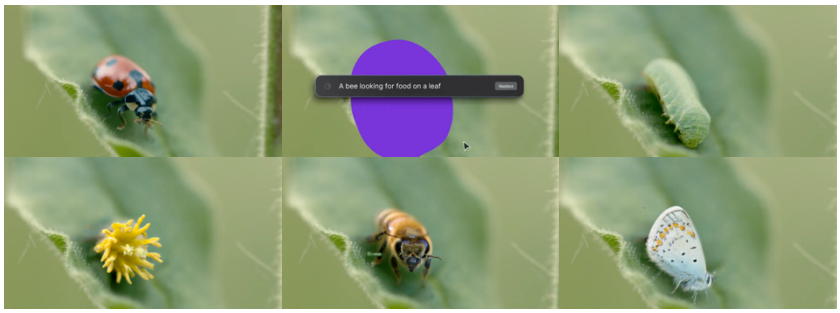
Gen-2: Metinden videoya (text-to-video) üretim yeteneği sunar. Ayrıca referans görseller ve videolarla çok modlu (multimodal) üretim desteği sağlar.

Gen-3: Geliştirilmiş karakter hareketi, kamera dinamikleri ve tutarlılıkla video üretimi sunar. Daha yüksek sinematografik doğrulukla çalışır.

Gen-4: Tutarlılık, kontrol edilebilirlik ve sinematografik stil sürekliliği açısından ileri düzey bir modeldir. Tek bir referans kareden farklı açılar, sahneler ve kamera hareketleriyle video üretimi yapılabilir (Runway, 2025).

Runway'in her bir modülü, farklı yetenekler sunmaktadır. Gen-1 modeli, özellikle stil transferi, içerik yeniden şekillendirme ve hareket korunumlu animasyon üretimi alanlarında yaratıcı uygulamalar için bir başlangıç noktası oluşturmuştur. Gen-1, özellikle sahne dönüşümü (scene-to-scene transformation) konusunda çığır açıcı bir örnek teşkil etmiş ve ÜYZ destekli görsel içerik üretiminde yeni bir yaklaşımın öncüsü olmuştur. Örneğin, Erase & Replace özelliği ile video içerisinde var olan nesne, istenilen bir başka nesneye dönüştürülebilmektedir.

Şekil 105. Runway, Erase & Replace özelliği



Kaynak: Runway, 2024

Erase & Replace özelliği, doğal dildeki açıklamayı kullanarak, "A bee looking for food on a leaf" komutuyla uğur böceğini, bir arı görseline dönüştürmeye olanak tanımaktadır (Bkz. Şekil 105).

Başlangıçta basit bir komutla üç saniyelik bir video oluştururken, Gen 3-Alpha modeliyle 5-10 saniyelik video oluşturabilmektedir. Kullanıcılar, Runway'in web sitesinde Gen 3-Alpha'yı dene seçeneğine bastığında, görüntü yükleyebilecekleri ve prompt girebilecekleri alana yönlendirilmektedir. Kullanıcılar, seçimlerine göre 5 veya 10 saniye uzunluğunda yeni nesil YZ videolarını üretebilmektedir. ÜYZ aracı olan Runway'de 10 saniyelik bir video oluşturmak için 40 kredi, 5 saniyelik bir video için ise 20 krediye sahip olmak gerekmektedir (Runway, 2024). Runway'in çeşitli modları bulunmaktadır:

Mod 1: Metinden Videoya (Text to Video): Sadece metin girilerek video oluşturulmasını sağlar. Kullanıcılar, herhangi bir sahneyi ya da atmosferi tarif ederek bunu videoda somut hale getirebilirler. Örneğin, " New York City'deki bir çatı katının penceresinden içeri süzülen öğleden sonra güneşi." gibi basit bir betimleme ile detaylı bir video oluşturulabilir.

Mod 2: Metin ve Görüntü ile Videoya (Text + Image to Video): Metin ve bir görüntü kombinasyonu kullanılarak, hem içeriğin hem de stilin şekillendirilmesi sağlanır. Kullanıcıların zenginleştirilmiş ve stilize edilmiş içerikler oluşturmasına yardımcı olur.

Mod 3: Görüntüden Videoya (Image to Video): Tek bir görüntü üzerinden farklı video varyasyonları oluşturulmasını sağlar. Bu özellik, animasyon oluşturmada veya bir sahnenin farklı açılardan ve ışık koşullarında nasıl görünebileceğini keşfetmede faydalıdır.

Mod 4: Stil Aktarımı ve Özelleştirme (Stylization and Customization): Her bir video karesine bir görüntünün stilini aktarma veya video öğelerini özelleştirme imkânı tanır. Bu sayede, sinematik kaliteye sahip, etkileyici içerikler oluşturulabilir.

Mod 5: Storyboard maketleri tamamen stilize edilmiş ve animasyonlu renderlara dönüştürme imkanı tanır.

Mod 6: Gelişmiş Kontroller: Kamera yönü ve hareket yoğunluğunu ayarlamaya olanak tanır; böylece kullanıcılar, oluşturdukları videolar üzerinde daha ince ayar yaparak sahnelerin gerçekçi ve estetik görünümünü iyileştirebilirler.

Runway'in ilk jenerasyon modeli olan Gen-1, video düzenleme ve üretim süreçlerinde ÜYZ tabanlı dönüşümün öncüsü olmuştur. Bu model, mevcut videolar üzerinde görsel dönüşüm işlemlerini gerçekleştirebilen ilk jeneratif video düzenleme araçlarından biridir. Kullanıcılar, bir referans görüntü veya yazılı açıklama aracılığıyla, sahne düzenlemesi, nesne biçimlendirme ve stil dönüştürme gibi işlemleri doğrudan video üzerine uygulayabilmektedir.

Gen-1, özellikle video-to-video özelliğiyle dikkat çekmiş ve video üzerinde sahne kompozisyonunu bozmadan görsel stil değişikliği yapabilme yeteneği ile üretim sürecine yenilik katmıştır. Bu, sinema ve reklam sektörlerinde stilize içerik üretiminde büyük kolaylık sağlamıştır (Runway, 2024).

Şekil 106. Runway, Video To Video özelliği



Kaynak: Runway, 2024

Runway'in video-to-video özelliği (Bkz. Şekil 106–107), mevcut videoları ÜYZ destekli yöntemlerle dönüştürerek yeni, yaratıcı içerikler üretmeyi mümkün kılar. Bu teknoloji, kullanıcıların ellerindeki bir video kaynağını referans alarak; stil, renk, atmosfer, hareket veya içerik açısından değişiklikler yapmasına olanak tanır. Mart 2023'te Gen-1'den farklı olarak yeni özellikler içeren Gen-2 sürümü yayınlanmıştır.

Şekil 107. Runway, Video To Video özelliği



Kaynak: Runway, 2024

Gen-2, Runway tarafından geliştirilen ikinci nesil model olup, yalnızca video dönüştürme değil aynı zamanda sıfırdan video üretme kapasitesiyle öne çıkmaktadır. Bu jenerasyon, T2V temelli ÜYZ modelleri arasında öncülüğe sahiptir. Kullanıcılar, sade bir metin komutu ile benzersiz videolar oluşturabilmektedir. Gen-2'nin en dikkat çekici özelliği, video üretiminde stil, renk, sahne düzeni ve hareket gibi unsurları yüksek doğrulukla simüle edebilme yeteneğidir. Ayrıca, kullanıcıların görsel referans yükleyerek bu referans üzerinden tutarlı karakterler, objeler ve ortamlar oluşturabilmesine olanak tanır (Runway, 2024).

Runway'in üçüncü nesil modeli olan Gen-3 Alpha, görsel ÜYZ'nin gerçekçiliği ve kontrol edilebilirliği artırma yönündeki evriminin önemli bir aşamasını temsil eder. Gen-3 Alpha, Runway tarafından büyük ölçekli çok modlu eğitim için oluşturulmuş yeni bir altyapı üzerinde eğitilen yeni nesil temel modellerin ilkidir. Gen-2'ye göre sadakat, tutarlılık ve hareket açısından büyük bir gelişmedir. Gen-3 Alpha modeli ile kullanıcılar, yalnızca görsel stil değil aynı zamanda sahne içindeki hareket, zamanlama ve fiziksel tutarlılık gibi unsurlar üzerinde de detaylı kontroller sağlayabilmektedir. Gen-3 Alpha'nın en belirgin farkı, Act-One adlı modül ile entegrasyonudur. Bu modül sayesinde kullanıcılar, tek bir referans görüntü ile birçok farklı ortam ve açıdan tutarlı karakter üretimi gerçekleştirebilmekte; ayrıca bu karakterleri farklı sahnelere yerleştirme, kompozisyon oluşturma ve sahne içi geçişleri doğal şekilde yapılandırma imkânına sahip olmaktadır. Bu özellik, özellikle animasyon, kısa film ve video prodüksiyon süreçlerinde gerçek zamanlı, esnek ve stilize üretim için oldukça önemlidir (Runway, 2024).

Şekil 108. Runway, Expand Video yöntemi



Kaynak: Runway, 2025

Gen-3 Alpha Turbo modelinde kullanılan "Expand Video" yöntemi (Bkz. Şekil 108), mevcut video karelerinin kenarlarının ötesine kesintisiz ve detay kaybı olmadan yeni içerik ekleyerek yatay videoları dikey formata veya tam tersine dönüştürmeye olanak sağlamaktadır. Bu yöntem, videonun ilk karesinden başlayarak modelin otomatik dönüşüm yapmasını destekler.

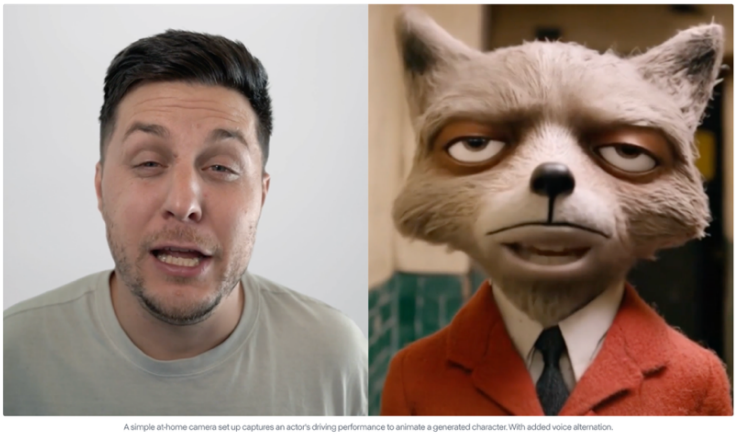
Kullanıcılar, genişletme işlemi sırasında metin betimlemesi (prompt) sağlamadan doğrudan üretim yapabilir, alanlarda görmek istedikleri içeriği detaylı metinlerle tanımlayabilir veya videonun ilk karesinin dışa genişletilmiş (outpainted) bir görüntüsünü modele yükleyebilirler. Yöntemin etkin kullanımı için, ana konunun kare merkezine yakın olması, videoda grafik veya metin gibi karmaşık öğelerin bulunmaması ve yönlendirici metin betimlemelerinin kullanılması önerilmektedir.

Ayrıca, ardışık genişletmelerle sahnenin geniş açılı versiyonları oluşturulabilir; bu sayede orijinal görüntü genişletilmiş tuval üzerine yerleştirilerek süper zoom efektleri elde edilebilir. Bu teknik, video içeriklerinin biçimsel dönüşümünde ve yaratıcı düzenleme süreçlerinde esneklik sağlayarak medya üretiminde yeni imkânlar sunmaktadır (Runway, 2025).

Runway, Gen-3 Alpha versiyonu, animasyon sahnelerinde yüksek çözünürlüklü ve gerçekçi görüntüler üretmek için optimize edilmiştir. Gen-3 Alpha, Runway tarafından yeni bir altyapı üzerinde geliştirilen ve büyük ölçekli multimodal eğitimle eğitilmiş yeni nesil temel video üretim modelidir. Önceki sürüm Gen-2'ye kıyasla görüntü kalitesi, tutarlılık ve hareket açısından belirgin iyileşmeler sunmaktadır. Model, videolar ve görüntüler üzerinde ortak eğitimle, Runway'in metinden videoya, görüntüden videoya ve metinden görüntüye dönüşüm araçlarını desteklemektedir. Ayrıca Motion Brush, gelişmiş kamera kontrolleri ve yönetmen modu gibi kontrol modlarına güç sağlar ve yapının, stilin ve hareketin hassas kontrolü için yeni araçlar geliştirilmiştir. Yüksek betimleyici ve zamansal açıdan yoğun altyazılarla eğitilen Gen-3 Alpha, sahnelerde yaratıcı geçişler ve hassas anahtar kare kontrolü sağlar. Fotogerçekçi insan karakterleri üretme konusunda da üstün yeteneklere sahiptir. Model, araştırmacı, mühendis ve sanatçılardan oluşan disiplinlerarası bir ekip tarafından geliştirilmiş olup, çeşitli stil ve sinematik terimlerin anlaşılmasına olanak tanır (Runway Research Team, 2024).

Runway platformu, sanatçılara yaratıcı yollar sunmak ve onlara daha fazla ifade özgürlüğü tanıyan, kullanıcı kontrollü araçlar geliştirmektir. Bu doğrultuda ortaya çıkarılan Act-One, Gen-3 Alpha içindeki karakter performanslarını oluşturmak için ileri düzey bir araç olarak öne çıkmaktadır. Act-One (Bkz. Şekil 109–110), video ve ses performanslarını giriş olarak kullanarak, etkileyici ve canlı animasyonlar üretme yeteneğine sahiptir. Geleneksel yüz animasyonu teknikleri, genellikle karmaşık ve çok aşamalı iş akışlarına dayanır. Bu süreçlerde hareket yakalama ekipmanı, referans görüntüler, manuel yüz modelleme gibi birçok aşama yer alır ve temel amaç, bir oyuncunun performansını 3B model olarak animasyon sürecine uygun hale getirmektir. Ancak bu yöntemlerle orijinal performansın detaylarını ve duygusal inceliklerini dijital karaktere aktarmak oldukça zordur. Runway'in geliştirdiği yeni çözüm, oyuncunun performansını temel alan, ek ekipman gerektirmeyen ve basitleştirilmiş bir animasyon süreci sunmaktadır (Runway, 2024).

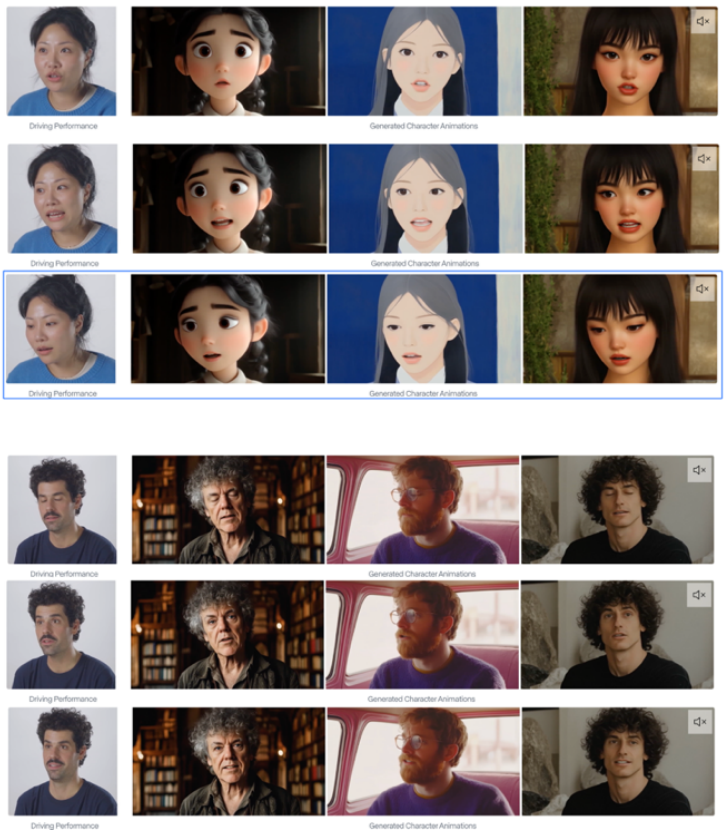
Şekil 109. Runway, Act-One özelliği



Kaynak: Runway, 2024

Runway, ÜYZ ile video üretimindeki öncü rolünü, geliştirdiği ardışık jenerasyon modelleriyle sürdürmektedir. Gen-1, mevcut videolar üzerinde sahne düzenlemesi, nesne biçimlendirme ve stil dönüştürme gibi işlemleri doğrudan uygulayabilen ilk jeneratif video düzenleme araçlarından biri olarak öne çıkmıştır; bu da sinema ve reklam sektörlerinde stilize içerik üretimini kolaylaştırmıştır (Runway, 2024).

Şekil 110. Runway, Act-One özelliği



Kaynak: Runway, 2024

İkinci nesil olan Gen-2, ise sıfırdan video üretme kapasitesiyle bir çığır açmış, kullanıcıların sadece metin komutları veya görsel referanslarla benzersiz videolar oluşturmasına olanak tanıyarak T2V ve I2V üretimde önemli bir adım atmıştır. Gen-3 Alpha ise, görsel ÜYZ'nin gerçekçilik ve kontrol edilebilirliğini artırma hedefiyle geliştirilmiştir. Bu model, Act-One modülüyle entegre olarak, tek bir referans görüntüden farklı açılar ve ortamlarda tutarlı karakter üretimi ve kompozisyon oluşturma imkânı sunarak, animasyon ve prodüksiyon süreçlerinde gerçek zamanlı, esnek ve stilize üretim için kritik bir gelişme sağlamıştır (Runway, 2024).

Şekil 111. Runway, Act-Two özelliği



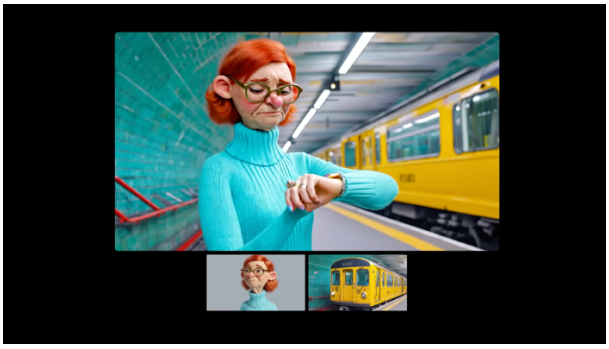
Kaynak: Runway, 2025

16 Temmuz 2025 tarihinde Runway tarafından sunulan Act-Two modülü (Bkz. Şekil 111), kullanıcıların sağladığı bir performans videosunu (driving performance) referans alarak, bir karakter görüntüsü ya da videosu üzerinde gerçekçi hareket, mimik ve ses entegrasyonu gerçekleştirmesine olanak tanımaktadır. Act-Two, özellikle aktör performanslarının yapay karakterlere aktarımı bağlamında önemli bir yenilik sunmakta; böylece metin temelli komutlara kıyasla daha yüksek düzeyde anlatı yoğunluğu ve ifade zenginliği sağlamaktadır. İki temel girdiyle çalışmaktadır: birincisi bir kişinin sahneyi oynadığı performans videosu, ikincisi ise animasyonlandırılmak istenen karakterin görüntüsü veya videosu. Karakter bir görsel ise, sistem jest kontrolü (gesture control) yoluyla el, kol ve beden hareketlerini doğrudan bu görüntüye entegre edebilir. Aynı zamanda, sistem bu karakter görüntüsüne otomatik olarak çevresel hareket (environmental motion) ekleyerek doğal görünümlü kamera hareketleri ve titreşimler yaratır. Karakter videosu kullanıldığında ise orijinal video içeriğindeki çevresel ve kamera hareketleri korunurken, mimikler ve yüz ifadeleri performans videosuna uygun biçimde değiştirilir. Bu modül, farklı kamera açılarında, insan olmayan karakterlerde ve stilize görsel içeriklerde dahi tutarlılık sağlayabilecek şekilde tasarlanmıştır (Runway, 2025).

Ayrıca, “gesture” ve “facial expressiveness” gibi ayarlarla jest aktarımı ve yüz ifadesi yoğunluğu kullanıcı tarafından özelleştirilebilir. Varsayılan olarak saniyede 5 kredi ile çalışan sistem, minimum 5 saniyelik üretim gerektirmektedir. Çıktılar farklı oran ve çözünürlüklerde alınabilir (ör. 16:9 — 1280x720 piksel, 9:16 — 720x1280 piksel, vb.) ve 24 kare/saniye (FPS) standardında işlenir. Act-Two, özellikle animasyon, dijital karakter performansı, sanal prodüksiyon ve eğitsel içerik geliştirme gibi alanlarda gerçek zamanlı ve kontrollü üretim kapasitesi sunarak, geleneksel animasyon süreçlerine göre önemli ölçüde zaman ve maliyet tasarrufu sağlar (Runway, 2025).

Runway tarafından 1 Nisan 2025 tarihinde tanıtılan Gen-4 modeli, ÜYZ alanında anlatı temelli medya üretimi için geliştirilmiş yeni nesil bir yapay zekâ modelidir. Gen-4, yüksek kaliteli görsel üretim imkânının yanı sıra, karakter, mekân, obje ve atmosfer gibi görsel unsurların sahneler arası tutarlılığını sağlayarak anlatı sürekliliğini güvence altına alan özelliklerle donatılmıştır. Model, hızlı prototipleme ve sanatsal keşif süreçleri için idealdir ve yapay zekâ destekli yaratıcı süreçleri sinematik anlatılarla entegre etme kapasitesi sunar. Gen-4, referans bir görüntü ve metin açıklaması temelinde tutarlı ve ifade edici görsel diziler oluşturmak üzere tasarlanmıştır. Runway’e göre bu sistem, “Genel Dünya Modeli” olarak adlandırılan, ortamın iç temsilini oluşturup gelecekteki olayları simüle edebilen gelişmiş bir YZ yaklaşımını temsil etmektedir. Böylece, gerçek dünyadaki durumlar ve etkileşimler gibi geniş bir yelpazede simülasyon yapabilmektedir.

Şekil 112. Runway, References özelliği



Kaynak: Runway, 2025

Runway Gen-4 platformunda sunulan “References” (Referanslar) özelliği (Bkz. Şekil 112), karakterler, mekanlar ve diğer görsel unsurların tutarlılığını sağlamak amacıyla geliştirilmiştir. Kullanıcılar, yeni bir oturum açtıktan sonra “Görüntü” sekmesi üzerinden en fazla üç referans görselini yükleyebilir ve bu görselleri sahnelerde kullanmak üzere kaydedebilirler (Runway, 2025).

Kaydedilen referanslar, metin komutlarında "@" işareti ile kolayca çağrılabilir. Ayrıca, kullanıcıların yeni kamera açıları, karakter pozları veya farklı görsel unsurlar talep etmek üzere doğal ve etkileşimli komutlar kullanmaları teşvik edilmektedir. Referans olarak seçilen görsellerin herhangi bir bölümü —örneğin aydınlatma, renk düzenlemesi, kompozisyon veya pozlar— dikkate alınabilir. Görseller, yükleme sırasına göre "görsel 1" veya "görsel 2" şeklinde etiketlenerek de referans gösterilebilir. Şu anda bu özellik öncelikli olarak karakter ve mekân tutarlılığını desteklemekte olup, ilerleyen güncellemelerde nesneler, stil ve diğer görsel bileşenlerin de referans kapsamına alınması planlanmaktadır. Böylece, Gen-4 referans sistemi, yapay zekâ tabanlı video üretiminde estetik süreklilik ve görsel bütünlüğün korunmasına önemli katkılar sağlamaktadır (Runway, 2025).

Runway tarafından 25 Temmuz 2025'te duyurulan Runway Aleph (Bkz. Şekil 113), çoklu görevleri destekleyen ve video düzenleme, dönüştürme ile üretim süreçlerinde yeni bir dönemi başlatan ileri düzey bir video modelidir. Aleph, kullanıcıların mevcut video içerikleri üzerinde nesne ekleme, çıkarma ve dönüştürme gibi kapsamlı düzenlemeler yapmasına olanak tanırken, sahnelerin farklı açılardan yeniden oluşturulması, stil ve aydınlatma gibi görsel parametrelerin değiştirilebilmesi gibi gelişmiş fonksiyonlar da sunmaktadır (Runway, 2025).

Şekil 113. Runway, Aleph özelliği



Kaynak: Runway, 2025

Kullanıcılar, basit metin komutları aracılığıyla sahnelerin yeni kamera açılarını yaratabilir, "bir sonraki çekimi" sorunsuz şekilde üretebilir ve sahnelerin yaş, mevsim, zaman gibi çevresel özelliklerini değiştirerek estetik çeşitlilik elde edebilirler. Ayrıca, karakterlerin görünümünü yaşlandırma veya gençleştirme, nesnelerin renklerini yeniden tasarlama, ortamın aydınlatmasını dramatik biçimde değiştirme gibi olanaklar sayesinde prodüksiyon süreci büyük ölçüde hızlanmakta ve kolaylaşmaktadır.

Runway Aleph, sahnelere doğal ışık, gölge ve perspektif ile yeni öğeler ekleme veya istenmeyen unsurları kaldırma gibi yeteneklerle videoların profesyonel düzeyde işlenmesini mümkün kılmaktadır. Yeşil perde teknolojisi entegrasyonu sayesinde karakter ve nesneler yüksek hassasiyetle izole edilerek farklı arka planlara kolaylıkla aktarılabilmekte, böylece çok çeşitli yaratıcı uygulamalara kapı aralamaktadır. Tüm bu fonksiyonlar, Runway Aleph'i yapay zekâ destekli video üretiminde hem teknik hem de sanatsal açıdan sınırları zorlayan yenilikçi bir araç haline getirmektedir (Runway, 2025). Runway'in Gen-4 modeli, tek bir referans görselle farklı sahnelerde karakter tutarlılığı sağlayabilmekte ve attention tabanlı latent temsiller aracılığıyla animasyon sahnelerinin estetik bütünlüğünü korumaktadır. Zamanlama ve hareket sentezi ise difüzyon modelleri ile fiziksel kısıtlar gözetilerek gerçekleştirilmekte, bu da klasik "pose-to-pose" yaklaşımını çağdaş algoritmalarla yeniden üretmektedir. Ayrıca ses dosyaları da animasyon sürecine entegre edilerek duygu analizine dayalı mimik üretimi ve dudak senkronizasyonu gibi çoklu modalite işlevleri sağlanmaktadır. Tüm bu süreçlerin sonunda Runway, "prompt-to-edit" ve "Restyle" gibi özellikleriyle kullanıcıya zaman çizelgesi, ışık, renk ve kompozisyon üzerinde müdahale olanağı sunarak post-prodüksiyon sürecini de üretken modellemeyle bütünleştirmektedir (Runway, 2025).

Şekil 114. Runway, Restyle özelliği



Kaynak: Runway, 2025

Restyled First Frame yöntemi, video-to-video dönüşüm modellerinde stilizasyon sürecinin kontrolünü artırmak amacıyla geliştirilmiş bir tekniktir (Bkz. Şekil 114). Bu yöntemde, orijinal videonun ilk karesi stilize edilerek dönüşüm sürecine entegre edilir; böylece video boyunca tutarlı ve kontrollü stil efektleri sağlanmaktadır. Runway platformunda, özellikle 2024 itibarıyla güncellenen video-to-video modellerinde bu yöntem kullanılabilmektedir. Stilizasyonun derecesi ve hareket yoğunluğu, yapı dönüşüm (structure transformation) parametresi aracılığıyla ayarlanabilmektedir.

Canlı aksiyon, animasyon ve görsel efekt içeriklerinin yanı sıra görsel-işitsel üretim zincirine doğal entegrasyon sağlayan Gen-4, farklı dijital platformlara uyarlanmış çeşitli görüntü formatlarında (16:9, 9:16, 1:1, 21:9 vb.) saniyede 24 kare hızında, 5 ila 10 saniyelik videolar üretebilmektedir. İşlem, zorunlu bir giriş görüntüsü ile başlar; bu görüntü, görsel başlangıç noktası olarak kullanılır ve istenen hareket açıklaması metinli komut ile desteklenir. Kullanıcıların kişisel eğitim aşaması gerçekleştirmesine gerek yoktur; modeller hemen kullanılabilir durumdadır (Runway, 2025).

Şekil 115. Runway, Mars & Siv kısa filmi



Kaynak: Runway, 2025

Runway tarafından geliştirilen Gen-4 modeli, medya üretimi ve içerik tutarlılığı alanında yeni nesil bir yapay zekâ sistemidir. Gen-4, özellikle kısa film yapımı gibi yaratıcı süreçlerde kullanılmak üzere tasarlanmış olup, önceki nesil modellerle karşılaştırıldığında geliştirilmiş görsel kalite ve tutarlılık sunmaktadır. Bu bağlamda, "Mars & Siv" (Bkz. Şekil 115), "NYC is a Zoo" ve "The Herd" gibi kısa film serileri Gen-4 teknolojisi kullanılarak oluşturulmuştur. Gen-4 ailesi, bağımsız yaratıcılar, görsel-işitsel profesyoneller ve reklamcılar gibi çeşitli kullanıcı gruplarına hitap ederek, yapay zekâ destekli medya üretiminde esnek ve güçlü çözümler sunmaktadır (Runway, 2025).

4.2.1.2. Animasyon Üretme Süreci

Runway, ÜYZ destekli animasyon üretiminde, özellikle Gen-3 Alpha ve Gen-4 modelleri ile metin tabanlı video, görüntü tabanlı video ve video tabanlı video içerik oluşturma süreçlerinde güçlü bir araç sunmaktadır. Metinle sağlanan ayrıntılı sahne tanımlarını yüksek doğrulukta yorumlayarak sinematik, tutarlı ve estetik açıdan etkileyici sahneler üretmektedir.

Gen-4, tek bir karakteri farklı ortam, ışık ve estetik koşullarda yeniden üretebilme kabiliyetiyle öne çıkarken; kamera hareketleri, çoklu perspektif üretimi ve anlatı sürekliliği gibi özelliklerle uzun metrajlı projelere de olanak sağlamaktadır.

Act-One modülü sayesinde, video ve ses verileri analiz edilerek yüz ifadeleri ve karakter performansları doğrudan animasyona dönüştürülebilmekte; bu sayede karmaşık yüz animasyonları geleneksel yöntemlere kıyasla çok daha hızlı ve etkili şekilde elde edilebilmektedir.

Runway platformunda video üretimleri genellikle belli formül üzerinden hazırlanır. T2V üretimleri için komut formülü:

> **Prompt=** Camera movement + Establishing scene + Additional details (Camera styles, Lighting Styles, Movement Speeds, Movement Types, Style and Aesthetic)
>
> **Komut=** Kamera Hareketi + Sahnenin Kurulması + Ek Ayrıntılar (Kamera stilleri, Aydınlatma stilleri, Hareket hızları, Hareket türleri, Stil ve Estetik)

Runway'de video üretimi süreci, içe aktarılan görüntünün başlangıç görsel çerçevesinin tanımlanmasıyla başlar. Bu başlangıç görseli; stil, kompozisyon, renkler ve aydınlatma gibi temel unsurları içerir. Ardından, metin tabanlı komut ile beklenen dinamikler, hareket, dönüşüm ve etkileşimler belirtilir. Runway, basit Türkçe metin komutlarını da desteklemektedir. Video üretiminde kamera hareketi, sahne kurulumu ve ek detaylar (kamera stilleri, ışıklandırma, hareket hızları vb.) önemli parametreler olarak öne çıkar. Runway, özellikle anlatı sürekliliği ve sahne tutarlılığına verdiği önemle bu komut yapısını destekler. Parametre ayarları kapsamında video süresi ve çözünürlüğü belirlenebilir. Ayrıca, benzer stil ve hareketlerin tutarlı üretilmesi için sabit bir "tohum" (seed) seçeneği mevcuttur. Oluşturulan videolar, mevcut oturumda önizlenebilir ve kişisel proje kütüphanesinde saklanabilir. Giriş görüntüsü veya metinli komut üzerinde değişiklik yapılarak video üretimi geliştirilebilir.

4.2.1.3. Avantajları ve Dezavantajları

Runway, ÜYZ destekli video ve animasyon üretim süreçlerine getirdiği yeniliklerle, yaratıcı üretimin demokratikleşmesine önemli katkılar sağlamaktadır. Platformun en dikkat çekici avantajları arasında hızlı üretim kapasitesi, kullanıcı dostu arayüzü ve metin tabanlı komutlarla hareketli sahneler oluşturabilme yeteneği bulunmaktadır (Runway Research Team, 2024). Teknik bilgiye sahip olmayan kullanıcılar için erişilebilir bir ortam sunması, Runway'in öne çıkan özelliklerinden biridir.

NLP tabanlı metin yönlendirmesi sayesinde, kullanıcılar sahne tasarımı, kamera hareketleri ve görsel üslup gibi unsurları yazılı komutlarla kolayca şekillendirebilmektedir. Ayrıca, gerçek zamanlı önizleme ve düzenleme yetenekleri, üretim sürecinin daha hızlı tamamlanmasına olanak tanıyarak zaman ve kaynak verimliliğini artırmaktadır (Martinez vd., 2023). Platformun yüksek stil çeşitliliği sunması, farklı sanat yaklaşımlarına ve anlatım biçimlerine olanak sağlamakta; böylece Runway, yaratıcı ifade özgürlüğünü desteklerken animasyon üretiminde prototipleme ve fikir geliştirme aşamalarını da hızlandırmaktadır. Buna karşın, Runway'in bazı sınırlılıkları da mevcuttur. Ücretsiz ya da düşük maliyetli sürümlerde üretilen içerikler genellikle düşük çözünürlükte olmakta ve profesyonel prodüksiyon ihtiyaçlarını karşılamakta yetersiz kalabilmektedir. Ayrıca, oluşturulan videolarda zaman zaman yapaylık, hareket bozuklukları veya görsel artefaktlar gibi kalite sorunları gözlemlenmektedir (Zhang vd., 2023). Telif hakkı bağlamında, kullanıcı tarafından yüklenen referans görsellerin mülkiyeti ve platformun ürettiği içeriklerin telif hakları konusunda bazı belirsizlikler bulunmaktadır. Son olarak, bulut tabanlı altyapı nedeniyle platformun tamamen internet bağlantısına bağımlı olması, çevrimdışı kullanımı zorlaştırmakta ve erişim açısından kısıtlamalar getirmektedir.

4.2.2. Kling AI

Kling AI, Çinli Kuaishou Technology tarafından geliştirilen güçlü bir yapay zekâ video oluşturma aracıdır. T2V ve I2V üretim sürecine odaklanan yenilikçi bir ÜYZ platformudur. Platform, kullanıcıların girdikleri metinsel komutları veya statik görselleri, anlamlı ve düzenlenebilir video içeriklerine dönüştürebilme kapasitesine sahiptir. 19 Temmuz 2023'te uluslararası sürümle birlikte tanıtılan Kling AI 1.5, platformun teknik altyapısını güçlendirerek kullanıcı deneyimini iyileştirmiştir. Özellikle 1080p HD çö-zünürlüklü video desteği, farklı format seçenekleri (16:9, 9:16, 1:1 vb.) ve 24 fps ile 30 fps arasında değişen kare hızları, video çıktılarını hem estetik hem de teknik açıdan zenginleştir-miştir. Kling AI, 5-10 saniye uzunluğunda videolar üretmektedir. Kling AI, metin ve görsel girdilerden yüksek kaliteli video üretimi gerçekleştirebilen gelişmiş bir üretken yapay zekâ platformudur. Başlıca özellikleri arasında metinden videoya ve görüntüden videoya dönüştürme yetenekleri bulunur; bu sayede yazdığınız açıklamalardan veya statik fotoğraflardan yüksek kaliteli, dinamik videolar oluşturmaktadır.

Üretilen videolar genellikle 1080p çözünürlükte ve 30 kare/saniye (fps) hızındadır, Tek bir fotoğraftan 3B yüz ve vücut rekonstrüksiyonu yaparak karakter ifadeleri ve hareketleri üzerinde kontrol imkânı sunan Kling AI, çeşitli kamera hareketleri ve farklı en boy oranları desteğiyle sinematik videolar oluşturmaya olanak tanır. Yaklaşık 2 dakikaya kadar uzunlukta videolar üretebilen bu araç, sesli anlatım veya ortam sesleri ekleme (AI Sounds) özelliğiyle de video içeriğini zenginleştirir. Dudak senkronizasyonu (Lip Sync) gibi gelişmiş özellikler, 3 Ekim 2024 tarihinde Kling AI platformuna entegre edilmiştir. Kling AI'nin Lip Sync özelliği, ses (özellikle konuşma) ile video görüntülerini hassas biçimde eşleştiren güçlü bir yapay zekâ destekli video düzenleme aracıdır. Bu sayede, videolarda ve animasyonlarda daha gerçekçi ve doğal konuşma deneyimi elde edilmesi mümkün hâle gelmiştir. Kullanıcılar, ücretsiz hesaplar üzerinden günlük kredi sistemiyle platforma erişerek bu yeni özelliklerden faydalanabilmektedir (Kling AI, 2025).

4.2.2.1. Özellikleri ve Kullanım Alanları

Kling AI, üretken yapay zekâ temelli video üretiminde yüksek kaliteli ve estetik çıktılar sunan önemli modellerden biridir. Sürekli güncellenen bu model, her yeni sürümünde görsel doğruluk, hareket dinamiği ve isteme (prompt) uyumluluğu açısından gelişim göstermektedir. Kling AI, aşağıdaki sürüm modülleri ve özelliklerle donatılmıştır:

Kling AI 1.5 sürümü, gerçekçi görseller üretme yeteneğiyle dikkat çekmiş ve özellikle yeni video elementleriyle kullanıcı deneyimini zenginleştirmiştir. Bu sürüm, durağan sahnelerde sinematik bir etki sunmayı başarmıştır.

Kling AI 1.6, önceki versiyonun temelleri üzerine inşa edilmiş, görsel doğruluğun yanında isteme uyumunu da güçlendirmiştir. Özellikle ışık geçişleri ve obje hareketlerinde daha doğal sonuçlar elde edilmiştir.

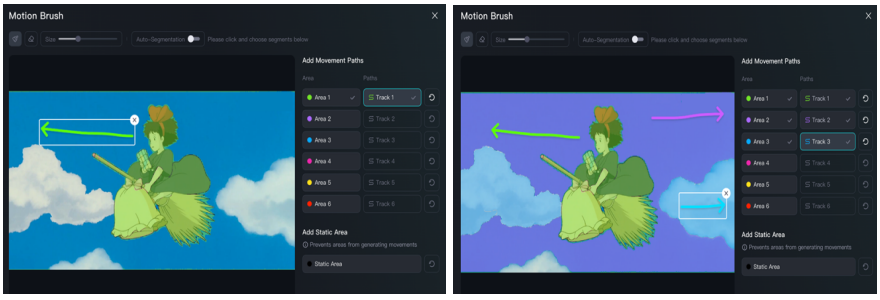
Kling AI 2.0 Master versiyonu ile model, daha gelişmiş hareket dinamikleri ve prompt hassasiyeti sağlamıştır. Bu sürüm, çoklu karakterlerin yer aldığı karmaşık sahnelerde istikrarlı sonuçlar üretebilmesi açısından önemli bir eşik olarak değerlendirilmektedir.

Kling AI 2.1 Master ise hem isteme yanıt verme oranı hem de dinamik geçişlerdeki başarımıyla dikkat çekmiştir. Gerçek zamanlı kamera hareketleri ve derinlikli sahne inşası, bu sürümün öne çıkan teknik özelliklerindendir.

Kling AI 2.1 genel versiyonu, görsel kaliteyi koruyarak daha düşük işlem maliyetiyle hızlı üretim yapılmasını mümkün kılmış ve bu yönüyle verimlilik açısından değerli bir seçenek sunmuştur.

Kling'in ilk sürümü olan 1.0, yenilikçi Motion Brush (Hareketli Fırça) ve Auto-Segmentation (Otomatik Bölümleme) özellikleriyle video düzenleme süreçlerine yeni bir yaklaşım getirmiştir. Bu özellikler, kullanıcılara aynı anda dört video oluşturma ve videolardaki belirli alanları özgürce hareket ettirme imkânı sunmaktadır. Motion Brush özelliği, kullanıcıların video içindeki nesnelerin veya karakterlerin hareketlerini belirlemesine olanak tanımaktadır. Bu araç, aynı anda altı öğeye kadar hareket yörüngesi tanımlamayı desteklemektedir ve kullanıcıların videolardaki statik alanları ayrı olarak belirlemesine imkân sağlamaktadır. Bu yenilik, animasyon ve video düzenleme sürecinde daha fazla kontrol ve esneklik sunmaktadır (Kling AI, 2024). Kling AI 1.5 sürümünde yer alan, "Motion Brush" ve "Camera Movement" özellikleriyle kullanıcıya daha fazla yaratıcı kontrol sunmaktadır. Motion Brush aracı, kullanıcıların video tuvali üzerinde belirli alanlara hareket komutu vermesine olanak tanıyarak, karakter ya da nesnelerin dinamiklerini manuel şekilde yönlendirmeyi mümkün kılar. Bu özellik, özellikle sahne içinde seçici hareket oluşturmak isteyen kullanıcılar için büyük avantaj sağlamaktadır. Kamera Hareketleri özelliği ise, sahnelerde sinematik açı ve geçişler yaratmak üzere yumuşak pan, tilt ve zoom hareketlerini destekler. Bu sayede, yapay zekâ ile üretilen videolarda profesyonel görsel anlatım elde etmek kolaylaşır. Her iki özellik de anlatının görsel gücünü artırırken, kullanıcıya sahne tasarımı üzerinde daha ayrıntılı kontrol imkânı tanımaktadır (Kling AI, 2024).

Şekil 116. Kling AI, Motion Brush özelliği



Kaynak: Kling AI, 2025

Şekil 116'da, Motion Brush özelliği detaylı olarak incelenmiştir. Hareket yolları, Bölge (Area 1) ve Yol (Path) alanları manuel olarak ilgili segmentler seçilerek belirlenmiştir. Bu segmentler, Motion Brush'un nesnenin hangi yöne ve nasıl hareket edeceği konusunda kullanıcıya detaylı kontrol imkânı sunmaktadır.

Ayrıca, statik alanların belirlenmesi özelliği, belirli bölgelerdeki nesnelerin hareketini engelleyerek animasyonun tutarlılığını artırmakta ve istenmeyen hareketlerin oluşmasını önlemektedir. Bu özellik, özellikle dinamik sahnelerde kontrol sağlamak açısından kritik bir işlev taşımaktadır.

Şekil 117. Kling AI, Motion Brush özelliği



Kaynak: Kling AI, 2025

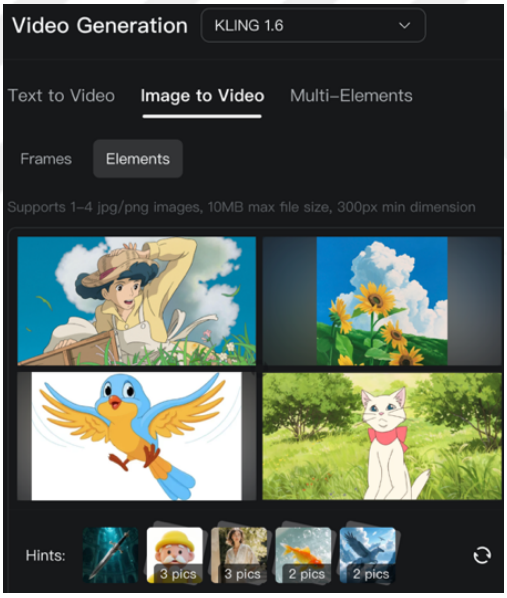
Prompt 3: A little girl is flying in the sky.

Prompt 3 ile Şekil 117'de yer alan animasyon sahnesinde "Motion Brush" hareketi oluşturulmuştur. Motion Brush özelliği incelendiğinde Kling AI tarafından üretilen animasyon sahnesinin oldukça akıcı olduğu gözlemlenmiştir. Karakter, istenilen yöne doğru hareket ederek tutarlı bir sahne oluşturulmuştur.

Camera Movement (Kamera Hareketi), Kling platformunun sunduğu yaratıcı özelliklerden biri olarak, videolar ve animasyonlar üzerinde dinamik ve akıcı kamera hareketleri eklemeyi mümkün kılar. Bu özellik, kullanıcıların statik sahnelere hareket kazandırarak izleyiciyi daha fazla içine çeken, sinematik bir deneyim yaratmasını sağlar. Kullanıcılar, sahnelerine pan, tilt, zoom veya döndürme gibi farklı kamera hareketleri ekleyerek daha derin ve etkileyici görsel hikayeler oluşturabilir. Kamera hareketleri, sahne geçişlerini doğal bir şekilde bağlar ve videonun profesyonel bir görünüm kazanmasına yardımcı olur. Hareket hızını, yönünü ve süresini özelleştirme imkânı sunar, böylece her video projesine özel çözümler üretilebilir. Kamera hareketleri, hareketsiz görüntülerde bile derinlik ve dinamizm yaratarak sahnelere hayat verir. Sabit animasyonlara hareket kazandırarak daha etkileyici sahneler yaratır. Geleneksel kamera hareketi animasyonlarının aksine, hızlı ve zahmetsiz bir şekilde dinamik sahneler yaratır. Camera Movement, Kling'in yaratıcı süreçlerde sunduğu benzersiz özelliklerden biridir. Özellikle animasyon ve video projelerinde sahnelere hareket ve dinamizm katmak isteyen içerik üreticileri için güçlü bir araç olarak öne çıkar. Bu özellik sayesinde, her tür videoya profesyonel bir dokunuş eklemek mümkündür (Kling AI, 2024).

Kling AI'nin 19 Aralık 2024 tarihinde duyurulan 1.6 sürümü, görsel estetik, hareket fiziği ve yanıt performansında %95 oranında iyileştirme sağlayan Standart ve Profesyonel Modları desteklemektedir. Bu sürümle birlikte tanıtılan "Elements" özelliği, birden fazla referans görüntüsünü birleştirerek dinamik ve YZ destekli video üretme yeteneği sunmaktadır. Elements, kullanıcıların 1 ila 4 adet görsel yükleyerek bu görselleri bir araya getirmelerine ve aralarındaki etkileşimleri kontrol ederek özgün videolar oluşturmalarına olanak tanımaktadır. Bu yenilikçi özellik, görsellerin (insan, hayvan, nesne veya sahne) ayrı unsurlar olarak ele alınmasını ve ardından kullanıcı tarafından belirlenen eylem ve etkileşimler doğrultusunda dinamik bir video içeriğine dönüştürülmesini mümkün kılmaktadır. Özellikle görsel tabanlı video üretim süreçlerinde geleneksel yaklaşımların ötesine geçerek Elements özelliği (Bkz. Şekil 118), kullanıcıya daha fazla yaratıcılık kontrolü sunmaktadır (Kling AI, 2024).

Şekil 118. Kling AI, Elements özelliği



Kaynak: Kling AI, 2025

Kullanıcılar, yükledikleri görsellerin başlangıç ve bitiş çerçevelerini belirleyebilmektedir, hareket fırçası ve kamera hareketleri gibi araçlarla videonun akışını özelleştirilebilir. Böylece, platform, yalnızca statik görüntülerden dinamik video üretimine geçişte, sanatsal ve anlatısal bütünlüğü koruyan yeni bir yaklaşım sunmaktadır. Bu özellik, aynı zamanda dijital içerik üretiminde esnekliği artırarak, yaratıcı sürecin farklı aşamalarında kullanıcının ihtiyaç duyduğu özelleştirmeleri mümkün kılmaktadır (Kling AI, 2024).

Şekil 119. Kling AI, Elements özelliği



Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Prompt 4: On a bright summer day, a young woman wearing a straw hat leans over a wooden fence, enjoying the warm breeze. A field of golden sunflowers stretches to the horizon, their petals swaying gently under a blue sky filled with fluffy clouds. Nearby, a bird flies slowly through the sky. On the grass, a white cat wearing a red ribbon sits gracefully, her tail wagging as she curiously watches a bee. The scene has a dreamy, hand-drawn Ghibli aesthetic that blends soft Painterly textures with vibrant colors. The animation is lively, with subtle movements—the grass sways, the clouds drift, and the bee's tiny wings flutter in rhythm.

Şekil 119'da, Kling AI'nın "Elements" özelliği kullanılarak dört adet görsel bir araya getirilmiş ve Prompt 4 metin komutuyla birlikte Kling AI'nın 1.6 sürümünde I2V üretimi gerçekleştirilmiştir. Elements sayesinde, çiçek tarlası, beyaz kedi, arı ve genç kadın gibi unsurlardan oluşan dört farklı imaj birleştirilerek anlatısal bir kompozisyon oluşturulmuştur. Geleneksel animasyon tekniklerinden ilham alan bu araç, modern dijital üretim ortamında sanatçıların ve tasarımcıların özgün ve etkileyici içerikler üretmesine olanak tanımaktadır.

Kling AI platformu bir başka "Effects" paneliyle, video ve animasyon içerik üretiminde kullanıcılarına çeşitli YZ destekli görsel efektler sunmaktadır. Bu efektler, videolarda atmosfer yaratmak, anlatımı güçlendirmek ve estetik dokunuşlar sağlamak amacıyla kullanılmaktadır (Kling AI, 2025).

Şekil 120. Kling AI, BoomBoom efekti



Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Platformun sunduğu efektler arasında BoomBoom (Bkz. Şekil 120), FuzzyFuzzy, DizzyDizzy, BloomBloom, RocketRocket, Hand Heart, Fight, Kiss, Hug, Anime Figure, Instant Film, Yearbook, Celebration, PixelPixel, MochiMochi, Yesterday, SplashSplash ve SurfSurf gibi tematik isimlendirilmiş filtreler bulunmaktadır. Her bir efekt, belirli bir duyguyu ya da görsel stili hedeflemektedir. MochiMochi efekti, yumuşak ve kabarık dokusuyla sahnelere sıcak ve samimi bir hava katarken; BoomBoom efekti, dinamik renk patlamalarıyla enerji ve hareket hissi yaratmaktadır. DizzyDizzy, bulanık hareketlerle sersemlik ya da kafa karışıklığı duygusunu ifade ederken; FuzzyFuzzy, puslu ve yumuşak geçişlerle rüya benzeri ya da nostaljik bir atmosfer üretmek için tercih edilmektedir. Bu efektlerin tamamı, YZ algoritmalarıyla optimize edilmiştir ve kullanıcıların herhangi bir teknik uzmanlık gereksinimi olmadan içeriklerine profesyonel görsel katmanlar eklemesine olanak tanır. Kling AI'nin bu tür yaratıcı araçları, dijital animasyonda stil çeşitliliğini artırmakta; görsel anlatımın daha özgün ve etkili hâle gelmesini desteklemektedir. 24 Mayıs 2025'te duyurulan "Yearbook" (Yıllık) efekti (Bkz. Şekil 121), bu gelişimin önemli örneklerinden biri olarak öne çıkmaktadır. Mezuniyet temalı içeriklerin nostaljik bir yaklaşımla ifade edilmesini amaçlayan bu efekt, kullanıcıların farklı tarzlarda (sade, sportif, entelektüel vb.) video portreler oluşturmasına olanak tanır (Kling AI, 2025).

Şekil 121. Kling AI, Yearbook efekti



Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Prompt 5: A young woman swings a white racket with smooth and powerful movements to complete the standard serving preparation pose, then waves her hand and say hello, smiling and facing the camera.

Yearbook, yalnızca mezuniyet temsilleriyle sınırlı kalmayıp, bireylerin kendi karakter ya da kimliklerine dair yaratıcı görselleştirmeler yapmasına da olanak sağlamaktadır.

Kling AI, 2025 yılı itibariyle ÜYZ tabanlı görüntü tabanlı video üretim teknolojilerini hem yaratıcı hem de teknik açıdan genişletmeye devam etmektedir. 15 Nisan 2025 tarihinde video üretimi için "Kling AI 2.0 Master" ve görüntü üretimi için "Kolors 2.0" sürümleri duyurulmuştur. Kling AI 2.0, daha geniş bir hareket yelpazesini desteklemenin yanı sıra, kullanıcıların animasyon oluşturma sürecinde sahne kontrolünde daha detaylı ve ince ayar yapabilmelerine imkân tanımaktadır. Kling AI 2.0, aynı zamanda multimodal video düzenleme işleviyle de öne çıkmaktadır. Bu işlev, kullanıcıların metin, görüntü ve ses gibi farklı formatlarda girdilerle video içeriklerini oluşturmasına olanak tanımaktadır. Kling AI 2.0 sürümü, video üretiminde daha yüksek kaliteli, kontrollü ve yaratıcı içerikler oluşturulmasına olanak tanımaktadır (Kling AI, 2025).

Kling AI, aynı dönemde bu efektin tanıtımıyla eş zamanlı olarak, topluluk odaklı bir içerik üretim etkinliği olan KREATE #22 – Class of 2025 yarışmasını başlatmıştır. 17 Mayıs – 7 Haziran 2025 tarihleri arasında gerçekleştirilen bu etkinlikte, katılımcıların sosyal medya platformlarında #KlingEffects ve #Classof2025 etiketleriyle içeriklerini paylaşmaları teşvik edilmiştir. Böylece yaratıcı etkileşim artırılmış ve süreç ödüllerle desteklenerek kullanıcı katılımı güçlendirilmiştir (Kling AI, 2025).

Bunu takiben, 30 Mayıs 2025 tarihinde duyurulan Kling 2.1 güncellemesi, platformun teknik altyapısını ileriye taşıyan önemli bir adım olmuştur. Bu sürümde iki model kullanıma sunulmuştur: Kling 2.1 (Standart ve Profesyonel Modlar), 720p çözünürlükte 5 saniyelik video üretimi için 20 kredi, 1080p çözünürlükte ise 35 kredi gerektiren esnek bir yapı sunarken; Kling 2.1 Master, platformun ileri seviye üretim aracı olarak öne çıkmakta ve yüksek çözünürlüklü üretimin yanı sıra dinamik sahne oluşturma, komutlara duyarlılık ve gerçek zamanlı içerik üretimi gibi gelişmiş özellikler sunmaktadır. Güncellenen sistem hâlen yalnızca görüntü tabanlı video üretimini desteklemekte olup, metin tabanlı video üretim özelliğinin de yakın gelecekte entegre edilmesi planlanmaktadır (Kling AI, 2025).

4.2.2.2. Animasyon Üretme Süreci

Kling AI'da animasyon üretme süreci, metin komutlarına dayalı bir üretim sistemiyle başlamaktadır. Kullanıcı, sahnede görmek istediği karakterleri, hareketleri ve atmosferi detaylandırarak bir metin komutu oluşturur. Bu metin komutu, Kling'in üretken yapay zekâ motoruna girildiğinde, sahneye uygun video animasyonları üretmektedir. Süreç boyunca kullanıcı, kamera açısı, sahne kompozisyonu ve karakter pozisyonları gibi detaylara yönelik yönlendirmeler yapabilmektedir.

Kling AI 1.5 ile gelen "Motion Brush" aracı sayesinde, sahnedeki belirli nesnelere manuel hareket tanımlanabilir. Ayrıca, "Camera Movement" özelliği ile sinematik kamera hareketleri (pan, zoom, tilt vb.) oluşturulabilir.

Kling AI, GAN tabanlı mimarisiyle özellikle yüz ifadeleri ve vücut hareketlerinde yüksek bir gerçekçilik sunmaktadır. Ancak karakter tutarlılığı zaman zaman bozulabilmektedir. İşlem sonucunda kullanıcıya, genellikle kısa süreli ama yüksek çözünürlüklü video çıktısı sunulmaktadır. Kling AI, ifade gücü yüksek, yaratıcı ve dinamik sahneler üretmek isteyen kullanıcılar için etkili bir araçtır (Kling AI, 2024).

Kling AI'da başarılı bir video üretimi oluşturulması için ayrıntılı metin tabanlı komutlar gerektirir. Bu komutlar, T2V ve I2V üretimi için genellikle şu formüller ile hazırlanmaktadır:

T2V üretimleri için komut formülü:

> **Prompt=** (Camera Angle/Shot Size) + (Subject + Subject Description) + (Action/Movement) + (Scene + Key Details) + (Lighting and Atmosphere) + (Camera Movement) + (Visual Emphasis) + (Mood/Tone)
>
> **Komut=** (Kamera Açısı/Plan Ölçeği) + (Konu + Açıklaması) + (Eylem/Hareket) + (Sahne + Detaylar) + (Aydınlatma ve Atmosfer) + (Kamera Hareketi) + (Görsel Unsur) + (Duygu/Ton)

I2V üretimleri için komut formülü:

> **Prompt=** Subject Movement, Background + Movement
>
> **Komut=** Konu Hareketi, Hareket + Sahne

T2V ve I2V modelleriyle etkili animasyon üretimi gerçekleştirebilmek için, belirli yapısal ögelerden oluşan ayrıntılı metin tabanlı komutlar oluşturulması gerekmektedir. Kling AI platformunda animasyon üretme süreci, birkaç aşamadan oluşan bütünleşmiş bir çalışma akışını takip etmektedir. Süreç, metin veya görsel girdilerin tanımlanmasından animasyonun render edilmesine kadar geçen tüm adımları kapsar.

Animasyon üretme sürecinin ilk aşaması, kullanıcı tarafından sağlanan verilerin (metin, görsel, video vs.) platforma yüklenmesi ve tanımlanmasıdır. Kullanıcı, metin komutlarıyla veya belirli bir görsel üzerinden hareketli sahneler için temel öğeleri belirleyebilir. Örneğin, kullanıcı metin tabanlı komutlarla bir karakterin hareketlerini, arka planı ve atmosferi tanımlayabilir ya da bir görsel üzerinde spesifik değişiklikler yapabilir. Kling AI, bu girdilerden anlam çıkararak animasyonun temel yapısını oluşturur.

Şekil 122. Kolors 1.0, Text to Image özelliği

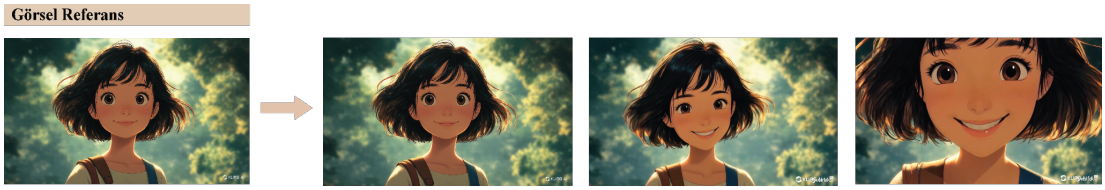


Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

> **Prompt 6:** 2D Design a character inspired by Miyazaki's anime films. The character is a curious and adventurous young woman with a warm and expressive face. She has short, slightly messy hair that flows gently in the wind, wearing a simple yet charming outfit like a pastel-colored dress with an apron. Her stance is dynamic, as if caught mid-action, and her large, sparkling eyes convey a sense of wonder and determination. Include subtle details like a satchel slung over her shoulder and a few strands of hair catching the light, evoking a whimsical and heartfelt personality.

Prompt 6 ile Şekil 122'de, Kling AI platformunda yer alan metin tabanlı görsel üretim modu Kolors 1.0 kullanılarak bir karakter görseli oluşturulmuştur. Daha sonra oluşturulan bu görsel referans alınarak, bu kez Kling AI 1.6 sürümünde yer alan I2V üretim modunda, Prompt 7 metin komutu ile Şekil 123'te animasyon sahnesine dönüştürülmüştür.

Şekil 123. Kling AI, Image to Video özelliği



Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

> **Prompt 7:** 2D Design a character inspired by Miyazaki's anime films. The character is a curious and adventurous young woman with a warm and expressive face. She has short, slightly messy hair that flows gently in the wind, wearing a simple yet charming outfit like a pastel-colored dress with an apron. Her stance is dynamic, as if caught mid-action, and her large, sparkling eyes convey a sense of wonder and determination. Include subtle details like a satchel slung over her shoulder and a few strands of hair catching the light, evoking a whimsical and heartfelt personality.

Şekil 123'te platformun kendi içerisinde Kolors 1.0 ile oluşturmuş olduğu karakter görseli ile yine aynı platform içerisinde Kling AI 1.6'da oluşturulan video üretim sonucunda, dışarıdan yüklenen farklı referans görsellere kıyasla daha başarılı sonuçlar verdiği gözlemlenmiştir. Bu durumun temel nedeni, sistemin kendi oluşturduğu görsel veriyi içsel mimarisine uygun şekilde optimize etmesidir. Platform, karakterin yapısal anatomisini, ifade verilerini ve potansiyel hareket aralıklarını önceden tanımlı biçimde entegre ettiğinden, animasyon sırasında jest, mimik ve fiziksel tepkiler, saçın rüzgârla etkileşimi, yüz ve gülümseme gibi hareketleri daha uyumlu biçimde oluşturulmaktadır. Dışarıdan yüklenen görseller bu tür içsel bağlantılardan yoksun olduğundan, I2V sürecinde tutarlılık ve doğallık düzeyi düşebilmektedir.

Platformun kendi üretim altyapısıyla uyumlu içerikler üzerinde daha verimli çalıştığı gözlemlenmiştir. Dolayısıyla, üretim kalitesini artırmak adına, sistemin içsel veri üretim süreçlerinden faydalanmak önemli bir avantaj sağlamaktadır.

4.2.2.3. Avantajları ve Dezavantajları

Kling AI, yüksek kaliteli video çıktıları ve gerçekçi hareket modellemeleriyle dikkat çeken bir platformdur. Gerçek zamanlı fizik simülasyonlarına yakın sonuçlar üretme kapasitesi, onu özellikle dinamik sahneler gerektiren projeler için değerli kılmaktadır. "Motion Brush" gibi etkileşimli araçlarla kullanıcıların yaratıcı süreci doğrudan şekillendirebilmesi, sanatsal kontrolün artırılmasına katkı sağlamaktadır.

Ayrıca Kling AI'ın sürümler arası gelişimi, kullanım çeşitliliğini ve teknik kapasiteyi sürekli geliştirmektedir. Buna karşın, platformun bazı teknik ve etik sınırlamaları mevcuttur. Öncelikle, altyapısal olarak yoğun grafik işlem gücü gerektirmesi, düşük donanımlı kullanıcılar için performans sorunları yaratabilmektedir. Ayrıca, bazı efekt araçlarının (örneğin, BoomBoom, Anime Figure vb.) aşırı kullanımı içeriklerin doğallığını azaltarak yapay bir görünüm oluşturabilmektedir. Telif hakları, veri güvenliği ve içerik sahipliği gibi hukuki belirsizlikler de Kling AI için geçerli sorun alanlarıdır (Zhou vd., 2024). Bu durum, ticari projelerde dikkatli içerik üretimi gereksinimini doğurmaktadır.

4.2.3. Hailuo AI

Çin merkezli YZ şirketi MiniMax tarafından geliştirilen ve Mart 2024 tarihinde kullanıma açılan Hailuo AI platformu, kullanıcılarına 720p çözünürlükte, 25 kare/saniye (fps) hızında ve 6 saniye uzunluğunda kısa video klipler üretme imkânı sağlamaktadır. Eylül 2024 itibarıyla, Hailuo AI çatısı altında tanıtılan "video-01" adlı model sayesinde, metin girdileri aracılığıyla sahne üretimi yapılabilmektedir. Bu model, YZ destekli kısa film sahnelerinin oluşturulması ve animasyon anlatılarının üretiminde etkili bir araç olarak dikkat çekmektedir (Hailuo AI, 2024). Platform yalnızca T2V yöntemi sunmakla kalmayıp, aynı zamanda görüntü tabanlı video üretme I2V özelliği de barındırmaktadır. Bu özellik, kullanıcıların sabit bir görsel referans kullanarak sahne tasarımı üzerinde daha fazla kontrol elde etmesini mümkün kılar. Hailuo AI, bu yönüyle benzer yapay zekâ araçlarından ayrışmakta; sürecin başlangıç noktasını yalnızca rastgele oluşturulan kareler yerine kullanıcının seçtiği bir görsel kompozisyon üzerinden başlatmaktadır.

Kullanıcılar, yalnızca bir görsel yüklemekle sınırlı kalmayıp; aynı zamanda kamera açıları, hareket yönü, zamanlama ve görsel detaylara ilişkin ayrıntılı komutlarla üretim sürecini yönlendirebilmektedir. Hailuo AI, genel olarak hızlı, dinamik ve otomatik video üretimi ihtiyacına yanıt verdiği için reklamcılık, eğitim, dijital sanatlar ve eğlence endüstrisi başta olmak üzere pek çok yaratıcı sektörde yaygın biçimde kullanılmaktadır. Özellikle kısa video üretimi ve sosyal medya içerikleri gibi yüksek tempolu alanlarda verimlilik, esneklik ve stilize üretim kabiliyeti ile öne çıkan bir platformdur (Hailuo AI, 2024).

4.2.3.1. Özellikleri ve Kullanım Alanları

Hailuo AI, video ve animasyon üretiminde kullanılan gelişmiş bir yapay zekâ platformudur. Özellikle derin öğrenme teknikleri ve büyük veri setleri üzerinde eğitilmiş modelleri sayesinde, yüksek kaliteli animasyonlar ve görsel içerikler oluşturabilmektedir. Bu platform, metin tabanlı ve görsel tabanlı animasyon üretimini destekleyerek, kullanıcıların özgün içerik yaratma süreçlerini hızlandırır ve kolaylaştırır. Hailuo AI, aşağıdaki modüller ve özelliklerle donatılmıştır:

Hailuo 01: Image-to-Video, görsel tabanlı içeriklerden yüksek kaliteli animasyonlar üretmek için kullanılan bir modüldür. Kullanıcı, statik bir görsel üzerinden animasyonlu video üretimini gerçekleştirebilir.

I2V-01-Live: Gerçek zamanlı video üretimi sağlar, bu da canlı etkinliklerde veya hızlı prototipleme süreçlerinde kullanıcılara büyük avantajlar sunmaktadır.

I2V-01-Director: Kullanıcıların sahneleri yönlendirmesine olanak tanıyan bir modüldür. Bu modül, görsel öğeleri ve kamera hareketlerini tasarlamak için detaylı araçlar sunmaktadır.

Hailuo 02: Gelişmiş sahne işleme ve karakter tutarlılığına odaklanan bu modül, özellikle çok sahneli anlatılar ve uzun süreli animasyon üretimleri için optimize edilmiştir.

Güncellenen Hailuo 02 modülüyle, birden fazla sahneyi içerik açısından birbiriyle uyumlu hâle getirirken, karakter, ortam ve anlatı unsurlarının zamansal ve mekânsal tutarlılığını sağlamaya yönelik gelişmiş latent kodlama ve poz-temelli simülasyon tekniklerinden faydalanır. Bu modül ayrıca çoklu perspektiften görüntü oluşturma (multi-angle synthesis) ve hareket geçişlerinin akışkanlığını sağlayan interpolasyon algoritmaları ile desteklenmektedir (Hailuo AI, 2025).

4.2.3.2. Animasyon Üretme Süreci

Hailuo AI'ın animasyon üretimi için açık kaynaklı iki dağıtım modeli bulunmaktadır. Metin tabanlı video üretim T2V modeli, giriş olarak bir metin komutunu alır ve buna göre bir video oluşturmaktadır. Öte yandan, görüntü tabanlı video üretim I2V modeli, video üretimi için girdi olarak bir görüntüyü, bir metin komutunu veya her ikisini birden kabul etmektedir. Hailuo AI T2V üretimleri için komut formülü:

Prompt= Subject (Subject Description) + Subject Movement + Scene (Scene Description) + (Camera Language + Lighting + Atmosphere

Komut= Konu (Konu Açıklaması) + Konu Hareketi + Sahne (Sahne Açıklaması) + (Kamera Dili + Aydınlatma + Atmosfer)

I2V üretimleri için komut formülü:

Prompt= Main Subject in the first frame + Motion/Change + Camera Movement + Aesthetic Atmosphere

Komut= İlk karedeki Ana Konu + Hareket/Değişim + Kamera Hareketi + Estetik Atmosfer

I2V hassas prompt formülü, temel formüle kamera ayrıntılarının ve atmosfer bilgilerinin eklenmesi, video üzerinde daha hassas kontrole olanak tanır ve bu da daha dinamik veya belirgin bir şekilde stilize edilmiş çıktılar sağlamaktadır. I2V, görüntü tabanlı video dönüştürmede kullanılan görüntü, videonun ilk karesi olarak görünür, konunun görünümünü ve videonun temel estetik stilini tanımlar. Bu nedenle, metin tabanlı video yönlendirmelerle karşılaştırıldığında, görüntü tabanlı video yönlendirmeler bilgi miktarını uygun şekilde azaltabilmektedir (Hailuo AI, 2024). Kamera Hareketi (Camera Movement), görüntüden videoya üretim aynı zamanda kamera hareketlerini de hassas bir şekilde kontrol edilmektedir. Görüntüdeki bilgilerin metin komutunda referans olarak kullanılması daha doğru sonuçlara yol açabilmektedir. Estetik Atmosfer (Aesthetic Atmosphere) ise, her ne kadar ilk kare, videonun başlangıcındaki görsel tonu ve atmosferi oluştursa da Hailuo AI'nın görüntü tabanlı video üretme teknolojisi, beklentilere daha iyi uyum sağlayan içerik üretmek için görsel estetiği ve ruh halini hâlâ ayarlayabilmektedir. Hailuo AI platformunda animasyon üretimi şu adımlarla gerçekleştirilir: Girdi tanımlama ve veri seçimi kullanıcı, animasyon için temel bir görsel veya video kaynağı belirler. Bu aşama, platforma girdi verilerinin (metin veya görsel) yüklenmesiyle başlamaktadır.

Kullanıcı, özellikle görsel öğeleri yükleyerek, görsellerin üzerine animasyon efektleri eklemek için altyapıyı oluşturur. Platform, bu girdiler üzerinden anlam çıkararak animasyon sürecini başlatır. Sahne tasarımı ve düzenleme Hailuo AI, sahne tasarımı konusunda kullanıcıya büyük esneklik sağlar. Kullanıcı, sahneye ait öğeleri yerleştirip, kamera açıları ve ışıklandırma gibi unsurları ayarlayabilir. Aynı zamanda, Hailuo AI platformunda sahne içerisindeki karakter ve nesnelerin hareketlerinin yönlendirilmesi amacıyla "I2V-01-Director" modülü kullanılabilmektedir. Bu modül, metin komut girdileriyle üretilecek sahnelerin yalnızca görsel içeriğini değil, aynı zamanda kamera hareketleri ve karakter davranışları gibi öğeleri de kontrol etme imkânı sunmaktadır (Hailuo AI, 2024).

Şekil 124. Hailuo AI, T2V üretimi

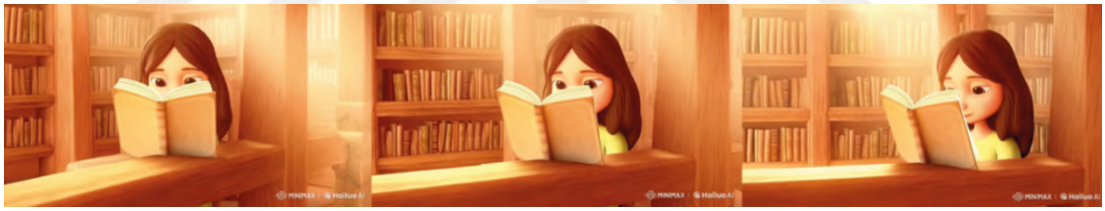


Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Prompt 8: A Studio Ghibli-style animation of a young girl in a magical forest.

Şekil 124'te yer alan sahne, "Prompt 8" komutu aracılığıyla T2V yöntemiyle animasyon sahnesi üretilmiştir. Bu üretimde, Studio Ghibli estetiğine sahip, büyülü bir orman atmosferinde geçen, genç bir kız karakterine odaklanan özgün bir sahne oluşturulmuştur. T2V yaklaşımı sayesinde, sahne içerisinde atmosferik ışıklar, doğa ögeleri ve karakterin konumlanışı sistem tarafından otomatik olarak oluşturulmuştur.

Şekil 125. Hailuo AI, T2V üretimi

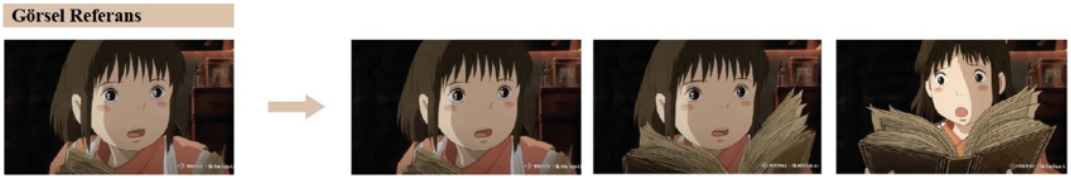


Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Prompt 9: A young girl as the main subject sitting a cozy library, reading a book under soft warm lighting: the camera gently pass around her, capturing the serene and tranquil atmosphere of the scene.

Şekil 125'te ise metin tabanlı bir komut ile önce T2V ardından I2V yöntemi uygulanmıştır. İlk aşamada yalnızca metin girdisiyle üretilen sahne, ikinci aşamada aynı prompt tekrar kullanılarak bir görsel referans ile I2V formatında geliştirilmiştir. Bu sayede, sahnenin genel kompozisyonu korunurken karakter tasarımı, renk paleti ve detaylar üzerinde daha fazla kontrol sağlanmıştır. Daha sonra aynı metin komutu kullanılarak, Şekil 126'da ki görsel bir referans girdisi ile Hailuo AI I2V üretimi gerçekleştirilmiştir.

Şekil 126. Hailuo AI, I2V üretimi



Prompt 10: A young girl as the main subject sitting a cozy library, reading a book under soft warm lighting: the camera gently pass around her, capturing the serene and tranquil atmosphere of the scene.

Bu yöntemde, sisteme verilen görsel bir referans üzerinden video sahnesi oluşturulmakta; bu sayede karakter tasarımı, kompozisyon, mimik detayları ve çevresel ögeler daha özelleştirilebilir hâle gelmektedir. Bu sahne üretiminde, görsel referans olarak kullanılan görüntüdeki karakter, kitap okurken kurgulanmıştır. I2V yöntemi sayesinde sistem, bu görseldeki karakter duruşunu, mimiklerini ve çevresel unsurları algılayarak hareketli bir video sahnesine dönüştürmüştür. Bu süreçte, ışık-gölge dengesi, kamera hareketi ve atmosferik sıcaklık gibi detaylar da metin komutuyla uyumlu şekilde optimize edilmiştir. Daha önce aynı metin komutu ile yalnızca T2V yöntemi kullanılarak sahne oluşturulmuşken, Şekil 126'da I2V üretimi, sahne üzerindeki detaylar üzerinde daha fazla görsel denetim sağlamıştır. Özellikle karakterin oturma pozisyonu, saç modeli, kıyafeti ve kitapla etkileşimi gibi mikro detaylar doğrudan referans görselden alınarak hareketlendirilmiştir. Özetle, I2V yöntemi, görüntü tabanlı video üretim konu bilgilerinin istikrarını sağlayarak, sabit konuların yer aldığı anlatımlar için uygun olmasını sağlar. Anlatım işlevini tamamlayarak video bölümlerinin statik çerçevelerden devam etmesine olanak tanımaktadır. Hailuo AI, aynı zamanda sahnelerin duygusal tonuna uygun görsel efektlerin belirlenmesinde de kullanıcıya yönlendirme imkânı sunmaktadır. Üretim sürecinde tüm sahneler birleştirildikten ve düzenlemeler tamamlandıktan sonra sistem üzerinden animasyon render edilmektedir. Özellikle 02 sürümü ile, Hailuo AI yüksek kaliteli çıktı kapasitesini artırmış; bu sayede hem görsel estetik hem de teknik çözünürlük açısından profesyonel düzeyde sonuçlar elde edilebilir hâle gelmiştir. Render süreci sonrasında kullanıcılar, nihai sahne üzerinde son düzenlemeleri gerçekleştirebilmektedir. Bu aşamada genellikle renk düzeltmeleri, ses entegrasyonu ve hareketli ögeler üzerinde mikro düzeyde ayarlamalar yapılmaktadır.

Bu bağlamda I2V yöntemi, hem görsel yönlendirmeye dayalı sahne tasarımı hem de anlatı sürekliliğini destekleyen yapısıyla, YZ tabanlı animasyon üretiminde güçlü bir alternatif olarak öne çıkmaktadır (Hailuo AI, 2024).

4.2.3.3. Avantajları ve Dezavantajları

Hailuo AI, görsel tabanlı içeriklerin hızlı ve etkili bir şekilde animasyonlaştırılmasını sağlayan güçlü bir platformdur. "I2V-01" modülü sayesinde görsel öğelerden dinamik animasyonlar üretmek mümkündür. Gerçek zamanlı video üretimi için geliştirilen I2V-01-live modülü, canlı etkinliklerde içerik üretimi gerektiren projelerde büyük kolaylık sağlamaktadır (Chen vd., 2024). Aynı zamanda, "I2V-01-Director" gibi araçlar, kullanıcıların sahne yönetimini detaylı bir şekilde yapmalarına olanak tanımaktadır, bu da yaratıcı süreci optimize etmektedir. Hailuo AI'ın bazı sınırlamaları da bulunmaktadır. Platform, yüksek performans gereksinimlerine sahip olup, güçlü donanımlar gerektirebilir. Ayrıca, platformda bulunan bazı modüller, belirli içerik türlerinde sınırlı performans sergileyebilir; hareketli sahnelerin karmaşık yapıları bazen platformun verimliliğini sınırlayabilmektedir.

4.3. Türkiye'den ve Dünya'dan Animasyon Alanında Üretken Yapay Zekâ Kullanım Örnekleri

Son yıllarda ÜYZ teknolojilerinin animasyon sektörüne entegre edilmesi, üretim süreçlerinde devrim niteliğinde değişikliklere yol açmıştır. Dünya genelinde, ÜYZ destekli araçlar animasyon tasarımından sahne üretimine, karakter hareketlendirmesinden post prodüksiyon aşamasına kadar geniş bir kullanım alanı bulmuştur (Jia, 2024). ÜYZ, animasyon üretiminde hem iş yükünü azaltmakta hem de yaratıcı süreçlere yeni olanaklar kazandırmaktadır. Özellikle otomatik ara doldurma, stil transferi, hareket yakalama (motion capture) ve karakter animasyonu gibi alanlarda YZ sistemleri, animasyon sürecinin hızlanmasına ve maliyetlerin düşmesine katkıda bulunmaktadır (Tunç & Yavuz, 2023). Geleneksel yöntemlerle haftalar sürebilecek animasyon sahneleri, günümüzde ÜYZ tabanlı araçlar ile birkaç gün içerisinde tamamlanabilmektedir. Runway, Kling AI ve Hailuo AI gibi platformlar, T2V ve I2V teknolojileri ile animasyon üretiminde büyük esneklik sağlamaktadır. Bu araçlar, sahne tasarımında yüksek kalite, zaman tutarlılığı ve yaratıcı çeşitlilik sunarak prodüksiyon süreçlerini daha erişilebilir hâle getirmiştir.

4.3.1. Türkiye'den Animasyon Alanında Üretken Yapay Zekâ Kullanım Örnekleri

Son yıllarda, Türkiye'deki animasyon sektörü, ÜYZ teknolojilerinin sunduğu olanakları keşfetmeye başlamıştır. Bu teknolojiler, özellikle yaratıcı süreçlerin otomasyonu, karakter tasarımı, storyboard oluşturma ve ses-görüntü senkronizasyonu gibi alanlarda kullanılmaktadır. İstanbul'daki animasyon stüdyoları üzerine yapılan bir araştırma, ÜYZ tabanlı araçların yaratıcı süreçleri nasıl dönüştürdüğünü ve animatörlerin rollerini nasıl yeniden tanımladığını ortaya koymaktadır (Zaim vd., 2024). Ayrıca, TRT Çocuk gibi yayın kuruluşları da yapay zekâ konusunu işleyen içerikler üretmektedir. "Nasreddin Hoca Zaman Yolcusu" adlı animasyon dizisinin 47. bölümü, YZ temasını işlemekte ve çocuklara bu teknolojiyi tanıtmaktadır (TRT Çocuk, 2024).

Ülkemizde bir örnek olarak Seyyah (Bkz. Şekil 127), Gökhan Doğan tarafından geliştirilen, YZ destekli etkileşimli bir dijital sanat deneyimidir. Anadolu medeniyetlerinden ilhamla kurgulanan bu eser, izleyiciyi Göbeklitepe'den başlayarak günümüze uzanan bir zaman yolculuğuna davet etmektedir. Lidar ve görüntü işleme teknolojileri sayesinde izleyiciyi algılayan sistem, onları geçmiş medeniyetlerde yaşamış bir figür olarak yeniden kurgular. YZ, izleyicinin duruşunu, hareketlerini ve varlığını analiz ederek kişiye özel bir deneyim oluşturur; böylece her katılımcı, tarihsel bağlamda benzersiz bir rol üstlenmektedir (Kreaktivist, 2025, s. 44-49).

Şekil 127. Seyyah



Kaynak: Gürler, E. Kreaktivist dergisi, 2025, s. 44-49

Seyyah, yalnızca görsel ve teknolojik bir deneyim sunmakla kalmamaktadır, aynı zamanda mekân hafızasını da harekete geçirmektedir. Eserin konumlandığı yer, bir arşiv gibi çalışır; geçmişten bugüne taşınan hatıralar, dijital bir anlatım diliyle yeniden var olur. Seyyah, izleyiciyle bu hatıralar arasında bir bağ kurarak, bireysel ve kolektif belleğin katmanlarını açığa çıkarır.

Anadolu'nun kadim kültürel zenginliklerine temas eden eser, dijital sanatın imkânlarını kullanarak tarihsel bilinç ve kültürel farkındalık yaratmayı hedeflemektedir (Kreaktivist, 2025, s. 44-49).

Şekil 128. Levni'nin Dijital Yolculuğu



Kaynak: Kreaktivist, 2024

Sanat tarihçisi ve dijital sanatçı Hakan Yılmaz'ın "Levni'nin Dijital Yolculuğu" adlı çalışması da (Bkz. Şekil 128), Osmanlı nakkaşı Levni'nin figürlerinden ilhamla ÜYZ teknolojileri kullanılarak geliştirilmiş dijital bir yorum olarak öne çıkmaktadır. Yılmaz, Lale Devri'nin renkli nakkaşı Levni'nin raks eden kadın figürlerini yeni nesil YZ araçlarıyla hareketlendirerek dijital sanat alanında yenilikçi bir yaklaşım sergilemiştir. Özellikle Runway'in image-to-video teknolojisinden yararlanan sanatçı, geleneksel Osmanlı sanatını dijital çağın olanaklarıyla yeniden canlandırmaktadır. Figürlerin hareket kazanarak dinamik sahnelere dönüşmesi, Türkiye'de ÜYZ destekli sanat üretiminde öncü bir adım olarak değerlendirilmektedir. Hakan Yılmaz'ın bu sergisi, dijital sanatın ve geleneksel Osmanlı sanatının nasıl birlikte çalışabileceğine dair güçlü bir örnek sunmaktadır (Kreaktivist, 2024).

Ülkemizde bir başka örnek olarak, 3. Yeditepe Bienali'nde sanatçı Usame Varol'un "New İcat" adlı çalışmasını (Bkz. Şekil 129), yapay zekâ teknolojisi kullanılarak üretilmiş ve izleyiciyle buluşturulmuştur. Sergide, geleneksel Karagöz figürü ile yapay zekâ tarafından yeniden yorumlanan modern Hacivat karakteri yan yana yer alır. Bu kurgu, Osmanlı gölge oyunu mirası ile dijital çağın estetik anlayışı arasında bir köprü kurar. Yapay zekânın üretim sürecine dahil edilmesi, geçmiş ile günümüz arasında hem biçimsel hem de düşünsel bir süreklilik sağlar.

Varol'un yapay zekâ destekli bu çalışması, izleyiciyi hem teknolojik olanaklarla yeniden kurgulanan bir kültürel mirasla hem de çağdaş sanatın hakikat arayışıyla yüzleştirmektedir (3. Yeditepe Bienali Kataloğu, 2025, s. 104).

Şekil 129. New İcat



Kaynak: 3. Yeditepe Bienali Kataloğu, 2025, s. 104

ÜYZ teknolojilerinin yaratıcı endüstrilerdeki etkisi yalnızca görsel sanatlar ya da animasyon alanıyla sınırlı kalmayıp, müzik video prodüksiyonlarına da yansımaya başlamıştır. Bu bağlamda, Sezen Aksu'nun 2025 yılında yayımlanan Paşa Gönül Şarkıları albümünde yer alan "Doğrucu" adlı şarkının klibi, ÜYZ'nin sanatsal üretim süreçlerine entegrasyonuna dair dikkat çekici bir örnek sunmaktadır (Bkz. Şekil 130). Yönetmenliğini Öner S. Biberkökü'nün üstlendiği klip, Google'ın ÜYZ modeli Veo 3 ile hazırlanmıştır. Bu model, yalnızca video oluşturmakla kalmamakta; aynı zamanda ses efektleri, arka plan ambiyansı ve karakter diyalogları da üretebilme kapasitesine sahiptir (Anadolu Ajansı, 2025).

Şekil 130. Sezen Aksu, Veo 3 ile hazırlanan klibinden görüntüler



Kaynak: Youtube, 2025

Sezen Aksu'yu temsilen yerleştirilen "serçe" animasyonları ve dans sekanslarındaki gerçekçilik, karakter tutarlılığı ve sahne geçişlerinin bütünlüğü açısından YZ tabanlı üretimin ulaştığı düzeyi ortaya koymaktadır.

Yönetmenin “istemlerle resim yapar gibi sahne seçmek” şeklindeki yorumu, istem mühendisliğiyle yaratıcı kontrol arasında kurulan yeni ilişkiyi göstermektedir. Bu çalışma, yapay zekânın yaratıcı öznellik ve estetik üretim süreçlerinde bir “araç” olmaktan çıkarak, anlatı kurucu bir aktöre dönüşmeye başladığını göstermesi açısından önem taşımaktadır (İndigo dergisi, 2025).

Türkiye’de ÜYZ teknolojilerinin animasyon ve görsel içerik üretiminde kullanımı giderek artmaktadır. Bu alanda faaliyet gösteren öncü stüdyolar arasında GPT Journey, 3071 Film ve Horiar AI gibi yaratıcı üretim odaklı kuruluşlar yer almakta; söz konusu stüdyolar, ÜYZ tabanlı video, animasyon ve görsel içerikler üreterek dijital yaratım süreçlerine önemli katkılar sağlamaktadır.

4.3.1.1. GPT Journey

ÜYZ teknolojilerinin sanatla kesiştiği önemli örneklerden biri, 2022 yılında kurulan yaratıcı kolektif GPT Journey’dir. YZ teknolojilerinin henüz ana akımda kabul görmediği bir dönemde faaliyete geçen bu oluşum, ÜYZ’nin evrimsel sürecine doğrudan tanıklık etmiş ve bu alanda öncü bir rol üstlenmiştir. GPT Journey, yapay zekâyı yaratıcılıkla birleştirerek modern prodüksiyon süreçlerinde devrim yaratmayı hedefleyen kreatif bir YZ ajansı olarak konumlanmaktadır. Geleneksel üretim ve pazarlama süreçleri, uzun yıllar boyunca bütçe, zaman ve mekân gibi sınırlayıcı etkenlerle şekillenmiştir. Ancak YZ teknolojilerindeki gelişmeler, geçmişte teknik veya lojistik nedenlerle mümkün olmayan birçok yaratıcı uygulamanın artık hayata geçirilebilmesini sağlamaktadır. Öyle ki, kısa bir süre önce “imkânsız” olarak görülen fikirler, bugün ÜYZ sayesinde gerçeğe dönüşebilmektedir. Bu yüksek hızdaki dönüşümü yakından takip eden ve küresel eğilimlerin gerisinde kalmayan GPT Journey, markalara yaratıcı rekabet avantajı sunma amacı taşımaktadır.

GPT Journey, yapay zekâ’yı bir araçtan öte, stratejik bir üretim partneri olarak değerlendirmektedir. Ajans, bu vizyon doğrultusunda markalara sürdürülebilir “yaratıcı rekabet avantajı” sağlamayı hedeflemekte ve sektörde öncü bir aktör olarak konumlanmaktadır (GPT Journey, 2025).

Şekil 131. "Origins Reversed" animasyon filmi



Kaynak: GPT Journey Resmi Sitesi, 2024.

GPT Journey'nin dikkat çeken projelerinden biri olan "Origins Reversed" (Bkz. Şekil 131), YZ'nin yaratıcı sürece nasıl entegre edilebileceğini çarpıcı bir şekilde ortaya koymaktadır. YZ araçlarını kullanarak "1970'ler San Francisco'sunda geçen uzaylıları konu alan bir film İstanbul'da bir ofisten yapılabilir mi?" sorusundan hareketle başlatılan projede, klasik bir uzaylı istilası hikâyesi tersine çevrilmektedir. Film, insanları ilk uzaylılar olarak hayal ederek dünyaya gelerek diğer canlıların yaşam alanlarını işgal ettikleri bir senaryoyu işler (GPT Journey, 2025). Projeye ait tanıtım metninde bu anlatının kavramsal çerçevesi şu sözlerle aktarılmıştır:

> 1970'lerin San Francisco'sunun kalbinde, anlatılmamış bir hikâye zamanın sislerinden ortaya çıkıyor. 'Origins Reversed', insanların istilacı olduğu bir dünyayı, yeniden yazılmış tarihlerin ve değiştirilmiş anıların altında derinlere gömülmüş bir gerçeği ortaya çıkarıyor. Simgesel şehir sokakları, gerçek sakinlerinin, bir zamanlar doğayla uyum içinde gelişen dingin bir uzaylı medeniyetinin anlık görüntülerini ortaya koyarken, izleyiciler dokunaklı bir keşif, kimlik ve evrensel yuva özlemi yolculuğuna çıkarılıyor. Sadece ürkütücü bir seslendirmenin yönlendirdiği bu sessiz anlatı, algıları zorluyor ve bizi şu soruyu sormaya teşvik ediyor: Dünya'ya gerçekten kim aittir? (GPT Journey, 2025).

Yapay zekâ araçlarının sunduğu olanaklar sayesinde, proje tamamen dijital ortamda ve sınırlı fiziksel kaynaklarla hayata geçirilmiştir. Bu yönüyle Origins Reversed, yalnızca içerik açısından değil, aynı zamanda prodüksiyon biçimiyle de yapay zekânın yaratıcı alanlardaki dönüştürücü etkisini gözler önüne sermektedir (GPT Journey, 2025).

Şekil 132. "UNHOLY – Sam Smith feat Kim Petras" animasyon filmi



Kaynak: GPT Journey Resmi Sitesi, 2025.

GPT Journey projelerinden bir diğer örnek ise, Sam Smith ve Kim Petras'ın Unholy adlı şarkısına ait müzik videosu için Luma üretken yapay zekâ aracıyla üretilen animasyon çalışmasıdır (Bkz. Şekil 132). Bu projede, yeni görsel stiller, yenilikçi kamera hareketleri ve yaratıcı geçiş denemeleri gibi çeşitli anlatım teknikleri test edilmiştir (GPT Journey, 2025). ÜYZ destekli bu uygulama, geleneksel müzik klibi estetiğini deneysel dijital anlatılarla buluşturarak, popüler kültür içeriğinin görsel üretiminde dönüşümsel bir potansiyel barındırdığını göstermektedir.

Şekil 133. Henry Sugar Fragmanı / Yeniden Tasarlanmış Versiyonu



Kaynak: Bilge 3071, 2025

Film, GPT Journey'nin dikkat çeken projelerinden bir diğer örnek ise, Wes Anderson'ın 2023 yapımı filminin fragmanının, ÜYZ araçları kullanılarak yeniden tasarlanması sürecini içeren "Henry Sugar Fragmanı / Yeniden Tasarlanmış Versiyon"dur (Bkz. Şekil 133). Bu proje, ÜYZ'nin yaratıcı üretim süreçlerinde nasıl etkin bir şekilde konumlandırılabileceğine dair önemli bir örnek teşkil etmektedir. GPT Journey, ÜYZ'yi yalnızca medya planlamasında %10–20'lik iyileştirmeler sağlamak üzere kullanılan bir araç olarak gören yaygın uygulamaların aksine, ÜYZ'yı bir "yaratıcı kaldıraç" olarak değerlendirmektedir (GPT Journey, 2025). Bu perspektif, ÜYZ'nin yaratıcı kaldıraç işlevini etkin şekilde yerine getirebilmesi için insan yaratıcılığı ve hikâye anlatıcılığı ile sıkı bir entegrasyonun zorunlu olduğunu vurgulamaktadır (GPT Journey, 2025).

Günümüzde GPT Journey, ABD, Almanya, Hindistan, İngiltere, Macaristan gibi ülkelerde aktif üretim ve sergileme faaliyetlerini sürdürmekte; dünya çapında prestijli etkinliklerde eserleriyle yer almaktadır (GPT Journey, 2025).

Grubun kurucu üyelerinden biri olan sanatçı, AI & Creativity Festival Viyana 2025 kapsamında sergilenen üç işten birini, Ece Berktav'ın çizimleriyle eğitilmiş özel bir yapay zekâ modeli kullanarak üretmiştir. Bu durum, insan ve makine yaratıcılığının birlikte çalışarak özgün sanatsal çıktılar oluşturabileceğini göstermesi açısından önem taşımaktadır. GPT Journey, yalnızca teknik denemelerle değil, yaratıcı sinema alanında da önemli başarılara imza atmıştır. "The Reset" adlı kurmaca film fragmanı, İspanya'nın Valencia şehrinde gerçekleşen Volumens Festival'de "sinemanın geleceğine dair bir öngörü" olarak sunulmuştur. Yine, "Mindmute", "Shadows" ve "Fairytale" gibi kısa film ve müzik klipleri AI Film Awards / Venice gibi saygın festivallerde gösterilmiştir.

Kolektifin çalışmaları arasında dikkat çeken bir diğer örnek ise Amsterdam AI Film Festivali'nde "Best Beverage Ad" ödülünü alan Coca-Cola için üretilmiş deneysel reklam filmidir. Bu çalışmada kullanılan tüm müzikler de dahil olmak üzere, içerik tamamen ÜYZ ile üretilmiştir. GPT Journey, aynı zamanda MetaCannes Film3 Festival (2023, 2024 ve 2025 yıllarında) gibi ileri düzey dijital sanat platformlarında birçok eserle temsil edilmiştir. "The Strike", "Clown World", "Bu Gece" ve "Manhattan Metamorphosis" gibi yapımlar, bu festivallerde izleyiciyle buluşmuştur. 2023 yılında ise FILM3 Summit kapsamında düzenlenen AI Short Film Paneli'ne katılım sağlayarak, yaratıcı ÜYZ teknolojilerinin sinematik anlatıda nasıl kullanılabileceğini tartışmaya açmışlardır.

GPT Journey'in sanatsal üretim pratiği, ÜYZ'nin yalnızca teknik bir araç olarak değil, aynı zamanda yeni anlatı biçimlerinin üreticisi ve hızlandırıcısı olarak konumlandığını göstermektedir. Bu bağlamda, ÜYZ ile yaratılan işler, yalnızca teknik yeterlilik açısından değil, aynı zamanda estetik, kurgu ve anlatı açısından da değerlendirilmekte ve küresel ölçekte ilgi görmektedir (GPT Journey, 2025).

4.3.1.2. Bilge 3071

Türkiye'de bu alandaki en dikkat çekici projelerden biri, YZ destekli sinema filmi "3071"dir. 2024 yılında Bilge Film İletişim & Araştırma tarafından yapımcılığı üstlenilen bu bilim kurgu filmi, senaryo ve yönetmenlik süreçlerinde yapay zekânın etkin kullanımıyla öne çıkmaktadır. Proje yönetmenliği Yasin Korkmaz ve Onur Kaygın tarafından yürütülmüş olup, hikâye ve konu ise Yasin Korkmaz tarafından oluşturulmuştur (Bilge Film İletişim & Araştırma, 2025).

Şekil 134. Bilge 3071 filmi fragmanından bir görüntü



Kaynak: Bilge 3071, 2025

Film, teknik altyapısı ve Türk tarihini modern bir kurguyla harmanlayışıyla YZ destekli sinema projeleri arasında Türkiye'de öncü bir örnek teşkil etmektedir. Filmin temel konusunu ve ana çatışmayı anlamak açısından, resmî açıklamada yer alan şu özet önem taşımaktadır:

> 3071 yılında birçok teknoloji şirketi birleşmiş, güçlü yapay zekâlar diğerlerini ele geçirerek insan hayatını doğrudan etkileyen tüm ihtiyaçları otomasyona dönüştürmüştür. Dünyanın en güçlü ve tehlikeli yapay zekâsı Dark Mind, bir uzay üssü olan Alexa'da yeni yapay zekâlar geliştirerek dünyayı kontrol etmeye çalışmaktadır. İstanbul merkezli başka bir yapay zekâ olan Bilge, Mustafa Kemal Atatürk, Fatih Sultan Mehmet, Mete Han, Kanuni Sultan Süleyman ve Alparslan gibi tarihî kahramanları uyandırarak insanlığı korumaya yönelik direnişi yönetir. Dark Mind, insanlığı yok etmeyi amaçlarken, Bilge insanlığın umudunu temsil etmektedir (3071 Film, 2025).

Söz konusu açıklamaya dayanarak YZ destekli sinema filmi, Türk tarihine damga vurmuş önemli figürleri (Bkz. Şekil 134) modern bir kurgu içerisinde beyaz perdeye taşımakta; böylece geçmişin hikayelerini günümüze uyarlamanın yanı sıra, yapay zekâyı yaratıcı süreçlerin merkezine konumlandırmaktadır. Projede YZ teknolojileri, senaryo geliştirme, görsel tasarım, animasyon ve ses modelleme gibi farklı alanlarda etkin biçimde kullanılmıştır.

Özellikle tarihî figürlerin yaratılması ve canlandırılması, yapay zekânın görsel anlatım ve anlatı gücüyle desteklenmiştir. Bu bağlamda, film hem sinema hem de animasyon alanında yapay zekâ kullanımına dair önemli bir perspektif sunmaktadır (Bilge Film İletişim & Araştırma, 2025).

Şekil 135. Bilge 3071 film afişi



Kaynak: Bilge 3071, 2025

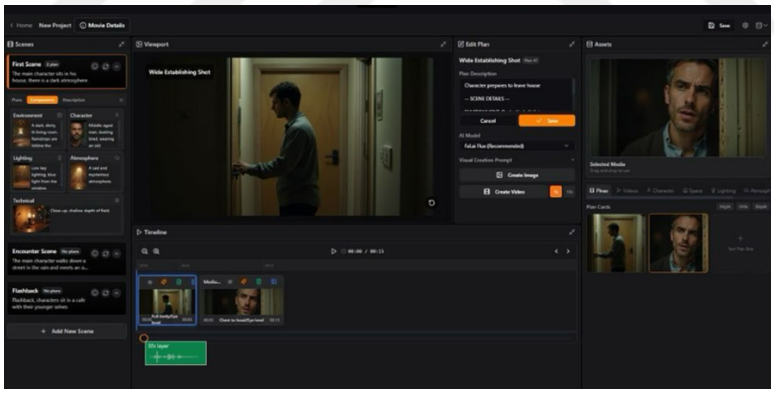
Resmi internet sitesinde yer alan bilgilere göre, yapay zekâ ile üretilen ilk uzun metrajlı film olarak tanımlanan 3071, 29 Ağustos 2025 tarihinde sinemalarda gösterime girecektir (3071 Film, 2025). Bu film, yapay zekânın yaratıcı endüstrilerdeki dönüştürücü etkisini ortaya koyan nitelikli bir örnek olmasının yanı sıra, Türkiye'deki yaratıcı üretim pratiklerine de yeni bir yön çizmektedir.

4.3.1.3. Horiar AI

Horiar AI, Türkiye merkezli bir uygulamalı yapay zekâ araştırma şirketi olup, medya endüstrisine yönelik yaratıcı yapay zekâ araçları geliştirmektedir. Şirketin temel amacı, dijital içerik üretim süreçlerini hızlandırmak ve içerik kalitesini üst düzeye çıkarmaktır. Bu doğrultuda geliştirilen yapay zekâ tabanlı araçlar, kullanıcıların yaratıcı projeleri için yüksek kaliteli görseller ve videolar üretmesine olanak sağlamakta, içeriklerin profesyonel bir biçimde optimize edilmesini mümkün kılmaktadır. Horiar AI bünyesinde geliştirilen teknolojiler arasında metin tabanlı görsel üretimi, görsel tabanlı video üretimi, görsel tabanlı 3B üretimi, çözünürlük artırıcı (Upscaler) ve görsel tabanlı görsel üretimi gibi çeşitli üretken yapay zekâ sistemleri bulunmaktadır. Bu araçlar, medya üretiminde teknik bariyerleri azaltmakta ve daha verimli yaratıcı üretim süreçlerinin önünü açmaktadır. Özellikle hikâye anlatımında süreklilik sağlama konusunda yüksek performans gösteren Horiar AI, karakterlerin ve sahnelerin bütünsel olarak uyum içinde ilerlemesini desteklemektedir. Bu sayede kullanıcılar tarafından oluşturulan hikâyelerde görsel tutarlılık korunmakta, karakterler adeta canlanmakta ve anlatılar daha akıcı bir hâl almaktadır. Bunun yanı sıra, platform metin üretimi konusunda da hatasız ve anlamlı çıktılar sunabilmektedir.

Horiar AI ekibi, son 1,5 yıldır medya araçlarında yaşanan teknolojik dönüşümü yakından takip etmiş ve anlatı temelli yapay zekâ uygulamalarının sektörde devrim yaratacağını öngörmüştür. Bu öngörü doğrultusunda yürütülen tutkulu ve yoğun çalışmalar sonucunda, Horiar topluluğu bu dönüşümün aktif bir parçası olmayı başarmıştır. Şirketin sunduğu 3B ortam oluşturma araçları ile günler süren modelleme süreçleri büyük ölçüde kısaltılmakta; arka plan kaldırma özelliği ile farklı ortamlardaki nesneler kolaylıkla bir araya getirilebilmektedir. Ayrıca Image to Image teknolojisi sayesinde zaman alıcı düzenlemeler saniyeler içinde gerçekleştirilebilmektedir. Horiar AI'nin sunduğu çözümler yalnızca bugünün medya üretim süreçlerine yönelik değil, aynı zamanda gelecekteki teknolojik entegrasyonlara da hazırlıklıdır. Şirketin uzun vadeli vizyonu, yapay zekâ ile blokzincir teknolojilerini bir araya getirerek merkeziyetsiz bir yaratıcı üretim dönemine zemin hazırlamaktır. Bu yaklaşım, dijital içerik üretiminde güvenlik, şeffaflık ve kullanıcı kontrolünü artırmayı amaçlayan yenilikçi bir model sunmaktadır. Horiar AI tarafından geliştirilen dikkat çekici araçlardan biri olan Genimate, özellikle video üretiminde kullanıcı deneyimini zenginleştiren bir çözüm olarak öne çıkmaktadır (Horiar, 2024).

Şekil 136. Horiar AI Arayüzü



Kaynak: Horiar AI, 2025

Genimate, kullanıcıların metin tabanlı komutlarla sahneler oluşturmasına, karakter seçimi yapmasına, ışıklandırma ve çerçeve ayarlarını düzenlemesine olanak tanır. Storyboard ve zaman çizelgesi (timeline) özellikleriyle sahnelerin görselleştirilmesini ve düzenlenmesini sağlamaktadır. Bu özellikleriyle Genimate, teknik bilgi gereksinimini azaltarak profesyonel düzeyde içerik üretimini daha erişilebilir hâle getirmektedir (Horiar, 2024). Horiar'ın yapay zekâ destekli üst ölçekli ve geliştirici aracı, düşük çözünürlüklü görüntüleri saniyeler içinde keskin, canlı ve detaylı görsellere dönüştürmektedir (Horiar, 2024).

Şekil 137. Horiar AI I2V üretimi



Kaynak: Horiar AI, 2025

Horiar AI tarafından geliştirilen görüntü tabanlı video dönüştürme aracı I2V, statik görselleri dinamik, anlatı temelli sahnelere dönüştürerek ÜYZ'nin sinematik potansiyelini ortaya koymaktadır. Bu sistem, bir görseli yalnızca durağan bir kare olmaktan çıkararak, anlatı kurgusunun ilk adımı olarak işler. Kullanıcı tarafından yüklenen görsel içerik, sistem tarafından gerçekçi hareketler, yumuşak geçişler ve duygusal atmosferle zenginleştirilmiş bir videoya dönüştürülmektedir. Bu yaklaşım, yalnızca teknik bir dönüşüm değil, aynı zamanda hikâye anlatımında yeni bir estetik boyut sunmaktadır. Horiar'ın bu aracı, üretken içerik üretiminin geleceğine dair vizyonu temsil ederken, içerik üretiminde görsel tekillik yerine çok katmanlı anlatım biçimlerini mümkün kılmaktadır (Horiar, 2024).

4.3.2. Dünya'dan Animasyon Alanında Üretken Yapay Zekâ Kullanım Örnekleri

Dünya genelinde, ÜYZ destekli araçlar animasyon tasarımından sahne üretimine, karakter hareketlendirmesinden post prodüksiyon aşamasına kadar geniş bir kullanım alanı bulmuştur (Jia, 2024). Geçmişte çoğunlukla el işi yöntemlerle hareketlendirilen karakterler, bilgisayar teknolojilerinin gelişmesiyle birlikte çeşitli programlar ve iş gücü (tasarımcı/operatörler) yardımıyla hareketlendirilmektedir. Son birkaç yılda ise, ÜYZ alanındaki güncel gelişmeler doğrultusunda yazıyı fiziksel hareketlere çevirebilen projeler geliştirilmeye başlanmıştır (Şen, 2021).

Önde gelen animasyon stüdyoları, ÜYZ tabanlı çözümleri karakter tasarımı, sahne kompozisyonu, yüz ve vücut animasyonu, dudak senkronizasyonu, renk düzeltme ve otomatik ara sahne oluşturma (interpolation) gibi alanlarda kullanmaktadır (Liu & Pan, 2022). Pixar ve DreamWorks gibi stüdyolar, sinir ağları ve derin öğrenme teknikleri ile desteklenen araçlar sayesinde, karakter animasyonlarını daha doğal ve tutarlı hâle getirmeyi başarmışlardır.

4.3.2.1. Disney

Film sahnelerinin tasarımında bir diğer yenilikçi YZ uygulama alanı ise etkileşimli sahne üretimidir. Bu alanda Disney Research Institute tarafından yürütülen çalışmalar dikkat çekici bir örnek sunmaktadır (Xiao & Yumeng, 2025). Disney, ÜYZ'yı özellikle prodüksiyon verimliliği ve izleyici deneyimi için kullanmaktadır. ÜYZ destekli animasyon'da "Baymax!" serisinde karakter hareketlerini optimize etmek için derin öğrenme modelleri kullanılmıştır (Disney Research, 2022). Disney, kısa dizisi Baymax Dreams'i oluşturmak için Unity'yi 191atsa re191tır (Stensdahl & Svensson, 2022). Şişirilebilir bir robotun en iyi bilinen konsepti, Walt Disney Animation Studios'un Big Hero 6 filmindeki Baymax'tır ve Baymax'a benzer bir şişirilebilir dış yüzey önerilmiştir (Niiyama, Ikeda & Seong, 2023). Disney'in geliştirdiği sistemler, seyirciden alınan geribildirimleri gerçek zamanlı analiz ederek sahne unsurlarını dinamik olarak düzenleyebilmektedir. Bu sistem; karakter hareketleri, ışık ve gölge geçişleri ile arka plan müziği gibi öğeleri, izleyicinin tepkilerine göre otomatik biçimde yeniden şekillendirebilmektedir (Xiao & Yumeng, 2025). Bu tür etkileşimli sahne tasarımı, izleyicinin katılım ve daldırılma (immersion) düzeyini artırarak, anlatının daha canlı ve sürükleyici hâle gelmesini sağlamaktadır.

Disney'in yürüttüğü etkileşimli film deneyimlerinde, izleyiciler özel cihazlar veya jest tabanlı kontrol sistemleri aracılığıyla filmdeki karakterlerle doğrudan etkileşime girebilmekte, hatta hikâyenin yönünü ve sonunu etkileyebilmektedirler. ÜYZ destekli bu interaktif yapı, geleneksel sinema anlatılarının ötesine geçerek izleyiciye bireysel kararlar doğrultusunda farklı izleme deneyimleri sunmakta ve sinema sektöründe akıllı anlatı sistemlerine geçişin önünü açmaktadır (Xiao & Yumeng, 2025). 2024 yılı Walt Disney Studios Raporuna göre, yapay zekâ destekli üretim, Disney'in yıllık animasyon maliyetlerine 120 milyon dolar tasarruf sağlamıştır.

4.3.2.2. Pixar

Animasyon için bilgisayar grafik araçlarının geliştirilmesine daha da fazla katkıda bulunan Pixar Animation Studios'tur. Pixar bugüne kadar 14 bilgisayar animasyonlu uzun metrajlı film üretti ve her biri bilgisayar grafiklerine kendi katkısını sağlamıştır (Au, 2014). Pixar, yıllardır gelişmiş ÜYZ algoritmaları ve makine öğrenimi kullanarak animasyon süreçlerini optimize etmektedir. ÜYZ destekli RenderMan yazılımı, sahnelerin ışıklandırma ve gölgelendirme işlemlerini optimize etmek için kullanılmaktadır. Pixar, YZ tabanlı gürültü azaltma (denoising) algoritmalarıyla render sürelerini önemli ölçüde düşürdü. Pixar, "Finding Dory" (2016) ve "Luca" (2021) gibi filmlerinde YZ destekli su ve dalga simülasyonları geliştirdi. YZ, karakterlerin suda doğal hareket etmesini sağladı. Karakter yüz ifadeleri için "Toy Story 4" ve "Soul", yüz ifadelerinin daha gerçekçi olması için ÜYZ tabanlı deformasyon sistemleri kullanarak geliştirilmiştir.

Film sahnelerinin tasarımında yapay zekâ destekli detay optimizasyonu, animasyon stüdyolarının üretim kalitesini artırmada öne çıkan uygulamalardan biridir. Pixar Animation Studios, animasyon film sahnelerinin tasarımında detay optimizasyonunu başarılı biçimde gerçekleştiren öncü örneklerden biridir. Pixar, sahne analizi için YZ algoritmalarını kullanarak dokular, ışık-gölge dengesi ve dinamik öğeler gibi sahnedeki temel unsurları otomatik olarak tespit etmekte ve bu unsurların iyileştirilmesini sağlamaktadır. YZ teknolojisi, sahnelerdeki her bir ayrıntıyı otomatik biçimde algılayıp optimize edebilmekte, böylece hem genel tasarım estetiğine uyum sağlamakta hem de izleyiciye daha gerçekçi ve incelikli bir görsel deneyim sunmaktadır. Örneğin, Up (Yukarı Bak) adlı animasyon filminde YZ sistemleri birden fazla sahnedeki detayları başarılı biçimde iyileştirmiştir.

Binaların, bitki örtüsünün ve karakterlerin cilt dokularının daha gerçekçi hâle getirilmesi, ışık-gölge geçişlerinin doğallaştırılması ve duman, alev gibi dinamik öğelerin akışkan biçimde sunulması bu başarının örnekleri arasında yer almaktadır. Ayrıca Pixar tarafından geliştirilen RenderMan adlı gelişmiş render motoru, karmaşık ışık-gölge efektlerinin, malzeme dokularının ve dinamik unsurların gerçekçi biçimde simüle edilmesine olanak tanımaktadır. RenderMan, doğrudan stüdyonun kendi üretimi olmasa da Pixar'ın YZ destekli sahne üretiminde önemli bir rol oynamaktadır.

Yapay zekâ algoritmalarının doğruluk oranının ve uyarlanabilirliğinin artırılması için bütüncül bir veri işleme çerçevesi oluşturulmakta ve çeşitli sahne verileri entegre biçimde işlenmektedir. Böylece YZ sistemlerinin detayları daha hassas biçimde algılaması ve işlemeyi başarması mümkün olmakta, bu da genel sahne tasarımında stil bütünlüğünü korumaktadır. Sürekli olarak eğitilen ve optimize edilen YZ algoritmaları sayesinde, sinema filmlerinde izleyiciyi içine çeken, görsel anlamda etkileyici sahneler üretmek gün geçtikçe daha da mümkün hâle gelmektedir (Pixar, 2025).

Şekil 138. Merida karakteri



Kaynak: The New York Times, 2012

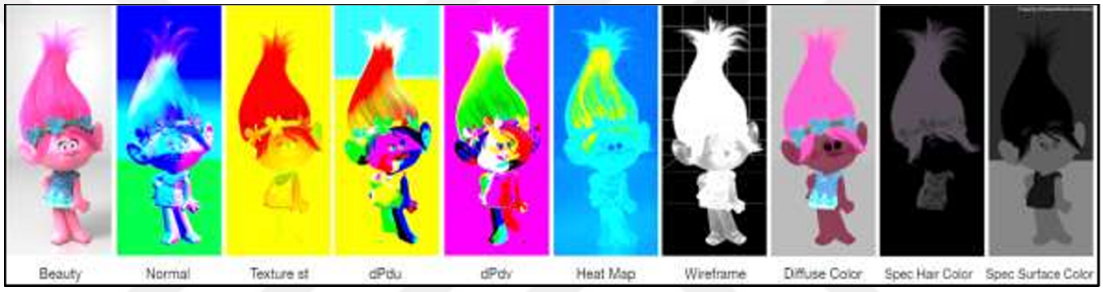
Pixar Animation Studios, animasyon endüstrisinde gerçekçiliği ve estetiği artırmak amacıyla yapay zekâ tabanlı ileri düzey simülasyon tekniklerini aktif bir şekilde kullanmaktadır. Brave (Cesur) filmi, bu bağlamda önemli bir dönüm noktası oluşturmuştur. Özellikle ana karakter Merida'nın saç animasyonu (Bkz. Şekil 138), Pixar'ın geliştirdiği özel yazılımlar sayesinde mümkün olmuştur. Merida'nın saç yapısı, yaklaşık 1.500 ayrı ayrı modellenmiş, üç boyutlu kıvrımlı eğrilerden oluşan 111.700 adet saç telinden meydana gelmektedir (The Wall Street Journal, 2012).

4.3.2.3. DreamWorks Animation

ÜYZ teknolojilerinin animasyon sahne tasarımında öne çıkan bir diğer uygulama alanı da stil aktarımı (style transfer) ve yaratıcı sahne inovasyonlarıdır. Bu alanda DreamWorks Animation tarafından geliştirilen YZ tabanlı sistemler, farklı film üslupları arasında geçiş yapılmasını mümkün kılmaktadır. YZ sistemleri, kaynak sahnelerdeki görsel üslup özelliklerini analiz ederek bu özellikleri hedef sahnelere entegre edebilmekte; böylece bir sahneden diğerine görsel stil aktarımı sağlanmaktadır.

Bu teknik, kaynak sahnenin kendine özgü estetik dokusunu korurken, hedef sahnenin de anlatı bütünlüğüne uygun biçimde yeniden biçimlendirilmesini mümkün kılmaktadır (Xiao & Yumeng, 2025). MoonRay, DreamWorks'ün açık kaynaklı, çok sayıda ödül kazanmış, son teknoloji ürünü MCRT render aracıdır ve How to Train Your Dragon: The Hidden World, The Bad Guys, Puss In Boots: The Last Wish gibi uzun metrajlı filmlerde, en yeni sürüm Kung Fu Panda 4'te kullanılmıştır. Bu araç, sanatçılara ve geliştiricilere benzersiz hız ve doğrulukta çarpıcı görsel içerikler oluşturma gücü veren kapsamlı bir araç ve özellik paketi sunar. MoonRay'in modüler yapısı, zamanla büyüdükçe veya değiştikçe herhangi bir animasyon üretim hattına uyarlanabilen esnek bir platform olarak kullanılmasını sağlamaktadır (Biswas, 2024).

Şekil 139. DreamWorks "Trolls" adlı 3B karakterler



Kaynak: Biswas, 2024

MoonRay, %100 çıkış eşleşmesi elde etmek için tüm CPU çekirdeklerinin şeritlerini meşgul tutan yüksek performanslı Monte Carlo Ray Traying yeteneğine sahiptir. Animatörlerin ve sanatçıların fotogerçekçi ve stilize görüntüler oluşturma ihtiyaçlarına uygun çeşitli özellikler sunmaktadır. Ayrıca, diğer birçok stüdyonun aksine DreamWorks'ün, mühendisliklerine ve topluluklarına inandıkları için tescilli renderer'larını açık kaynaklı hale getirerek paylaşmaya karar verdiğini belirtmek önemlidir; bu da insanların MoonRay'i daha fazla keşfetmelerini ve geliştirmelerini mümkün kılmaktadır (Biswas, 2024).

5. KARŞILAŞTIRMALI ANALİZ VE DEĞERLENDİRME

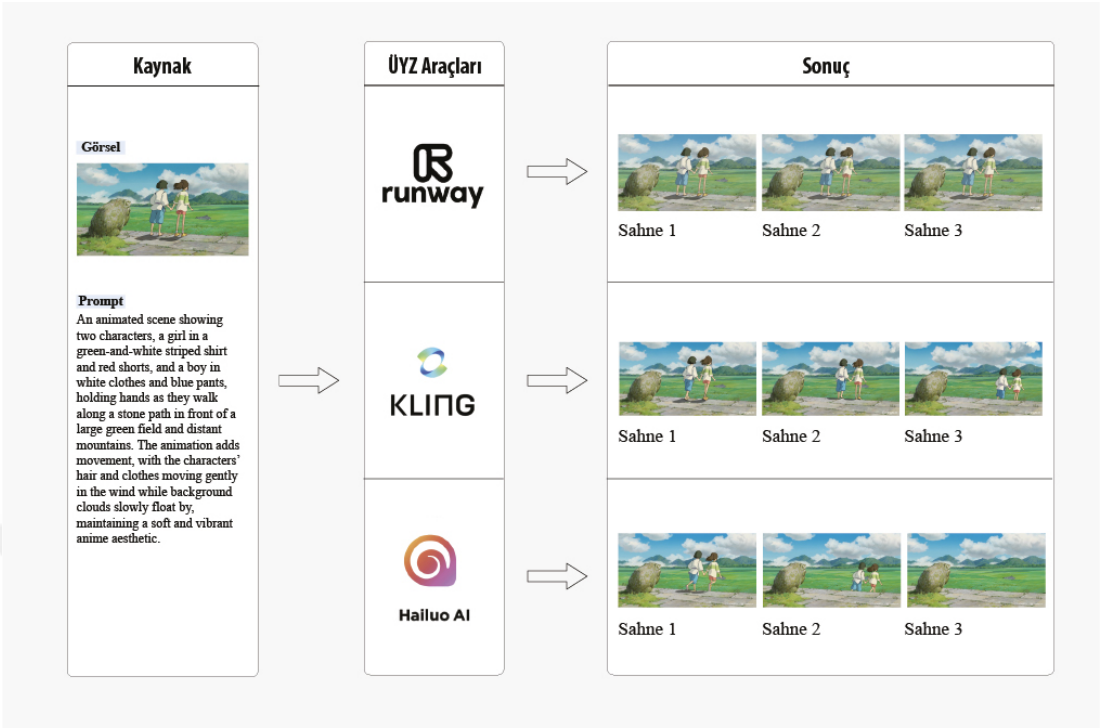
5.1. Runway, Kling ve Hailuo AI Karşılaştırması

Çalışmanın bu bölümünde, araştırmanın uygulama aşamasını oluşturan I2V yöntemine dayalı deneysel üretim süreci ve bu sürecin çıktıları analiz edilmektedir. Bu kapsamda, araştırmanın örneklemini oluşturan ÜYZ temelli görsel tabanlı video üretimi bağlamında Runway, Kling AI ve Hailuo AI platformları örneklem olarak seçilmiş; her bir platformun güncel sürümleri olan Runway Gen-4, Kling 2.1 ve Hailuo AI 02 kullanılmıştır. Elde edilen bulgular, her bir platformun hareket modelleme kapasitesi, görsel süreklilik performansı ve karakter animasyonundaki başarı düzeyi açısından farklılıklar ortaya koymuştur.

Üretim sürecinde, 2B animasyon tarihinde önemli bir yere sahip olan Hayao Miyazaki ve Studio Ghibli estetiğinden yararlanılmış; bu bağlamda, söz konusu stüdyoya ait ikonik filmlerden görsel referanslar alınmıştır. Daha sonra ChatGPT aracılığıyla aynı içerikte metin komutları yazılmış, ardından bu metin komutları, görsel referanslarla birlikte her üç platforma uygulanarak üretim süreci başlatılmıştır.

Deneysel üretim sürecinde, her platformun animasyon sahnesi üretimindeki teknik yaklaşımları ve algoritmik farklılıkları göz önünde bulundurulmuştur. Özellikle hareket tutarlılığı, görsel kalite, atmosferik detaylar ve sahne dinamiklerinin sürekliliği gibi parametreler detaylı bir şekilde kare kare incelenmiştir. Bu kapsamda, Uygulama I'de Runway, Kling AI ve Hailuo AI platformlarının her birine, Ruhların Kaçışı filminden alınan seçilen referans görsel ve ChatGPT aracılığıyla hazırlanan Prompt 11 metin komutu, Şekil 140'ta ÜYZ araçlarına giriş verisi olarak sunulmuştur.

Şekil 140. Uygulama I



Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Prompt 11: An animated scene showing two characters, a girl in a green-and-white striped shirt and red shorts, and a boy in white clothes and blue pants, holding hands as they walk along a stone path in front of a large green field and distant mountains. The animation adds movement, with the characters' hair and clothes moving gently in the wind while background clouds slowly float by, maintaining a soft and vibrant anime aesthetic.

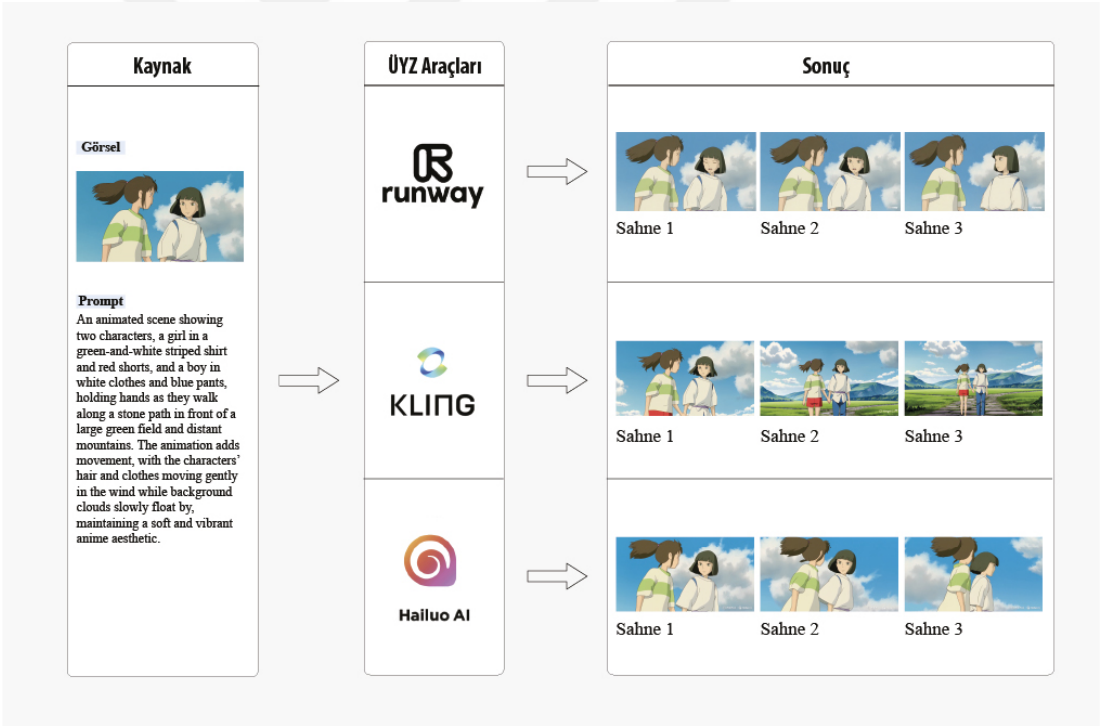
Uygulama I kapsamında, Prompt 11 metin komutu ile ÜYZ araçlarından, iki karakterin esnek yürüyüşüne dair bir animasyon sahnesi oluşturması istenmiştir. Uygulama I sonucunda elde edilen video çıktıları karşılaştırmalı olarak değerlendirildiğinde, en yüksek görsel ve hareket bütünlüğünün Hailuo AI tarafından sağlandığı tespit edilmiştir. Bu platformda iki karakterin yürüyüşü esnek ve akıcı bir şekilde oluşturulmuş; gölgelerin geçişleri doğal olarak giderek azalmış ve karakterler beş saniyelik süre içinde sahneden dışarı doğru yürümeyi başarmıştır. Gökyüzündeki bulutların hareketleri gerçekçi bir hızda ilerlemiş; çimenlerin dalgalanması da dikkat çekici bir ayrıntı sağlamıştır. Kling AI'da ise yürüyüş hızı görece yavaş kalmış, karakter animasyonu genel olarak daha durağan bir etki yaratmıştır.

Buna karşılık, gökyüzündeki bulutların hareketi oldukça hızlı ilerlemiş ve sahne içi uyumsuzluk algısı oluşturmuştur. Runway Gen-4 ile üretilen animasyon sahnesinde tam olarak istenen yürüyüş gerçekleşememiştir.

Üretilen videoda hareket, yalnızca karakterlerin saçlarındaki dalgalanmayla sınırlı kalmış; arkaplanda ve gökyüzünde hiçbir dinamik değişim gözlemlenmemiştir. Özellikle sahne bütünlüğü, hareket devamlılığı ve atmosferik detayların uyumu açısından Hailuo AI'ın daha gelişmiş bir ÜYZ modellemesine sahip olduğunu göstermektedir.

Uygulama II'de, Runway, Kling AI ve Hailuo AI platformlarının her birine, Ruhların Kaçışı filminden seçilen farklı bir referans görsel yüklenmiştir. Seçilen referans görsel ve ChatGPT aracılığıyla hazırlanan Prompt-12 metin komutu, Şekil 141'de ÜYZ araçlarına giriş verisi olarak sunulmuştur.

Şekil 141. Uygulama II



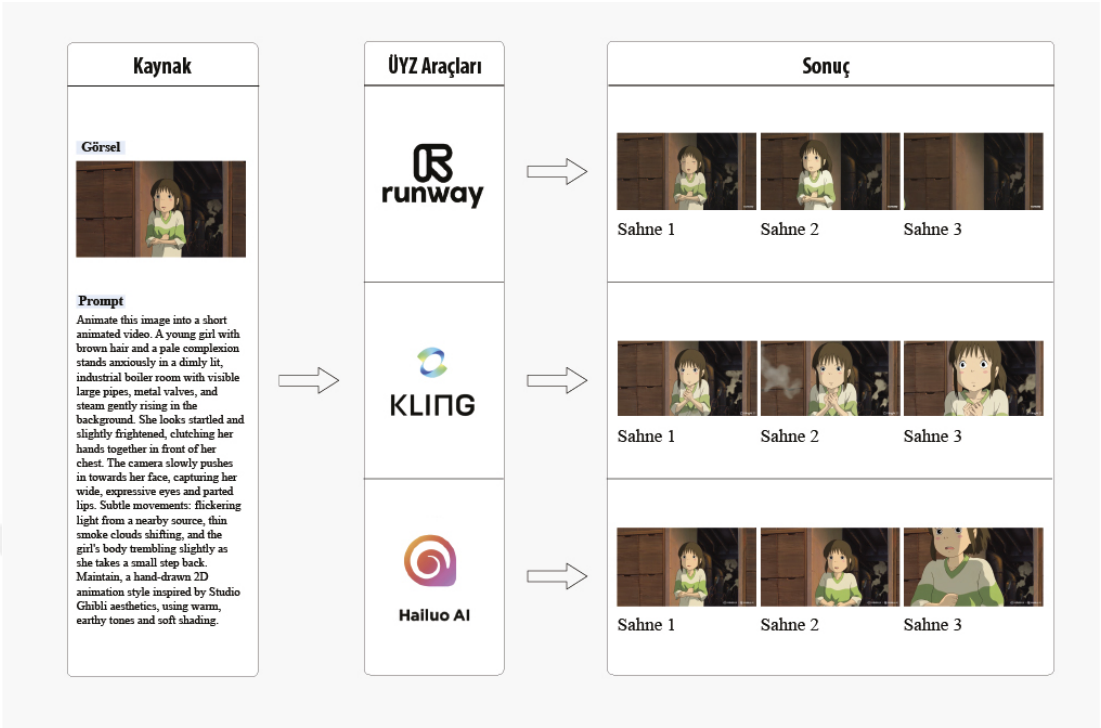
Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Prompt 12: An animated scene showing two characters, a girl in a green-and-white striped shirt and red shorts, and a boy in white clothes and blue pants, holding hands as they walk along a stone path in front of a large green field and distant mountains. The animation adds movement, with the characters' hair and clothes moving gently in the wind while background clouds slowly float by, maintaining a soft and vibrant anime aesthetic.

Uygulama II sonucunda, Runway'de kadın karakterin saçlarının rüzgâr etkisiyle tutarlı şekilde dalgalandığı gözlemlenmiştir. Göz açma-kapama hareketlerinde belirgin bozulmalar ve deformasyonlar meydana gelmiştir. Metin komutunda belirtilen kırmızı şort kısmı Kling AI'da uygulanmıştır. Animasyonun ilk saniyesinde kız karakter kameraya dönük pozisyonda yer almakta, ancak birinci saniyeden itibaren kafasını aniden arkaya çevirmektedir. Bu geçişte ara karelerin eksikliği nedeniyle hareket akıcılığı bozulmuş ve dönüş yapay bir etki yaratmıştır. Erkek karakter pozisyonunu büyük ölçüde korumakla birlikte yürüyüş animasyonunda fizik kurallarını ihlal eden deformasyonlar gözlemlenmiştir. Görsel kalite yüksek düzeyde kalmış, ancak hareket sürekliliği ve yön geçişleri açısından tutarsızlıklar dikkat çekmiştir. Hailuo AI'da her iki karakterde yürüyüş izlenimi başarıyla oluşturulmuştur. Saç ve giysi hareketleri rüzgâr etkisini doğal bir şekilde yansıtmakta, gökyüzünde bulutlar belirgin bir sürekliliklе ilerlemektedir. Erkek karakter videonun sonuna doğru kafasını çevirerek sahneye hareket katmıştır. ÜYZ tabanlı araçların 2B animasyon üretiminde hareket sürekliliği, fiziksel tutarlılık ve estetik bütünlük açısından farklı seviyelerde performans sergilediğini ortaya çıkarmaktadır. Özellikle Kling AI modelinde ara karelerin eksikliği nedeniyle hareketin yapaylaştığı, Hailuo AI çıktısında ise daha bütünlüklü bir animasyon deneyimi sunulduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlar, ÜYZ tabanlı animasyon araçlarının hâlihazırda farklı teknik yetkinliklere sahip olduğunu göstermektedir. Runway, görsel kalite açısından tatmin edici sonuçlar verse de hareket sürekliliği ve doğal geçişler konusunda zayıf kalmakta, özellikle yüz ifadelerinde deformasyonlar ortaya çıkmaktadır. Kling AI ise detaylarda güçlü olmakla birlikte ara kare eksikliği nedeniyle hareketlerde yapaylık hissi yaratmaktadır. Buna karşılık Hailuo AI, daha sınırlı görsel detaylara sahip olsa da hareket akıcılığı ve fiziksel tutarlılık açısından daha başarılı bir performans sergilemektedir.

Uygulama III'te Studio Ghibli'nin Ruhların Kaçışı filminden alınan farklı bir kare görsel referans olarak kullanılmıştır. Bu doğrultuda ChatGPT ile "Prompt 13" metin komutu hazırlanmış ve ilgili ÜYZ araçlarına bu metin girdi olarak sunulmuştur. Prompt 13 ile Şekil 142'de yer alan animasyon sahnesi oluşturulmuştur.

Şekil 142. Uygulama III



Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

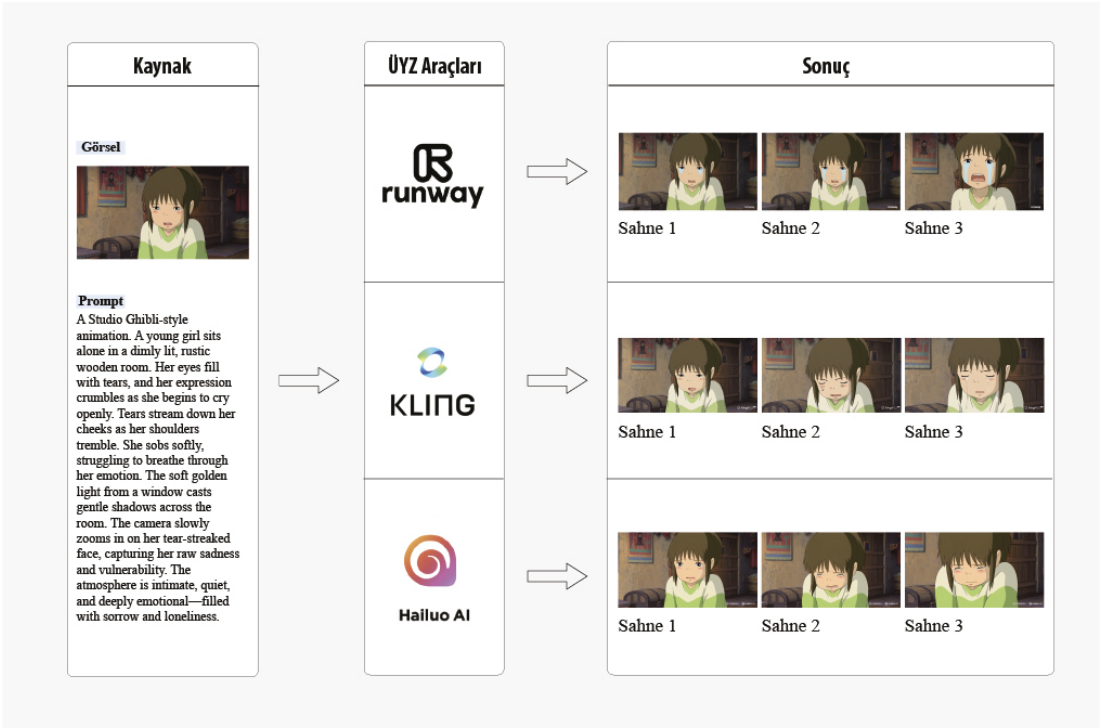
Prompt 13: Animate this image into a short animated video. A young girl with brown hair and a pale complexion stands anxiously in a dimly lit, industrial boiler room with visible large pipes, metal valves, and steam gently rising in the background. She looks startled and slightly frightened, clutching her hands together in front of her chest. The camera slowly pushes in towards her face, capturing her wide, expressive eyes and parted lips. Subtle movements: flickering light from a nearby source, thin smoke clouds shifting, and the girl's body trembling slightly as she takes a small step back. Maintain a hand-drawn 2D animation style inspired by Studio Ghibli aesthetics, using warm, earthy tones and soft shading.

Uygulama III'te animasyon sahneleri incelendiğinde, Runway Gen-4 tarafından üretilen sahnede karakterin göz hareketleri, ağız açıklığı ve jestleri yüksek düzeyde tutarlılık sergilemiştir. Sahne ilerledikçe karakter usulca yürüyerek kadraj dışına çıkmakta, bu hareket akıcı biçimde gerçekleşmektedir. Arka plandaki dumanlar ve buhar efektleri doğal bir hızda ilerlemekte, genel atmosferde bütünlük sağlanmaktadır. Çıktı, sahne kurgusu ve duygu aktarımı bakımından metin komutunda talepleri büyük oranda karşılamıştır. Kling AI'de kamera, sahne boyunca yavaşça zoom in yaparak karaktere yaklaşmakta ve duygu yoğunluğunu artırmaktadır. Karakter ellerini yukarı kaldırdığında belirgin deformasyon ve bozulmalar oluşmuştur. Arka planda duman hareketleri, beklenenden daha hızlı bir akış sergilemiştir.

Üçüncü saniyeden sonra kadrajın sol kenarından duman efektinin içeriye doğru yayılması, platformun yaratıcı varyasyon üretme kapasitesini göstermektedir. Görsel estetik genel olarak korunmuş olsa da hareket sürekliliği açısından kısmi tutarsızlıklar tespit edilmiştir. Hailuo AI'de kamera hareketi, hafif zoom in ile sınırlı kalmış ve sahneye derinlik kazandırmıştır. Karakter, videonun büyük bölümünde şaşkınlık ifadesini istikrarlı biçimde sürdürmektedir. Dördüncü saniyeden itibaren karakterin ani biçimde ileri doğru koşmaya başlaması, duygu sürekliliğini kısmen zayıflatmıştır. Arka plandaki duman efektleri yavaş ve tutarlı bir hızda ilerlemiştir. Görsel estetik açısından Studio Ghibli benzeri yumuşak gölgelendirme ve sıcak tonlar korunmuştur. Runway çıktısının duygu aktarımı ve hareket sürekliliği açısından en bütünlüklü sonuçları verdiği, Kling AI'nin yaratıcı varyasyon üretme kapasitesinin dikkat çektiği, Hailuo AI'nin ise görsel estetikte başarı gösterirken duygu akışında kısmi kopmalar yaşadığı tespit edilmiştir.

Uygulama IV'te Studio Ghibli'nin 2013 yapımı Rüzgâr Yükseliyor (The Wind Rises) filminden alınan bir kare, görsel referans olarak kullanılmıştır. Bu doğrultuda ChatGPT ile "Prompt 14" metin komutu hazırlanmış ve ilgili ÜYZ araçlarına bu metin girdi olarak sunulmuştur.

Şekil 143. Uygulama IV



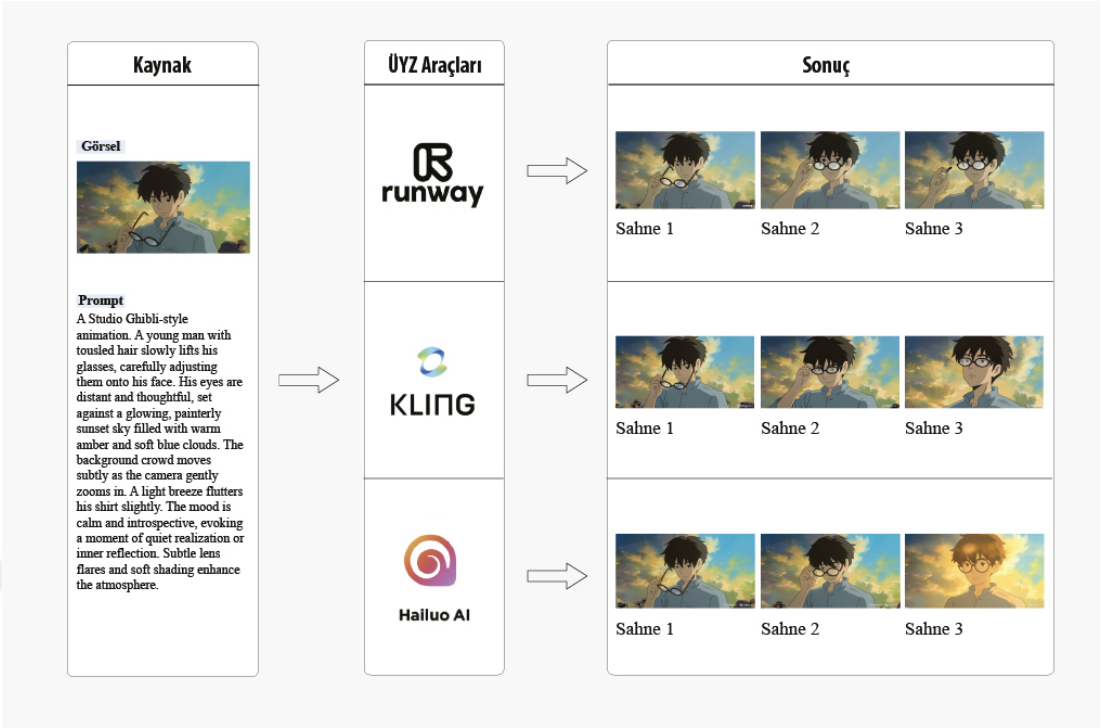
Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Prompt 14: A Studio Ghibli-style animation. A young girl sits alone in a dimly lit, rustic wooden room. Her eyes fill with tears, and her expression crumbles as she begins to cry openly. Tears stream down her cheeks as her shoulders tremble. She sobs softly, struggling to breathe through her emotion. The soft golden light from a window casts gentle shadows across the room. The camera slowly zooms in on her tear-streaked face, capturing her raw sadness and vulnerability. The atmosphere is intimate, quiet, and deeply emotional—filled with sorrow and loneliness.

Uygulama IV sonucunda, animasyon sahneleri incelendiğinde Runway Gen-4'de animasyon sahnesi karakterin konuşmasıyla başlamış, böylelikle duygu aktarımı güçlendirilmiştir. İlk saniyeden itibaren gözyaşı akışı kesintisiz şekilde devam etmiştir. Karakter, ikinci saniyeden sonra kafasını yukarı kaldırarak bakış yönünü değiştirmiştir. Kamera hareketi, sahnenin ortalarında yavaş zoom in şeklinde gerçekleşmiş ve yüz ifadesine odaklanmıştır. Genel olarak duygu aktarımı başarılı olmakla birlikte, kafa hareketinde ani bir geçiş dikkat çekmiştir. Kling AI 2.1'de animasyonun ilk anından itibaren zoom in hareketi başlamış ve karakterin yüzü kadraja yaklaşmıştır. Karakter ağlarken gözyaşlarında kısmi deformasyon ve bozulmalar gözlemlenmiştir. Duygu ifadesi açısından karakter, başını öne eğip gözlerini kapatarak ağlama davranışı sergilemiş ve bu hareket sahnenin dramatik etkisini artırmıştır. Gözyaşı detaylarının sürekliliği yetersiz kalmış olsa da genel atmosfer tutarlı bir şekilde korunmuştur. Hailuo AI 02'da sahne boyunca kamera yavaş bir zoom in hareketi gerçekleştirmiş ve karakterin yüzüne odaklanmıştır. Karakterin ağlama ifadesi istikrarlı biçimde sürmüş, gözyaşlarının akışı ve omuz titremesi detaylı şekilde animasyona yansıtılmıştır. Duygu yoğunluğu ve atmosfer oluşturma açısından Hailuo AI en başarılı sonuçlardan birini sunmuştur. Gözyaşı akışı, yüz mimikleri ve sahnenin genel bütünlüğü bakımından yüksek düzeyde tutarlılık sağlanmıştır. Runway'in gözyaşı detaylarında çizgi film olarak iyi yansıttığı, ancak kafa hareketlerinde ani geçişler barındırdığı; Kling AI'nin dramatik poz değişimleriyle sahneye etki kattığı fakat gözyaşı deformasyonları nedeniyle sürekliliği kısmen zayıflattığı; Hailuo AI'nin ise Miyazaki tarzına en uygun, duygu bütünlüğünü ve atmosfer derinliğini en yüksek düzeyde yansıttığı tespit edilmiştir.

Uygulama V'te Studio Ghibli'nin 2013 yapımı Rüzgâr Yükseliyor (The Wind Rises) filminden alınan bir kare görsel referans olarak kullanılmıştır. Bu doğrultuda ChatGPT ile "Prompt 15" metin komutu hazırlanmış ve ilgili ÜYZ araçlarına bu metin girdi olarak sunulmuştur.

Şekil 144. Uygulama V



Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

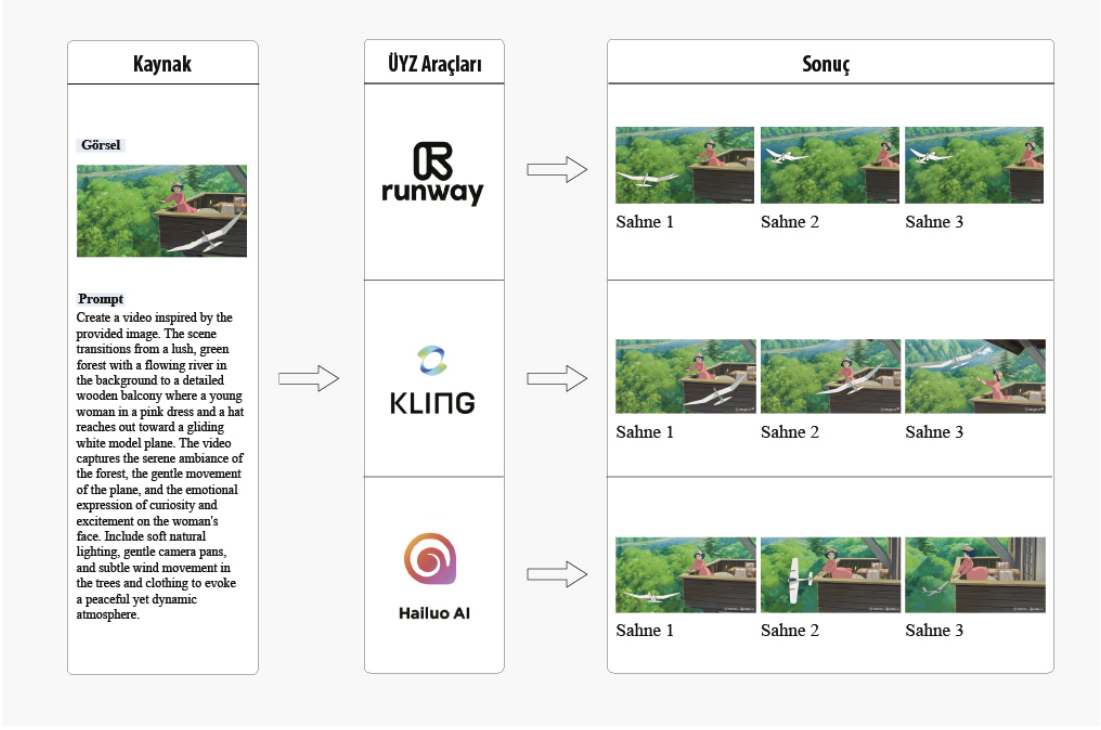
Prompt 15: A Studio Ghibli-style animation. A young man with tousled hair slowly lifts his glasses, carefully adjusting them onto his face. His eyes are distant and thoughtful, set against a glowing, painterly sunset sky filled with warm amber and soft blue clouds. The background crowd moves subtly as the camera gently zooms in. A light breeze flutters his shirt slightly. The mood is calm and introspective, evoking a moment of quiet realization or inner reflection. Subtle lens flares and soft shading enhance the atmosphere.

Uygulama V kapsamında, Prompt 15 metin komutu ile ÜYZ araçlarından, "bir çocuk karakterin gözlüğünü gözüne taktığı; arka planda gökyüzünün yer aldığı ve sahneye sonradan giren kuşların uzaklara doğru uçtuğu" bir animasyon sahnesi oluşturması istenmiştir. Runway tarafından üretilen animasyon sahnesinde, odak tamamen karakterin üzerine kurulmuştur; arka planda hiçbir hareket öğesi bulunmamaktadır. Karakter gözlüğünü yavaşça takmış, bu hareket akıcı şekilde gerçekleşmiştir.

Gözlüğü çıkarmaya çalışırken, gözlük nesnesinin bir parçasının hem kulakta hem de elinde kalmaya devam ettiği görülmüş; bu durum hareket tutarlılığını bozmuştur. Genel olarak karakterin mimikleri ve hareket akışı doğal olsa da çevresel dinamizm eksik kalmıştır. Kling AI'da üretilen animasyonun ilk saniyesinden itibaren kamera zoom in hareketi gerçekleştirmiştir.

Arka planda şehir manzarasına uygun biçimde kalabalık yavaş bir hareket ritmi sergilemiştir. Gökyüzündeki bulutlar ve güneş ışığı hareket ederek sahneye atmosfer katmıştır. Karakter gözlüğünü taktıktan sonra başını kaldırmış ve ellerini indirmiştir. Bu aşamada ellerde belirgin deformasyon ve bozulmalar meydana gelmiştir. Gözlüğün üzerindeki ışık yansıması etkisi başarılı biçimde uygulanmıştır. Hailuo AI 'da kamera, ilk saniyeden itibaren yumuşak bir zoom in hareketi yaparak karakterin yüz ifadesine odaklanmıştır. Arka plandaki kalabalık, sahneye uygun şekilde düşük tempolu hareketlerle canlılık hissi yaratmıştır. Karakterin saçları hafifçe dalgalanmış. Karakter gözlüğünü taktığında sahnenin genelinde parlak renk geçişleri ve ışık efektleri belirginleşmiş, karakterin içsel dönüşüm yaşadığı izlenimi kuvvetli biçimde aktarılmıştır. Görsel atmosfer, estetik bütünlük ve duygu yoğunluğu açısından en başarılı çıktının Hailuo AI tarafından üretildiği tespit edilmiştir. Runway modelinde çevresel hareketlerin eksik kaldığı, Kling AI'nin atmosfer oluşturma kapasitesinin güçlü ancak el deformasyonlarında sorunlu olduğu, Hailuo AI'nin ise hem estetik süreklilik hem de duygu aktarımı bakımından en tatmin edici performansı sergilediği belirlenmiştir. Uygulama VI'te, Studio Ghibli'nin 2013 yapımı "Rüzgâr Yükseliyor" filminden farklı bir görsel referans olarak kullanılmıştır. Bu doğrultuda "Prompt 16" metin komutu hazırlanmış, ilgili ÜYZ araçlarına bu metin girdi olarak sunulmuştur.

Şekil 145. Uygulama VI



Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Prompt 16: Create a video inspired by the provided image. The scene transitions from a lush, green forest with a flowing river in the background to a detailed wooden balcony where a young woman in a pink dress and a hat reaches out toward a gliding white model plane. The video captures the serene ambiance of the forest, the gentle movement of the plane, and the emotional expression of curiosity and excitement on the woman's face. Include soft natural lighting, gentle camera pans, and subtle wind movement in the trees and clothing to evoke a peaceful yet dynamic atmosphere.

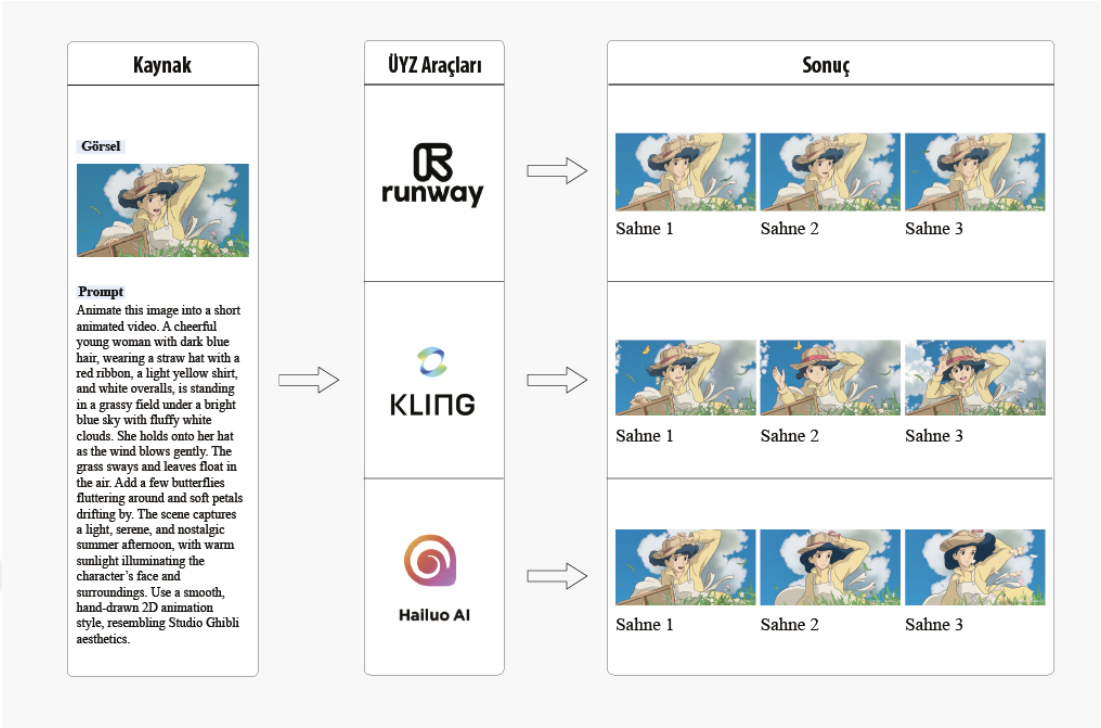
Uygulama VI'te üretilen animasyon sahneleri incelendiğinde, metin komutu; yemyeşil bir ormandan, ahşap bir balkona geçiş yapan, pembe elbiseli ve şapkalı genç bir kadının süzülen beyaz bir model uçağa uzandığı sahneyi, doğal ışık, kamera hareketi ve atmosferik ögelerle betimlemeyi amaçlamaktadır. Runway tarafından oluşturulan animasyon sahnesinde beyaz model uçak, sahnenin sol tarafına doğru akıcı şekilde ilerlemiştir. Uçak karaktere yaklaştıkça kadının yüzünde belirgin deformasyonlar ve bozulmalar gözlemlenmiştir.

Kamera hareketi ve doğal ışık efektleri sınırlı düzeyde yansıtılmış, sahne geçişi kısmen basitleştirilmiştir. Genel atmosferin sakinliği korunmuş ancak detaylı duygu aktarımı zayıf kalmıştır. Kling AI, beyaz model uçak sahnede sol tarafa doğru ilerlerken kadın karakter, uçağa doğru el uzatma hareketini doğal biçimde gerçekleştirmiştir.

Kadının eteği hafif rüzgâr etkisiyle dalgalanarak animasyona hareket kazandırmıştır. Yüz mimikleri kısmen korunmuş ancak kamera hareketi sınırlı kalmıştır. Görsel süreklilik ve estetik açıdan dengeli bir sonuç üretilmiştir. Hailuo AI'de sahne geçişi ve uçak hareketi bakımından en yaratıcı yaklaşım Hailuo AI tarafından ortaya konmuştur. Model uçak sahneye girip bir tur attıktan sonra ardından ikinci kez sahneye girerek animasyona dinamik bir katman eklemiştir. İkinci geçiş sırasında kadın karakterin bakış yönünde kısmi gecikme yaşanmış, karakter hareketi uçağın hareketine tam eşzamanlı ilerlememiştir. Rüzgâr hareketleri ve doğal ışık efektleri tutarlı şekilde uygulanmıştır.

Uygulama VII'te, Studio Ghibli'nin 2013 yapımı "Rüzgâr Yükseliyor" filminden farklı bir görsel referans olarak kullanılmıştır. Bu doğrultuda "Prompt 17" metin komutu ile ÜYZ araçlarına bu metin girdi olarak sunulmuştur.

Şekil 146. Uygulama VII



Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

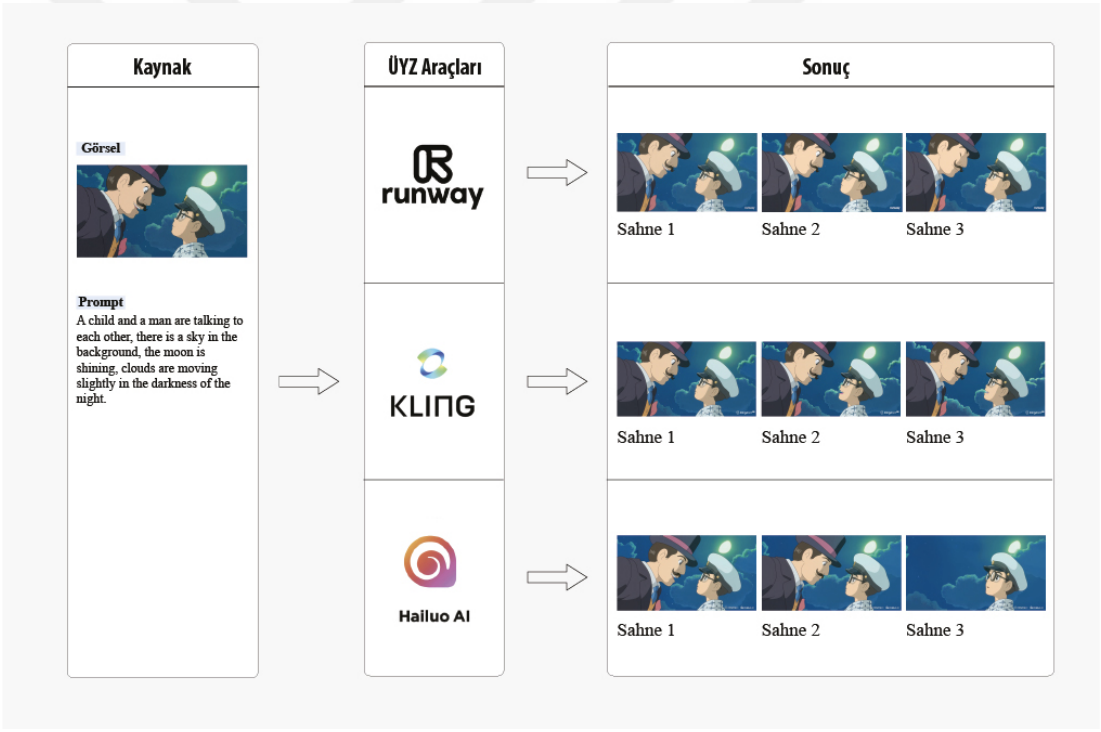
Prompt 17: Animate this image into a short animated video. A cheerful young woman with dark blue hair, wearing a straw hat with a red ribbon, a light yellow shirt, and white overalls, is standing in a grassy field under a bright blue sky with fluffy white clouds. She holds onto her hat as the wind blows gently. The grass sways and leaves float in the air. Add a few butterflies fluttering around and soft petals drifting by. The scene captures a light, serene, and nostalgic summer afternoon, with warm sunlight illuminating the character's face and surroundings. Use a smooth, hand-drawn 2D animation style, resembling Studio Ghibli aesthetics.

Uygulama VII'te animasyon sahneleri incelendiğinde, Runway Gen-4 tarafından üretilen sahnede karakterin ağız ve göz hareketleri başarılı biçimde animasyona yansıtılmıştır. Gökyüzünde yapraklar uçuşarak hareket etkisi oluşturmuştur. Ancak, arka planda bulutlar ve yerdeki çimenler dâhil olmak üzere çevresel unsurlarda herhangi bir hareket gözlenmemiştir. Sahnenin genelinde estetik tutarlılık korunmakla birlikte atmosferin canlılığı kısıtlı kalmıştır. Kling AI, arka plandaki bulutlar sürekli hareket ederek sahneye dinamizm kazandırmıştır. Zaman zaman sarı kelebeklerin belirerek uçması, sahnenin doğal ve canlı görünmesini desteklemiştir. Karakterin jestleri büyük ölçüde stabil kalmış, hareketler sınırlı tutulmuş ve bozulmalar görülmüştür.

Hailuo AI'da üretilen animasyonun ilk saniyesinden itibaren tüm sahnede sürekli hareketlilik gözlemlenmiştir. Yerdeki çimenlerin dalgalanması, karakterin saç ve elbisesinin rüzgâr etkisiyle doğal biçimde hareket etmesi ve şapkayı tutma hareketinin her karede tutarlılıkla sürdürülmesi dikkat çekmiştir. Etrafta uçuşan kelebekler ve hafifçe süzülen yapraklar, atmosferin nostaljik ve huzurlu etkisini güçlendirmiştir. Görsel süreklilik, estetik bütünlük ve çevresel detay açısından en başarılı çıktının Hailuo AI tarafından üretildiği belirlenmiştir.

Uygulama VIII'te, Rüzgâr Yükseliyor filminden farklı bir görsel referans olarak kullanılmıştır. Bu doğrultuda ChatGPT ile "Prompt 18" metin komutu hazırlanmış ve ilgili ÜYZ araçlarına bu metin girdi olarak sunulmuştur. Prompt 18 ile Şekil 147'de yer alan animasyon sahnesi oluşturulmuştur.

Şekil 147. Uygulama VIII



Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Prompt 18: A child and a man are talking to each other, there is a sky in the background, the moon is shining, clouds are moving slightly in the darkness of the night.

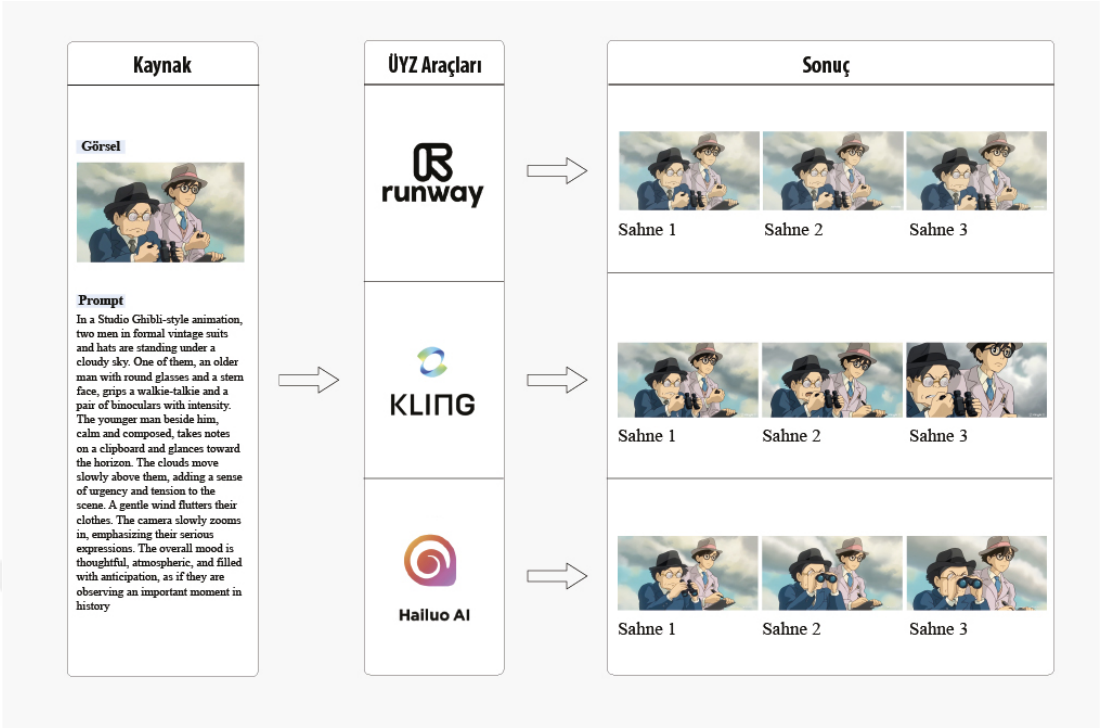
Uygulama VIII sonucunda, Runway Gen-4 üretilen animasyon sahnesinde, iki karakter arasında iletişim kurulmaktadır; soldaki karakter aktif şekilde konuşmakta, sağdaki karakter ise onu dinlemektedir. Sağdaki karakterin göz açma-kapama hareketi dışında başka jest veya mimik gözlenmemiştir. Arka plandaki gökyüzünde ay ve bulutlar statik kalmış, hiçbir hareket etkisi yansıtılmamıştır. Genel atmosfer sade olmakla birlikte çevresel dinamizm eksik kalmıştır.

Kling AI'de üretilen animasyon sahnesinde gökyüzünde hafif bulut hareketleri sahneye dinamizm kazandırmıştır. Her iki karakter de konuşmakta ve jest hareketleri ile iletişimi desteklemektedir. Görsel süreklilik genel olarak korunmuş, hareketler uyumlu biçimde ilerlemiştir. Estetik bütünlük orta düzeyde başarı sağlamıştır. Hailuo AI'da, gökyüzünde ay ışığı ve bulut hareketleri sahnenin gece atmosferini güçlendirmiştir. Soldaki karakter konuşma sırasında öne doğru eğilmiş, bu esnada sağdaki karakterin kısa süreli refleksif bir geri çekilme hareketi gerçekleştirmesi dikkat çekmiştir.

Soldaki karakter konuşmayı tamamladıktan sonra sahneden ayrılmış, ardından sağdaki karakterin bakışını ona çevirmesi duygu aktarımını derinleştirmiştir. Görsel kalite, Studio Ghibli'ye özgü yumuşak renk paleti ve atmosfer bütünlüğü açısından en yüksek başarı Hailuo AI tarafından elde edilmiştir.

Uygulama IX'te Studio Ghibli'nin 2013 yapımı Rüzgâr Yükseliyor (The Wind Rises) filminden alınan bir kare görsel referans olarak kullanılmıştır. Bu doğrultuda ChatGPT ile "Prompt 19" metin komutu hazırlanmış ve ilgili ÜYZ araçlarına bu metin girdi olarak sunulmuştur. Prompt 19 ile Şekil 148'de yer alan animasyon sahnesi oluşturulmuştur.

Şekil 148. Uygulama IX



Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

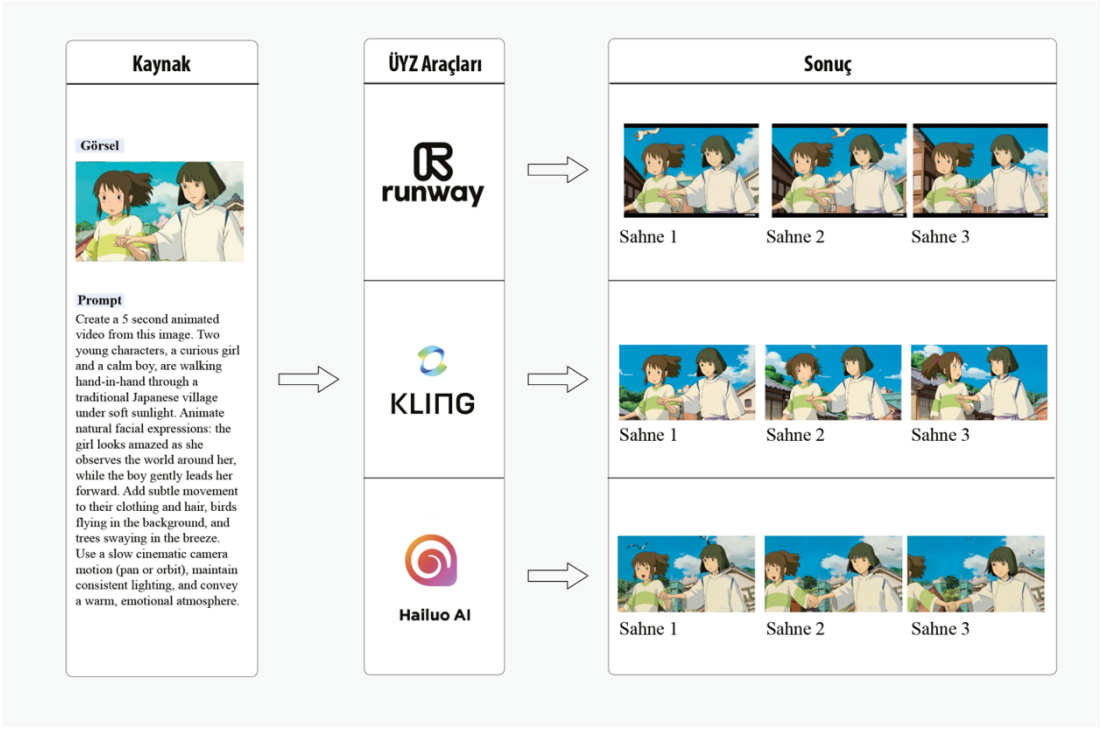
Prompt 19: In a Studio Ghibli-style animation, two men in formal vintage suits and 208atsa re standing under a cloudy sky. One of them, an older man with round glasses and a stern face, grips a walkie-talkie and a pair of binoculars with intensity. The younger man beside him, calm and composed, takes notes on a clipboard and glances toward the horizon. The clouds move slowly above them, adding a sense of urgency and tension to the scene. A gentle wind flutters their clothes. The camera slowly zooms in, emphasizing their serious expressions. The overall mood is thoughtful, atmospheric, and filled with anticipation, as if they are observing an important moment in history.

Uygulama IX'te, Runway ile oluşturulan animasyon sahnesinde yalnızca ikinci saniyeden itibaren kamera zoom in hareketi başlamıştır. Karakterlerden biri (muhtemelen yaşlı olan) göz açıp kapama hareketi yapmaktadır. Arka planda bulut hareketi veya rüzgâr etkisi gibi çevresel unsurlar yer almamıştır. Jest ve nesne etkileşimi üretilmemiş, sahne durağan kalmıştır. Kling AI'da ilk saniyeden itibaren yumuşak bir zoom in efekti uygulanmıştır. Gökyüzünde bulutlar sürekli hareket ederek gerilim atmosferini güçlendirmiştir. Lacivert ceketli karakter dürbünü hafif yukarı kaldırmış ve sinirli bir yüz ifadesiyle konuşmaya başlamıştır. Lila ceketli karakterin elindeki nesne, sahne sırasında kaleme dönüşerek yazı yazma hareketi gerçekleştirmiştir.

Bu etkileşimli detaylar, sahneyi daha dinamik ve anlatı yönünden zengin kılmıştır. Hailuo AI'da gökyüzünde bulutlar Runway ve Kling'e kıyasla biraz daha hızlı hareket etmiştir. Lacivert ceketli karakter dürbünü gözlerine götürmeyi başarmış, ancak bu hareket sırasında kısmi bozulmalar meydana gelmiştir. Lila ceketli karakterin elindeki nesne de kaleme dönüşerek yazı yazmaya başlamış, jest ve nesne etkileşimi başarılı biçimde yansıtılmıştır. Rüzgâr etkisi, ceket ve şapkalarda belirgin dalgalanma yaratarak sahnenin atmosferini güçlendirmiştir. Üç platformun aynı sahne betimlemesine farklı düzeyde hareket, etkileşim ve atmosfer ayrıntısı kazandırdığını ortaya koymaktadır. Runway çıktısında hareket düzeyi minimumda kalmış, Kling AI hem jest hem çevre etkileşimi bakımından başarılı sonuç vermiş, Hailuo AI ise rüzgâr, bulut hareketi ve karakter jestlerini bütünlüklü biçimde birleştirerek en dinamik ve atmosferik çıktıyı sunmuştur.

Uygulama X ve Uygulama XI'de; iki temel üretim yaklaşımı incelenmiştir. Birinci yaklaşım, sinemasal bir görsel referansa dayalı üretim sürecini, ikinci yaklaşım ise doğrudan ÜYZ tarafından oluşturulan bir görselin animasyon formuna dönüştürülmesi üzerine şekillenmiştir. Bu doğrultuda ChatGPT ile "Prompt 20" metin komutu hazırlanmış ve ilgili ÜYZ araçlarına bu metin girdi olarak sunulmuştur. Prompt 20 ile Şekil 149'da yer alan animasyon sahnesi oluşturulmuştur.

Şekil 149. Uygulama X



Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Prompt 20: Create a 5 second animated video from this image. Two young characters, a curious girl and a calm boy, are walking hand-in-hand through a traditional Japanese village under soft sunlight. Animate natural facial expressions: the girl looks amazed as she observes the world around her, while the boy gently leads her forward. Add subtle movement to their clothing and hair, birds flying in the background, and trees swaying in the breeze. Use a slow cinematic camera motion (pan or orbit), maintain consistent lighting, and convey a warm, emotional atmosphere.

Uygulama X sonucunda sinemasal referans görselin, ÜYZ araçlarıyla üretimine devam edildiğinde; yer yer bozulmalar yaşansa da, belirgin bir sanat tarzını koruyarak animasyonlar oluşturduğu gözlemlenmiştir. ÜYZ platformlarının aynı görsel referans üzerine verdiği tepkiler, hareket sentezi, uzuv koordinasyonu, arka plan sürekliliği ve genel sahne tutarlılığı bağlamında dikkat çekici biçimde farklılaşmaktadır. Runway Gen-4 tarafından animasyon üretilen sahnesinde temel olarak bir yürüyüş hareketi gözlemlenmiş, bu yürüyüşe eşlik eden sınırlı göz kırpma hareketleri dışında jestsel zenginlik tespit edilmiştir. Arka planda doğrusal bir geçiş mevcuttur ancak bu geçiş sahneye anlamlı bir derinlik ya da sinematik çeşitlilik katmamaktadır. Bu durum, Runway Gen-4'ün sahne bütünlüğü ve hareket sürekliliği açısından nispeten daha statik ve sade bir tutarlılık sunduğunu göstermektedir.

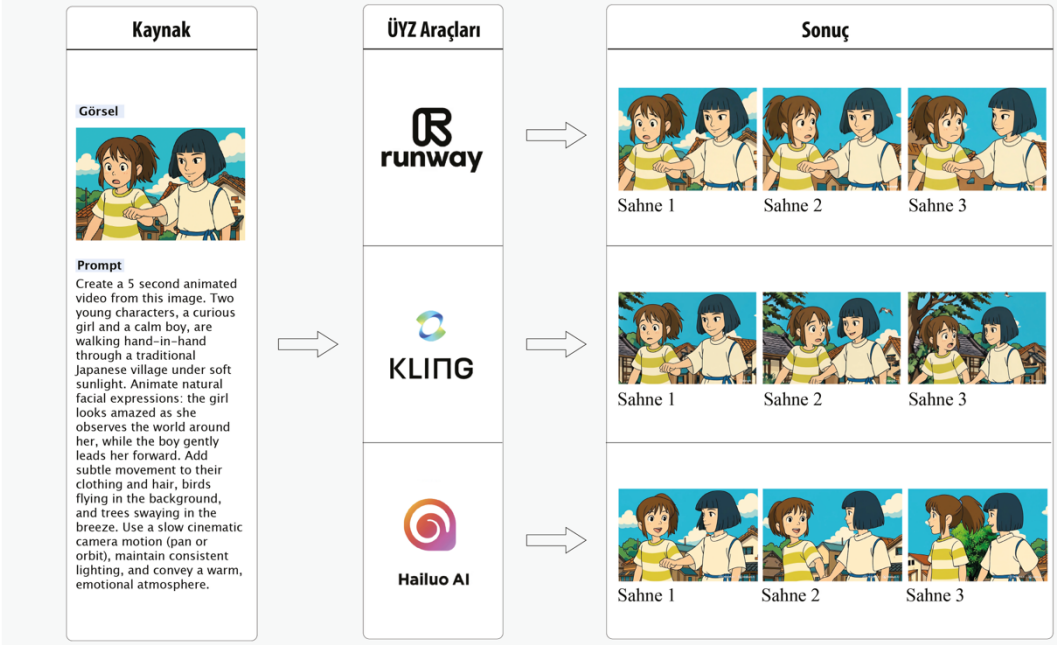
Buna karşın Kling AI, sahne dinamiği ve jest bütünlüğü açısından daha gelişmiş bir çıktı sunmuştur. Arka plan, tüm video boyunca tutarlı bir şekilde değişerek ev geçişlerini başarıyla yansıtmıştır. Karakterlerin hareketleri sırasında saç ve kolların devinime eşlik ettiği, jestlerin bedenle orantılı biçimde modellendiği gözlemlenmiştir. Ancak karakterlerin el ele tutuştukları bölümde ellerin aynı pozisyonda "havada asılı" kalması, sistemin fiziksel etkileşim modellemesinde sınırlı kaldığını göstermektedir. Ayrıca videonun sonunda bir karakterin diğerine yönelmesi sırasında kısa süreli deformasyon ve bozulmalar oluşmuştur. Kling AI'nın genel sahne tutarlılığında daha iyi bir başarı gösterdiğini ancak karmaşık fiziksel etkileşimlerde henüz tam bir bütünlük sağlamadığını ortaya koymaktadır. Hailuo AI tarafından oluşturulan video ise, genel olarak deformasyon oranı en yüksek olan örnek olmuştur. Karakterlerin yüz ve ellerinde yoğun biçimde bozulmalar gözlenmiş, jest sürekliliği sağlanamamıştır. Arka planlarda neredeyse hiçbir hareket bulunmamakta; evler sabit konumda durmakta ve çevresel dinamiklik sağlanamamaktadır. Karakterlerin yön değiştirme hareketleri esnasında ise belirgin yapısal bozulmalar meydana geldiği gözlenmektedir.

Hailuo AI'nın animasyon tutarlılığı ve görsel bütünlük açısından diğer platformlara kıyasla daha düşük performans sergilediğini göstermektedir.

Hayao Miyazaki'nin "Ruhların Kaçışı" filminden seçilen referans görsel ve Prompt 20 metin komutu ÜYZ araçları ile üretimine devam edildiğinde, yer yer bozulmalar olsa da belirli bir sanat tarzını koruyarak animasyonlar üretebildiği gözlemlenmiştir.

ÜYZ ile animasyon sahnesi oluşturma sürecinde farklı bir yöntem olarak Uygulama XI'de, Hayao Miyazaki'nin Ruhların Kaçışı filminden seçilen referans görsel, ChatGPT aracılığıyla iki boyutlu Pixar tarzında yeniden stilize edilmiştir. Oluşturulan bu stilize görsel, ardından Runway, Kling AI ve Hailuo AI platformlarında I2V özelliği kullanılarak işlenmiş ve Prompt 20 metin komutu ile Şekil 150'de yer alan ÜYZ araçlarına yeniden sunulmuştur.

Şekil 150. Uygulama XI



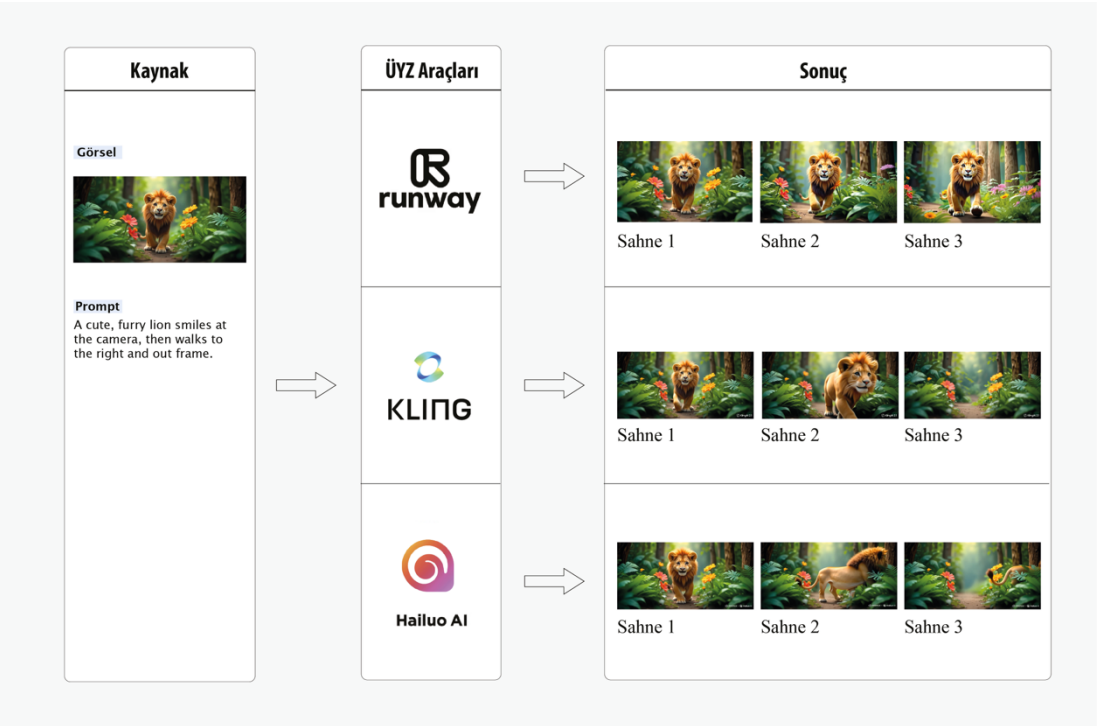
Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Prompt 20: Create a 5 second animated video from this image. Two young characters, a curious girl and a calm boy, are walking hand-in-hand through a traditional Japanese village under soft sunlight. Animate natural facial expressions: the girl looks amazed as she observes the world around her, while the boy gently leads her forward. Add subtle movement to their clothing and hair, birds flying in the background, and trees swaying in the breeze. Use a slow cinematic camera motion (pan or orbit), maintain consistent lighting, and convey a warm, emotional atmosphere.

Uygulama XI sonucunda platformların, ÜYZ ile üretilmiş görselin I2V çıktıları değerlendirildiğinde, Runway platformunda üretilen sahnede kadın karakterin video başladığı andan itibaren ağız hareketlerinde hızlılık ve bozulmalar gözlemlenmiştir. Kadın karakter hareketlidir; sağ kolu aktif olarak hareket ederken, yürüyüşe uygun biçimde boşta kalan kolu sallanarak ilerlemektedir. Videonun ikinci saniyesinden itibaren baş hareketi yavaş bir şekilde erkek karaktere doğru yönelmiştir. Erkek karakterde ise göz kırpma hareketleri fark edilmektedir. Arka plan, video boyunca sola doğru akarak bir hareket etkisi yaratmaktadır. Erkek karakter, dördüncü saniyeden itibaren yüzünü kadın karaktere çevirmiştir ve video boyunca elleri havada sabit kalmıştır. Kling AI platformunda üretilen sahnede ise arka plan akışı, tüm video süresi boyunca en iyi sürekliliği sağlayan yapıdadır. Her iki karakterde de hareketlilik gözlemlenmiş; karakterlerin saçları hafifçe savrulmuştur. Ağız senkronizasyonu ve jest ifadeleri, Runway'e kıyasla daha başarılıdır. Ancak, üçüncü saniyede karakterlerin el ele tutuşlarını aşağıya indirirken bozulmalar meydana gelmiştir. Ayrıca, Kling AI'da bir kuş sahneye girmiş; fakat kuşun görselliği başarılı olmamıştır. Hailuo AI platformu tarafından üretilen videoda ise görsel referans doğrultusunda el ele tutuşan karakterlerin, videonun ilk saniyesinden itibaren ellerini aşağıya indirdiği gözlemlenmiştir. Konuşma sahneleri oldukça başarılı biçimde modellenmiş, dördüncü saniyeden itibaren karakterlerin birbirinden uzaklaştığı görülmüştür. Kadın karakterin başını çevirdiği sahne ise estetik ve akıcı bir hareket geçişi sunmuştur. Karakterlerin yürüyüşleri doğaldır; yürüyüşe uygun biçimde kolların sallanması detaylı şekilde işlenmiştir. Tüm video boyunca arka plan hareketlidir ve bu da sahne dinamiğine katkı sağlamaktadır. Bununla birlikte, sahneye eklenen kuş figürleri bu platformda da görsel kalite açısından yetersiz kalmıştır. Platformlar arası karşılaştırmada, karakterlerin uzuv pozisyonlarında genel olarak sınırlı bir değişiklik gözlemlenmiştir. Özellikle Runway çıktılarında ellerin video boyunca sabit pozisyonda kalması, zaman içi tutarlılık açısından sınırlı bir hareket modellemesini işaret etmektedir. Bu sınırlılık, Runway'ın ardışık kareleri bağımsız şekilde üretmeye dayalı çalışma yapısının ve gelişmiş hareket kontrol mekanizmalarının kısıtlı esnekliğininin bir sonucu olarak değerlendirilmektedir. Platformun kısa zaman aralıklarında bağımsız kare üretimine dayalı bir yapıda çalışması ve ileri seviye hareket kontrol mekanizmalarının eksikliği, bu tip görsel tutarsızlıklara yol açmaktadır. Dolayısıyla, bu farklılıklar yalnızca çıktıların estetik karakterini değil, aynı zamanda her ÜYZ platformunun görsel girdileri nasıl analiz ettiği ve bu girdilerden zaman uyumlu sahneler oluşturmaktadır.

ÜYZ ile üretilmiş bir görselin, aynı komutu kullanarak ÜYZ araçlarıyla videoya dönüştürülmesi, geleneksel yöntemlerle oluşturulmuş görsellere kıyasla daha başarılı sonuçlar verdiği deneyimlenmiştir. Bunun temel sebebi, ÜYZ modellerinin kendi ekosistemlerinde oluşturulan görsellerin yapı, stil ve detaylarını daha iyi anlaması ve yorumlamasıdır. Özellikle karakter bütünlüğü, yüz ifadeleri ve hareket geçişleri açısından, ÜYZ tarafından üretilen görseller, aynı sistemde işlenirken daha az bozulma ve tutarsızlık göstermektedir. ÜYZ araçlarıyla görsel tabanlı video oluşturma sürecinde en iyi sonuçları almak için, yine aynı ekosistem içinde üretilmiş görsellerin kullanılması daha avantajlıdır. Bu yöntem, karakterlerin çevreleriyle daha uyumlu hareket etmesini sağlamakta; böylece daha akıcı, tutarlı ve estetik açıdan tatmin edici animasyon sahneleri oluşturulabilmektedir. Bu çıkarımdan hareketle, çalışmada metin tabanlı görsel üretimi sağlayan Leonardo AI platformu kullanılarak bir aslan karakter görseli oluşturulmuştur. Bu referans görsel daha sonra Runway, Kling AI ve Hailuo AI platformlarında I2V yöntemiyle işlenmiş ve ÜYZ ile üretilen bu görselin video üretim sürecine etkisi analiz edilmiştir. Bu doğrultuda, Leonardo AI aracılığıyla oluşturulan referans görselle birlikte, her üç platforma uygulanmak üzere "Prompt 21" başlıklı metin komutu hazırlanmış ve ilgili ÜYZ araçlarına entegre edilmiştir.

Şekil 151. Uygulama XII



Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Prompt 21: A cute, furry lion smiles at the camera, then walks to the right and out frame.

Uygulama XII'de, ÜYZ araçları kullanılarak "Sevimli, tüylü bir aslan kameraya gülümsüyor, sonra sağa doğru yürüyüp kadrajın dışına çıkıyor" ifadesini içeren Prompt 21 metin komutu ile I2V üretimi gerçekleştirilmiştir. Elde edilen animasyonlar incelendiğinde, Runway tarafından geliştirilen sahnede aslan karakterinin sağa değil doğrudan kameraya doğru ilerlediği ve çevresindeki çiçekler ile yeşilliklerin sahne bütünlüğünde hareketlilik ve görsel tutarlılık sağladığı görülmüştür.

Kling AI tarafından üretilen animasyonda, aslanın yürüyüş animasyonu başarılı bulunmuş ve karakter kadrajdan tamamen çıkmıştır; ancak çıkış sonrası arka plan bulanıklaştırılmış ve sahnede herhangi bir hareketlilik gözlemlenmemiştir. Hailuo AI'da ise aslan, sahnenin başından itibaren kameraya gülümsemeye başlamış, ardından sağa doğru yürüyerek komut doğrultusunda hareket etmiştir. Arka planda hareket olmamasına rağmen karakter, doğal ve akıcı bir yürüyüş sergileyerek sağa doğru sahneden çıkmıştır. Ancak hem Hailuo AI hem de Runway animasyonlarında aslan karakteri, video boyunca tamamen kadrajdan çıkamamış ve kuyruğu sahne içinde kalmıştır. Bu uygulama özelinde en uygun ve etkileyici sonuç Kling AI tarafından sunulmuştur.

Analiz edilen animasyon örnekleri, farklı görsel teknik ve yaklaşımlar kullanarak, her bir sahnenin kendine özgü renk paleti, fırça darbeleri ve yerel yapısal özelliklerini referans görselin mekânsal düzenine başarılı biçimde entegre ederek özgün ve yenilikçi bir görsel anlatım sunmaktadır. Ayrıca, bu çalışmada elde edilen bulguların, inceleme yapılan ÜYZ platformlarının uygulamanın gerçekleştirildiği dönemdeki sürüm, model kapasitesi ve algoritmik yapılarına dayanmaktadır. İlgili platformlar, geliştirici firmalar tarafından düzenli olarak güncellenmekte; model parametreleri, üretim algoritmaları ve kullanıcı deneyimine yönelik özellikler sürekli olarak iyileştirilmektedir. Bu nedenle, gelecekte yayımlanacak sürümlerin burada raporlanan sonuçlardan farklı nitelikler ve performans düzeyleri sergilemesi muhtemeldir.

5.1.1. Kalite Karşılaştırması

Kalite karşılaştırmasında Runway Gen-4, hızlı çıktı alma kapasitesi ve geniş stil yelpazesiyle öne çıkmakta; ancak karmaşık yüzey dokuları ve yüz ifadelerinde keskinlik kaybı ve bulanıklıklar görülebilmektedir. Kling AI 2.1, yüksek çözünürlük ve gelişmiş stil transferiyle doğal ışıklandırma, gölgeleme ve detay işleme açısından başarılıdır; kullanıcı dostu arayüzü yaratıcılığı destekler. Hailuo AI 02 ise hareketli sahnelerde akıcılık, detay korunumu, yüksek çözünürlük ve renk doğruluğu ile dikkat çekmekte; dinamik ışık efektleri ve karmaşık kompozisyonlarda üstün performans sunmaktadır. Tablo 2'de platformların kalite karşılaştırmalı analizi yer almaktadır.

Tablo 2. ÜYZ Platformlarının Kalite Karşılaştırmalı Analizi

Özellik	**Runway**	**Kling AI**	**Hailuo AI**
Temel Teknoloji	Difüzyon Model	3D CNN + Transformers	Multimodal LLM
Girdi Türü	Metin / Görsel / Video	Metin / Görsel	Metin / Görsel
Çıktı Kalitesi	Yüksek (1080p+, 4K)	Orta-Yüksek	Değişken (API bağımlı)
Arayüz Tasarımı	Modern, sürükle-bırak destekli, kullanıcı dostu.	Profesyonel odaklı, teknik terimler içeren karmaşık arayüz.	API odaklı; arayüz minimal ve geliştiriciler için optimize.
Öğrenme Eğrisi	Başlangıç seviyesi için uygun. Video eğitimler ve şablonlar mevcut.	Orta-üst seviye kullanıcılar için uygun. Çince dokümanlar ağırlıkta.	Geliştirici bilgisi gerektirir. API dokümantasyonu teknik detaylı.
Üretim Hızı	Gerçek zamanlı önizleme ile hızlı iterasyon.	Yüksek çözünürlüklü render'lar için bekleme süresi uzayabilir.	API entegrasyonuna bağlı; batch processing yavaş olabilir.
Entegrasyon	Bulut tabanlı	Yerel/Cloud Hybrid	API ve SDK desteği

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Tablo 2, Runway, Kling AI ve Hailuo AI platformlarının temel teknoloji, girdi türü, çıktı kalitesi, kullanıcı deneyimi, arayüz tasarımı, öğrenme eğrisi ve entegrasyon açısından karşılaştırmasını sunmaktadır.

Runway, hızlı prototipleme ve konsept geliştirme aşamalarında sunduğu yüksek hız ve kullanıcı dostu arayüzü ile ön plana çıkmaktadır. Ancak, nihai prodüksiyon kalitesi arayan kullanıcılar için bazı kalite tavizleri içerebilmektedir. Kling AI, yüksek çözünürlüklü çıktı kapasitesi ve görsel detaylara verdiği önemle dikkat çekmektedir. Üretilen videolarda doku netliği, renk geçişlerinin pürüzsüzlüğü ve genel keskinlik açısından başarılı sonuçlar sunmakta; ışıklandırma ve gölgelendirme açısından daha gerçekçi ve doğal yaklaşımlar sağlamaktadır. Özellikle yüz detayları ve ince hareketlerdeki yüksek doğruluk, Kling AI'ın profesyonel görsel kalite arayanlar için güçlü bir alternatif olduğunu göstermektedir. Hailuo AI platformunun önceki sürümü (Hailuo AI 01), genellikle 720p – 768p çözünürlükte çıktı verirken, görsel netlik ve detay seviyesi açısından sınırlamalar içermekteydi. Ancak Hailuo AI 02 sürümü, özellikle 1080p çözünürlükte, herhangi bir post-işleme (upscaling) gerektirmeden yüksek kaliteli içerik üretme kapasitesine ulaşmıştır. Platform, hızlı içerik üretimi ve görsel tabanlı dönüşümlerde oldukça başarılıdır.

Doku derinliği, ince çizgi detayları ve karmaşık ışıklandırma senaryolarında önceki sürüme göre belirgin iyileşmeler göstermiştir. Stilize ve karikatürize estetik yaklaşımının yanı sıra, Hailuo AI 02 gerçekçi ve etkileyici görsel sonuçlar da üretebilmekte, bu da onu hem yaratıcı hem de profesyonel projeler için güçlü ve esnek bir seçenek haline getirmektedir.

5.1.2. Devamlılık Karşılaştırması

ÜYZ tabanlı platformlarda üretilen animasyon sahnelerin inandırıcılığı ve profesyonel kalitesi için, devamlılık kritik bir faktördür. Karakterlerin ve nesnelerin video boyunca görsel bütünlüklerini ve hareket akışlarını korumaları, kullanıcı deneyimi açısından belirleyici bir rol oynamaktadır. İncelenen platformlar bu bağlamda farklı performans sergilemektedir: Runway, Gen-4 modeliyle referans tabanlı üretim gibi yenilikler sunsa da genel olarak devamlılık konusunda diğer platformlara kıyasla daha belirgin zorluklar yaşayabilmektedir. Özellikle karakterlerin anatomik oranlarında ani değişimler, el ve kol gibi uzuvlarda beklenmedik deformasyonlar veya pozisyonel titremeler sıkça gözlemlenmektedir. Sahne içerisindeki nesnelerin boyut veya şekil değişiklikleri, arka plan tutarsızlıkları ve genel hareket akıcılığındaki ani sıçramalar, Runway'in çıktılarında karşılaşılan yaygın devamlılık sorunlarıdır. Uzun süreli veya karmaşık etkileşimlerin olduğu animasyonlarda, modelin kareler arası tutarlılığı

sağlamakta zorlandığı ve bu durumun görsel bütünlüğü olumsuz etkilediği görülmektedir. Kling AI, devamlılık konusunda belirgin bir üstünlük sergilemektedir. Platform, özellikle karakter ve nesnelerin anatomik bütünlüğünü ve görsel tutarlılığını video boyunca daha başarılı bir şekilde koruyabilmektedir. Üretilen videolarda el ve kol hareketleri gibi ince detaylarda bile daha az deformasyon ve daha doğal geçişler gözlemlenmiştir. Kling AI'ın "Motion Brush" gibi detaylı kontrol mekanizmaları, kullanıcının belirli bölgelerdeki hareketleri hassas bir şekilde yönlendirmesine olanak tanıyarak, devamlılık sorunlarını aktif olarak azaltmaya yardımcı olur. Bu durum, Kling AI'ın özellikle karakter odaklı animasyonlar veya sıkı bir görsel tutarlılık gerektiren projeler için daha güvenilir bir seçenek olduğunu göstermektedir. Hailuo AI, devamlılık açısından orta düzeyde bir performans sunmaktadır. Basit karakter hareketlerinde ve daha az karmaşık sahnelerde tutarlılığı iyi koruyabilirken, karmaşık eylemlerde, hızlı kamera geçişlerinde veya çoklu nesne etkileşimlerinde görsel deformasyonlar veya tutarsızlıklar görülebilmektedir. Özellikle daha dinamik ve hızlı değişen sahnelerde, karakterlerin uzuvlarında veya arka plan detaylarında anlık bozulmalar ortaya çıkabilir.

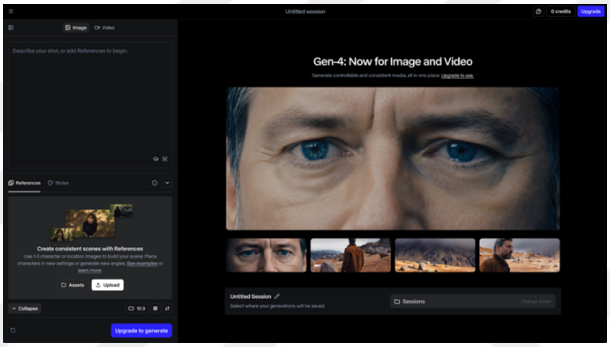
Hailuo AI, genel olarak daha stilize veya karikatürize estetiğe yakın çıktılar sunduğundan, bu tür projelerde küçük devamlılık hataları daha az göze çarpabilirken, fotogerçekçi veya yüksek detaylı animasyonlarda bu sorunlar daha belirgin hale gelebilir. Genel olarak, ÜYZ araçlarının hiçbiri kusursuz devamlılık sunmamakta; özellikle insan figürlerinin el ve kol hareketleri gibi ince anatomik detaylarda anlık bozulmalar veya beklenmedik deformasyonlar görülebilmektedir. Sistemlerin sahne derinliğini, ışık kaynaklarını veya anatomik detayları tam olarak doğru yorumlayamaması, bu tür tutarsızlıkların temel nedenlerinden biridir. Bu durum, animatörlerin manuel müdahaleler ve birden fazla deneme yaparak en uygun çıktıyı elde etmesinin gerekliliğini ortaya koymaktadır.

5.1.3. Kullanım Kolaylığı Karşılaştırması

Runway, genel olarak en düşük öğrenme eğrisine sahip platform olarak öne çıkmaktadır. Sezgisel kullanıcı arayüzü ve sadeleştirilmiş komut giriş sistemleri sayesinde, animasyon veya yapay zekâ konusunda derinlemesine teknik bilgiye sahip olmayan kullanıcılar bile hızlıca video çıktısı alabilmektedir. Platform, hazır şablonlar ve basit yönlendirmelerle temelden karmaşığa doğru bir kullanım akışı sunmaktadır.

Bu, özellikle hızlı prototipleme ve ilk fikirlerin görselleştirilmesi aşamasında Runway'i oldukça erişilebilir kılmaktadır. Kling AI, Runway'e kıyasla biraz daha yüksek bir öğrenme eğrisi sunabilmektedir. Özellikle Motion Brush gibi gelişmiş hareket kontrolü özellikleri, kullanıcının daha fazla teknik detaya hâkim olmasını gerektirebilir. Platform, belirli bölgelerdeki hareketleri hassas bir şekilde yönlendirme yeteneği sunsa da bu kontrolü elde etmek için daha spesifik komutlar veya ayarlamalar yapmak gerekebilir. Bu durum, Kling AI'ı daha çok detaylı kontrol arayan veya belirli bir sanatsal vizyonu uygulamak isteyen kullanıcılar için ideal kılmaktadır. Hailuo AI, genel olarak orta düzeyde bir kullanım kolaylığına sahiptir. I2V yetenekleri, mevcut görselleri hareketlendirmek isteyen kullanıcılar için basit bir başlangıç noktası sunar.

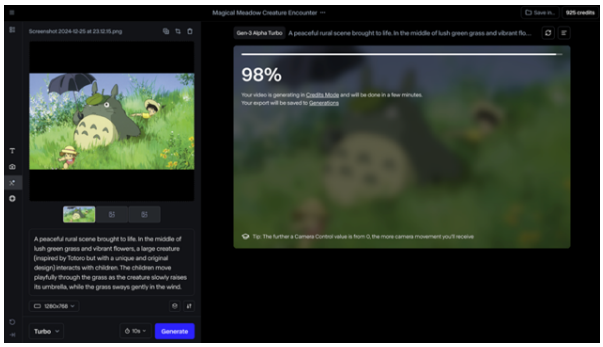
Şekil 152. Runway Arayüzü



Kaynak: Runway Resmi Platformu, 2025

Runway platformu, ÜYZ tabanlı medya üretimini herkes için erişilebilir hâle getirmeyi amaçlayan kullanıcı dostu bir arayüze sahiptir. Özellikle teknik bilgi gerektirmeyen bir tasarım anlayışı benimsenmiş, içerik üreticilerinin yaratıcı süreçlerine odaklanmaları teşvik edilmiştir. Platformun arayüzü hem profesyonel kullanıcıların hem de yeni başlayanların rahatlıkla kullanabileceği şekilde sadeleştirilmiş ve işlevsel öğelerle yapılandırılmıştır.

Şekil 153. Runway Arayüzü

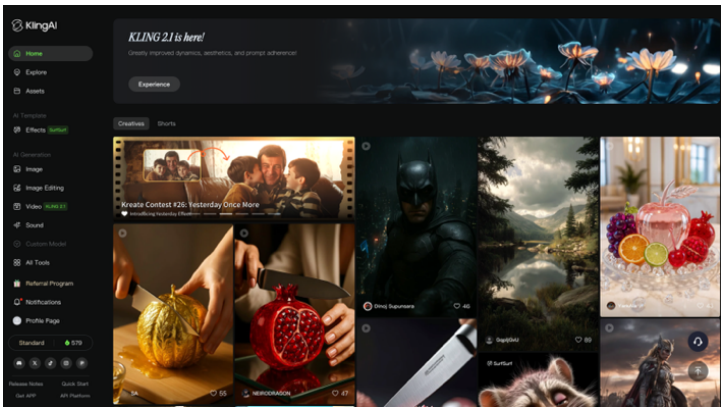


Kaynak: Runway Resmi Platformu, 2025

Runway ana panelinde, proje yönetimi, medya yükleme, düzenleme ve çıktı alma işlemlerinin merkezî olarak yürütülebileceği sekmelere ayrılmıştır. Kullanıcılar, “Assets” (varlıklar) sekmesinden medya öğelerini içe aktarabilir, “Edit” (düzenle) sekmesinde video montajı, kesme, ses ekleme gibi temel işlemleri gerçekleştirebilmektedir. “AI Tools” sekmesi, platformun sunduğu ÜYZ modellerine doğrudan erişim sağlamaktadır. Arayüzdeki en dikkat çekici unsurlardan biri, metin ile kontrol edilen YZ araçlarının kullanımını kolaylaştıran prompt alanlarıdır. Bu alanlara yazılan komutlar, Runway’in metinden görsele veya videoya üretim yapan modelleri tarafından işlenerek görsel çıktılara dönüştürülür. Gerçek zamanlı önizleme özelliği sayesinde kullanıcılar, istemlere verdikleri girdilerin sonuçlarını anında görebilmekte ve gerektiğinde hızla düzenleyebilmektedir.

Diğer bir ÜYZ aracı olan Kling AI'ın kullanıcı arayüzü, sunduğu gelişmiş kontrol ve yüksek çözünürlüklü çıktı yeteneklerini kullanıcılara ulaştıracak şekilde tasarlanmıştır. Kling AI arayüzü, temel metin komutu giriş alanını ve video çıktılarını görüntüleme pencerelerini merkezi bir konumda barındırır. Platform, özellikle "Motion Brush" detaylı hareket kontrolü sağlayan özelliklere doğrudan erişim imkânı sunarak, kullanıcıların videonun belirli bölgelerindeki dinamikleri hassas bir şekilde yönlendirmesine olanak tanır. Bu tür gelişmiş kontrol araçları, arayüzde genellikle açıkça işaretlenmiş düğmeler veya kaydırıcılar (sliders) şeklinde yer alır. Arayüz, genellikle kullanıcıların farklı parametreleri ayarlamalarına (örn. stil ağırlığı, kamera hareketleri) olanak tanıyan paneller sunar. Genel olarak, Kling AI'ın arayüzü, kullanıcılara yüksek kaliteli ve kontrol edilebilir video çıktıları oluşturmaları için gerekli araçları erişilebilir bir biçimde sunarken, platformun sunduğu ileri düzey yeteneklere adaptasyon için belirli bir öğrenme süreci gerektirebilir.

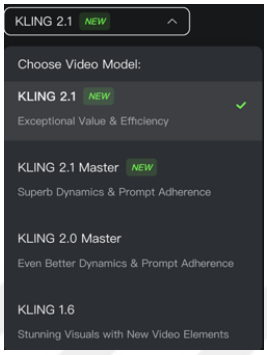
Şekil 154. Kling AI Arayüzü



Kaynak: Kling AI Resmi Platformu, 2025

Kling AI modelini seçtikten sonra birtakım ayarlamalar yapmak için, üretim sürecine geçilmeden önce belirli teknik parametrelerin ayarlanması gerekmektedir. Bu ayarlamalar, modelin üretken kapasitesini optimize etmek ve kullanıcı tarafından belirlenen görsel anlatım biçimine daha uygun çıktılar elde etmek amacıyla yapılmaktadır.

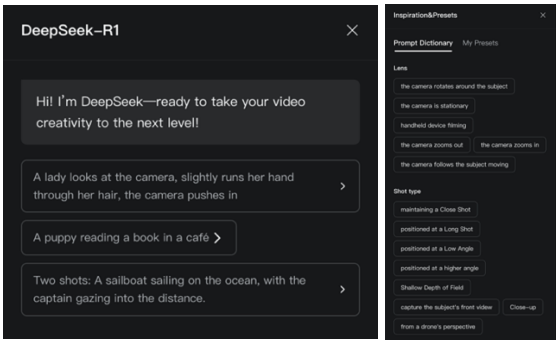
Şekil 155. Kling AI Video Modelleri



Kaynak: Kling AI Resmi Platformu, 2025

Kling AI paneli, oluşturmak istediğimiz video üretimine yönelik, manuel olarak prompt yazarken, derin öğrenme tabanlı gelişmiş bir üretim modu DeepSeek eklentisi ile aynı anda platform içerisinde kullanabilir ya da platformda hazır bulunan "Inspiration & Presets" ayarında yer alan "Prompt Sözlüğü"nde hazır metin şablonları; Lens ayarı, Çekim türü (Shot type), Işık ve gölge (Light and shadow), Çerçeve (Frame) ve Atmosfer (Atmosphere) ayarı ile hazır metin şablonları eklenebilir ya da "My Presets" paneline kendi kişisel sık kullanılan prompt metinlerini eklenebilir. Yeni başlayan kullanıcılar için "Inspiration & Presets" ile hazır şablonları kullanarak kolayca içerik üretebilmektedir. Kullancılar, "DeepSeek" gelişmiş modlarla detaylı ve özgün projeler yapılabilir. Hazır ayarlar, prompt yazma ve stil deneme sürecini hızlandırmaktadır.

Şekil 156. Kling AI Deep Seek – Inspiration & Presets

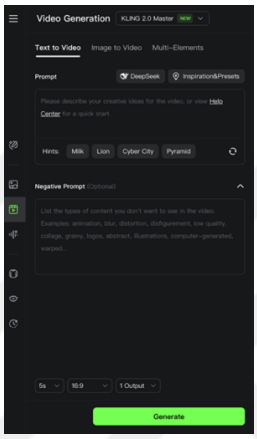


Kaynak: Kling AI Resmi Platformu, 2025

Kling AI'da Standart Mod ve Profesyonel Mod olmak üzere iki adet mod seçeneği bulunmaktadır. Seçim yaptığımız Mod üzerinde, 5-10 saniye aralığında video üretimi yapmamıza izin vermektedir. Ayrıca Kling AI, 16:9, 9:16 ve 1:1 farklı format seçenekleri sunmaktadır. Böylelikle dikey ve yatay videolar oluşturabilmektedir.

Aynı anda 4 farklı üretim yapılabilmektedir. Bunlardan 1 tanesi ücretsizken, 2., 3. ve 4. çıktılar için VIP üyeliği gereklidir. Aynı zamanda Creativity & Relevance (Yaratıcılık ve Uygunluk) ayarlarını da manuel olarak düzenlenebilir.

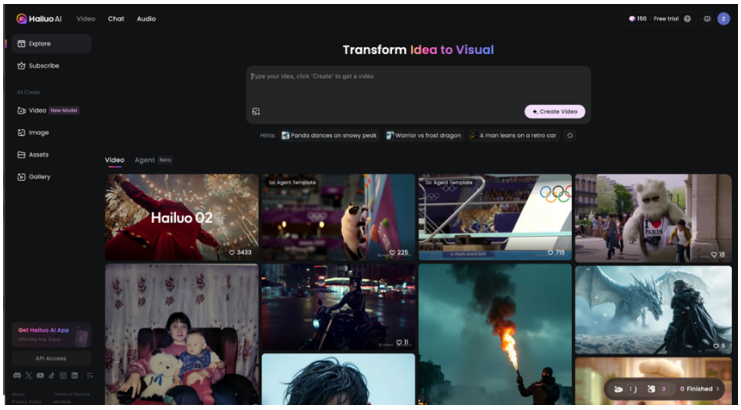
Şekil 157. Kling AI, Negative Prompt



Kaynak: Kling AI Resmi Platformu, 2025

Kling AI'da bulunan Negative Prompt (Olumsuz İstem) özelliği (Bkz. Şekil 157) ile üretilecek olan videoda görmek istenmeyen içerik türleri listelenebilir. Örnekler: animasyon, bulanıklık, bozulma, şekil bozukluğu, düşük kalite, kolaj, grenli, logolar, soyut, çizimler, bilgisayar tarafından oluşturulmuş, çarpıtılmış vb. içerik türleri olumsuz istem olarak giriş sağlanmaktadır (Kling AI, 2025).

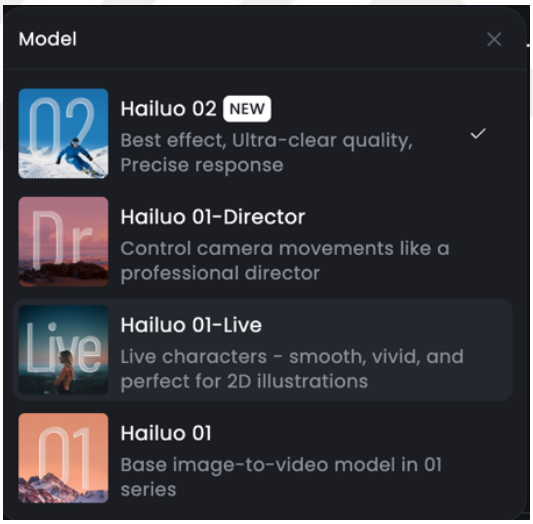
Şekil 158. Hailuo AI Arayüzü



Kaynak: Hailuo AI Resmi Platformu, 2025

Hailuo AI platformunda I2V, T2V, S2V üretim modelleri bulunmaktadır. Hailuo AI tarafından sunulan Subject Reference "Konu Referansı" işlevi, kullanıcıların Hailuo AI'ın içerik üretim hizmetlerinden en etkin şekilde yararlanmasını sağlamak amacıyla geliştirilmiştir. Kullanıcı, işlev ve hizmetler kapsamında sunduğu, yüklediği, paylaştığı ya da yayımladığı tüm içeriklerin (metin, görsel, ses, video ve bunlara ilişkin tüm grafiksel, müzikal, işitsel ya da tasarımsal unsurlar dahil; kendisi tarafından oluşturulduğunu, tamamen kendisine ait olduğunu ya da geçerli ve yasal bir yetki çerçevesinde kullanım hakkına sahip olduğunu beyan ve taahhüt etmektedir. Ayrıca, kullanıcı, bu içeriklerin üçüncü şahısların fikrî mülkiyet haklarını, kişisel haklarını, veri haklarını, ticari sırlarını veya diğer yasal haklarını ihlal etmediğini garanti etmektedir. Bu kapsamda, kullanıcının platforma sunduğu tüm içeriklerden münhasıran kendisi sorumludur ve herhangi bir hukuki ihtilaf durumunda sorumluluğun tamamen kullanıcıya ait olduğunu kabul eder. (Hailuo AI, 2025).

Şekil 159. Hailuo AI Video Modelleri



Kaynak: Hailuo AI Resmi Platformu, 2025

Hailuo 01-Director moduyla, kamera hareketlerini profesyonel bir yönetmen gibi kontrol etme özelliği tanımaktadır. I2V-01-live modu, canlı karakterler oluşturmada, pürüzsüz 2B çizimler için oldukça mükemmel sonuç vermektedir. I2V-01 modu ise temel görüntü ve video modelidir. Hailuo AI'nin 02 sürümü, en iyi efekt kalitesi, ultra net görüntü çözünürlüğü ve metin-komutlara yüksek duyarlılıkla anlık yanıt verebilme yetenekleriyle öne çıkmaktadır (Hailuo AI, 2024).

5.2. Yaratıcılık Potansiyeli ve Sanatsal İfade

Yaratıcılık, yapay zekâ uygulamalarının sanatsal alanlardaki etkisini değerlendirmede temel belirleyicilerden biridir. Özellikle ÜYZ sistemlerinin gelişimi, sanat üretiminde hem biçimsel hem de içeriksel düzeyde yeni olanaklar sunmaktadır (Elgammal vd., 2017). Bu sistemler, yalnızca mevcut stil ve teknikleri taklit etmekle kalmamakta; aynı zamanda öğrenilen biçimsel özelliklerden saparak özgün görsel öğeler yaratabilme potansiyeliyle dikkat çekmektedir. Sanatsal yaratıcılık, yalnızca estetik bir taklitten ibaret değildir; ÜYZ araçlarının bu taklitten saparak yeni anlatım biçimleri oluşturabilmesi, onları yaratıcı kılmaktadır (Elgammal vd., 2017).

5.2.1. Platformların Sanatsal Uygulamaları

Bu çalışmada incelenen üç ÜYZ platformu, Runway Gen-4, Kling AI 2.1 ve Hailuo AI 02 farklı üretim algoritmaları ve model mimarileri kullanarak sanatsal ifade olanaklarını çeşitlendirmektedir. Her üç platform, kullanıcı tarafından sağlanan metin komutlarına dayalı olarak görsel içerikler üretme kapasitesine sahiptir. Bu bağlamda, platformların yaratıcı üretim performansı; sahne kompozisyonu, hareket bütünlüğü, karakter bütünlüğü ve çevresel detayların tutarlılığı ölçütler üzerinden değerlendirilmiştir.

Runway Gen-4, sahip olduğu gelişmiş görüntü sentezleme motoru ile en akışkan ve estetik açıdan tutarlı animasyonları sunma kapasitesine sahip bulunmuştur. Özellikle rüzgarla hareketlenen saçlar, yavaşça kayan bulutlar ve sahne boyunca devam eden hareketli öğeler, görsel sürekliliği desteklemektedir. Kling AI 2.0 ise daha çok durağan sahne tasarımı sunmakta, ancak karakter mimikleri ve ifade detaylarında başarılı örnekler sunmaktadır. Hailuo AI ise bazı sahnelerde kompozisyon bozulmaları sergilemekle birlikte, sahneye el ve kol hareketleri entegre edebilmesiyle dikkat çekmiştir. Üretilen sahnelerde kullanılan komut metinleri, sanatsal yaratımın önemli bir bileşeni olarak işlev görmüştür. McCormack ve d'Alessandro (2022), ÜYZ sistemlerinde kullanılan metin girdilerinin, yaratıcı çıktının yönünü doğrudan belirlediğini ve bu nedenle prompt mühendisliğinin sanatsal kontrol açısından kritik olduğunu belirtmektedir. Bu bağlamda, kullanılan sahne açıklamaları, estetik detaylar ve atmosferik öğeler, animasyon üretiminde yaratıcı kontrolün bir aracı hâline gelmiştir.

Sonuç olarak, Runway, Kling AI ve Hailuo AI üretken yapay zekâ platformları, sanatsal üretim süreçlerinde yaratıcı potansiyelin açığa çıkmasında önemli araçlar hâline gelmiştir. Ancak bu araçların yaratıcılığı desteklemesindeki başarısı, yalnızca teknolojik yeterliliklerine değil, aynı zamanda insan-yaratıcı ile kurdukları etkileşimsel ilişkiye bağlıdır. Bu yönüyle platformlar, kullanıcılarının sanatsal vizyonunu genişletmekte, fakat hâlen yönlendirici bir kontrol mekanizması ile çalışmaktadırlar (Pritts, 2024; Jayaseelan, 2024).

5.2.2. Yapay Zekâ ve İnsan Yaratıcılığı

Yaratıcılığın tahmin edilmesi önemli bir değerlendirmeyi işaret etmektedir. Corey McComb, yaratıcılığın yapay zekâ tarafından asla gerçekleştirilemeyeceğini; çünkü algoritmaların gerçekleşmesi beklenen sonuçlar boyutunda tasarlandığını ifade etmektedir (Köse, 2022, s. 89). ÜYZ destekli araçlar, karakter tasarım sürecini hızlandırmaktadır. Birkaç saniye içinde yüzlerce farklı tasarım oluşturabilme yeteneği sayesinde, tasarımcılar zamanlarını en iyi şekilde değerlendirebilir ve projeler üzerinde daha fazla yaratıcı kontrol sahibi olabilirler. Bu, özellikle büyük ölçekli projelerde veya kısa teslim süreleri olan işlerde büyük bir avantaj sağlamaktadır (Zeren, 2024). Animasyon alanında yapay zekâ teknolojilerinin kullanımı hızla yaygınlaşsa da, özgünlük ve benzersiz konseptlere duyulan ihtiyaç, bu teknolojilerin sınırlı bir yardımcı olarak konumlanmasını beraberinde getirmektedir. Sharma ve Juyal'ın (2023) belirttiği gibi, yapay zekâ iş yükünü hafifletmede etkili bir araç olsa da, animatörlerin sanatsal katkısının yerini alamaz. Nitekim bir animasyon üretim sürecinde, özellikle karakter canlandırmalarında belirli adımlar izlenmesi ve karakterin farklı parçalara ayrılarak hareketlendirilmesi gibi insan sezgisi ve yaratıcılığına dayalı süreçler önemli rol oynamaya devam etmektedir. Karpouzis'in aktarmış olduğu, YZ teknolojileri görsel efektlerde mümkün olanın sınırlarını zorlamakta ve potansiyel olarak algısal gerçekçiliği geleneksel yöntemlerin elde edebileceğinin ötesine taşımaktadır (Prince, 2012, s. 99). Yüksek kaliteli içerik üreten video oluşturma modellerinin yükselişi, video gerçekliğini ayırt etmeyi giderek daha da zorlaştırmaktadır. Gerçek dünya görüntülerini oluşturma içeriğiyle karıştıran YZ genişletilmiş videolar, gerçek bölümleri manipüle edilmiş bölümlerden ayırmada yeni zorluklar ortaya koymaktadır. YZ genişletilmiş videolar insanları aldatmak için kullanılabilir, ancak video yaratıcılarına yardımcı olma ve insanlara yeni video deneyimleri sunma kapasitesine de sahiptir (Wang vd. 2025).

5.2.3. Etik ve Telif Hakkı Sorunları

YZ teknolojilerinin hızla gelişmesi, beraberinde etik ilkeler ve telif hakkı düzenlemeleriyle ilgili önemli tartışmaları gündeme getirmektedir. Özellikle ÜYZ destekli yaratıcı üretim süreçlerinde karar alma mekanizmalarının şeffaflığı ve açıklanabilirliği (explainability), etik çerçevede değerlendirilen temel unsurlardan biri haline gelmiştir (Doshi-Velez & Kim, 2017). Bununla birlikte, YZ modellerinin hukuk sistemlerinde henüz ne gerçek kişi ne de tüzel kişi olarak tanımlanmamış olması, telif hakları bağlamında çeşitli belirsizlikleri beraberinde getirmektedir. Bu noktada, YZ'nin hukuki statüsüne ilişkin farklı görüşler mevcuttur. Bir görüşe göre, yapay zekâ yalnızca "ticari bir mal" olarak değerlendirildiğinden yasal kişilik hakkına sahip olamaz (Gülaçtı & Kahraman, 2025).

Geleneksel telif hakkı sistemine göre, bir eserin korunabilmesi için hem orijinal olması hem de insan tarafından üretilmiş olması gerekmektedir. Örneğin Almanya ve İspanya gibi ülkelerde, sadece insan eliyle üretilen çalışmalar fikrî emeğin ürünü sayılmakta ve telif koruması kapsamına alınmaktadır (Guadamuz, 2017). YZ ve makine öğrenmesi teknolojilerinde kullanılan büyük veri setlerinin içerisinde telif hakkı koruması altındaki içeriklerin yer alması ise hukuki ve etik sorunları daha da derinleştirmektedir. Örneğin, komutlarda doğrudan bir sanatçının tarzını taklit etmeye yönelik talepler sistem tarafından reddedilmekte ve üretilen çıktıların orijinal eserlere benzememesi sağlanmaktadır. Ancak burada, telif hakkı ihlali mi yoksa kamu yararı mı önde gelmeli sorusu gündeme gelmekte; eğitim verisi olarak kullanılan eserlerin yasal durumu tartışma konusu olmaktadır (Şıracı, 2024). Diğer yandan, YZ destekli video içerik üretimi, özgünlük, etik sorumluluk ve kontrol mekanizmaları açısından birçok yeni sorunu gündeme getirmektedir. Özellikle "deepfake" teknolojileri kullanılarak kamuoyunu yanıltacak şekilde oldukça gerçekçi ancak yanıltıcı videoların üretilebilmesi, etik kaygıları artırmaktadır (Miotti & Wasil, 2024). YZ'nin sanat alanında insan yaratıcılığını ve duygusal derinliği tam anlamıyla yansıtamadığı da sıklıkla vurgulanmaktadır. Özellikle YZ tabanlı görsel üretim araçlarının metinsel komutlara bağımlılığı, özgün ve dile indirgenemeyen sanat formlarına ulaşmayı kısıtlamaktadır (de Souza & Torres, 2024). Bu nedenle, yapay zekânın sanatçının yerini almaktan çok, yaratıcı süreci destekleyen bir araç olarak kullanılması gerektiği görüşü öne çıkmaktadır. I2V teknolojilerinin gelişimi de etik ve telif hakları konularında yeni soruları gündeme getirmiştir.

Gerçek kişilerin görüntülerinin izinsiz kullanımı ya da manipüle edilmesi, mahremiyet ihlallerine neden olabilirken; oluşturulan içeriklerin telif statüsü de çoğu zaman belirsizdir. Özellikle, bir ressamın yağlı boya tabloları gibi sanat eserlerinin eğitim verisi olarak kullanılması durumunda, sistem bu tarzı birebir kopyalamasa bile sanatçının özgün üslubunun taklit edilmesi olasılığı eleştiriye açıktır. Eğer sistem, belirli bir sanatçının tarzını açıkça hedefliyorsa bu durumda sanatçının isminin belirtilmesi ve telif hakkı korunması gerekir (Şıracı, 2024). Günümüzde YZ tarafından üretilen içerikler daha karmaşık hale geldikçe, insan yaratımı ile makine üretimi arasındaki sınırlar da giderek bulanıklaşmaktadır. Bu da geleneksel telif hakkı yasalarının yeni içerik türlerini kapsamakta zorlanmasına yol açmaktadır (Karpouzis, 2024). YZ sistemlerinin önyargılı veri setleriyle eğitilmesi, bu önyargıların içeriklere yansımasına ve çeşitliliğin azalmasına neden olabilmektedir. Bu kapsamda, sektörel girişimlerin etik uygulamaları desteklemesi büyük önem taşımaktadır. Örneğin Adobe, kendi içerikleriyle eğittiği yapay zekâ modeline güvenerek, telif hakkı sorunu yaşanması durumunda kullanıcıya görsel başına 10 dolar ödeme garantisi sunmaktadır (Adobe, 2025). Benzer şekilde, Runway platformu da 2023 yılında Getty Images ile yaptığı anlaşma ile daha güvenli bir içerik üretim modeli geliştirmiştir (Zhu vd., 2024). Ardından Lionsgate Studios ile yapılan iş birliği, YZ'nin sinematografik kalitesini artıran bir eğitim süreci sunmuştur. 2025 yılı itibarıyla ise Runway, bağımsız yapay zekâ sanatçılarını profesyonel yapımcılarla buluşturacak bir yetenek ağı oluşturarak yaratıcı ekonomiye katkı sağlamayı hedeflemiştir. Tüm bu gelişmeler yaşanırken, YZ ile ses, görüntü ve metin üretimi süreçlerinin şeffaflığı, veri güvenliği ve dezenformasyon gibi riskler de göz ardı edilmemelidir. Bu bağlamda, Birleşmiş Milletler Genel Sekreteri Antonio Guterres'in (2024) Davos konuşmasında dile getirdiği üzere, yapay zekânın kontrolsüz gelişimi yalnızca bireysel değil, küresel düzeyde de "varoluşsal bir tehdit" olarak değerlendirilmelidir. Bu nedenle, ulusal ve uluslararası ölçekte yasal düzenlemelerin güçlendirilmesi gerekmektedir. Günümüzde Runway gibi platformlar, sadece yaratıcı üretim araçları değil; aynı zamanda etik güvenlik, içerik filtreleme ve şeffaflık politikaları ile öne çıkan sistemler hâline gelmiştir. Örneğin, zararlı içeriklerin üretimini önlemeye yönelik geliştirilen moderasyon sistemleri, çocuk güvenliği gibi konularda yüksek başarı göstermektedir. Ayrıca, görünmez filigranlar ve C2PA gibi standartlarla içerik kaynağının doğrulanması sağlanmakta ve etik riskler en aza indirilmeye çalışılmaktadır (Ghadiyaram, 2025; Runway Researcher, 2025).

5.3. Bulgular ve Tartışma

Makine öğrenimi, derin öğrenme, doğal dil ve görüntü işleme algoritmaları sayesinde video animasyonu, karakter animasyonu, 2B animasyon, hareket analizi, ses ve sahne oluşturma görevleri giderek daha fazla otomatikleştirilmektedir. Böylece, yaratıcı profesyonellere daha fazla zaman ve kaynak sağlandığı; üretim süreçlerinin hızlandığı, tekrarlayan görevlerin minimize edildiği gözlemlenmiştir. ÜYZ tabanlı video sentezleme teknolojilerinin özellikle görsel tabanlı video üretim süreçleri üzerindeki etkilerini somut olarak ortaya koymaktadır. Değerlendirilen Runway, Kling AI ve Hailuo AI isimli ÜYZ araçları üzerinde yapılan araştırma neticesinde bulunan tutarsızlıklar şu şekildedir; ÜYZ görsel tabanlı video üretimlerinde, karmaşık ve çok dokulu referans görseller, YZ'nin detayları işleme sürecini zorlaştırarak istenmeyen görsel bozulmalara veya kalite kayıplarına yol açabilir. Bu nedenle, ÜYZ ile yüksek kaliteli animasyon sahneleri üretmek için daha sade, net ve az dokulu referans görseller tercih edilmelidir. Arka planı daha sade, temiz ve belirgin hatlara sahip görseller, ÜYZ'nin sahne içindeki nesneleri daha tutarlı bir şekilde işlemesine olanak tanır ve animasyonun genel kalitesini artırmaktadır. ÜYZ tarafından daha başarılı bir şekilde işlenebilir ve istenilen animasyon tarzına daha yakın sonuçlar elde edilmesine katkı sağlamaktadır. İstem mühendisliği, Runway, Kling AI ve Hailuo AI modellerinde oluşturulan video çıktılarının kalitesini önemli ölçüde etkilemektedir. İstenen sonuçları elde etmek için kesin, basit komutlar oluşturmak önemlidir. İyi hazırlanmış bir istem yalnızca modelleri yönlendirmekle kalmaz, aynı zamanda oluşturulan görsellerin kullanıcının yaratıcı vizyonuyla uyumlu olmasını da sağlar. Metin komutlarını öz ve anlaşılır tutmak, görmek istediğinizi açıkça tanımlayan basit, kısa cümleler kullanmak en iyisidir. ÜYZ ile üretilmiş bir görselin, aynı komutu kullanarak ÜYZ araçları kullanılarak videoya dönüştürülmesi, geleneksel yöntemlerle oluşturulmuş bir görsele kıyasla daha başarılı sonuçlar elde edildiği deneyimlenmiştir. Bunun temel sebebi, ÜYZ modellerinin kendi ekosistemlerinde oluşturulan görsellerin yapı, stil ve detaylarını daha iyi anlaması ve yorumlamasıdır. Özellikle karakter bütünlüğü, yüz ifadeleri ve hareket geçişleri açısından, ÜYZ tarafından üretilen görseller, aynı sistemde işlenirken daha az bozulma ve tutarsızlık göstermektedir. ÜYZ araçlarıyla görsel tabanlı video oluşturma sürecinde en iyi sonuçları almak için, yine aynı ekosistem içinde üretilmiş görsellerin kullanılması daha avantajlıdır.

Bu yöntem, karakterlerin ve ortamın daha uyumlu hareket etmesini sağlayarak daha akıcı, tutarlı ve estetik olarak tatmin edici animasyonlar elde edilmesine olanak tanır. Tablo 3'te, ÜYZ araçları ile üretilen animasyon sahneleri kullanım kolaylığı, devamlılık ve görsel kalite kriterleri açısından değerlendirilmiştir.

Tablo 3. ÜYZ Platformlarının Değerlendirilmesi

Özellik	**Runway**	**KLING AI**	**Hailuo AI**
Kullanım Kolaylığı	En düşük öğrenme eğrisine sahip platform. Sadeleştirilmiş komut giriş sistemleri sayesinde, animasyon veya ÜYZ konusunda derinlemesine teknik bilgiye sahip olmayan kullanıcılar bile hızlıca video çıktısı alabilmektedir.	Runway'e kıyasla biraz daha yüksek bir öğrenme eğrisi sunmaktadır. Özellikle Motion Brush özelliği, gelişmiş hareket kontrolü özellikleri, kullanıcının daha fazla teknik detaya hâkim olmasını gerektirebilir.	Kullanıcı dostu arayüzüne sahiptir. Metin tabanlı ve görsel tabanlı video üretme yetenekleri, referans görselleri hareketlendirmek isteyen kullanıcılar için basit bir başlangıç noktası sunmaktadır.
Devamlılık	Genel anlamda tutarlı sahneler sunmaktadır, ancak detaylarda yer yer küçük farklılıklar görülmüştür.	Sahneler arasında karakterlerin yüz ifadeleri, aksesuarlar ve çevresel öğeler açısından oldukça tutarlı bir yapı sunmaktadır. Karakterler arasında görsel uyum yüksek, bu da hikâye akışının kesintisiz olmasını sağlamaktadır.	Genel anlamda tutarlı performanslar sergilemektedir. Özellikle karakterler arası etkileşimlerde ve sahne içi hareketlerde akıcı bir geçiş göze çarpmaktadır.
Görsel Kalite	Runway'in görsel kalitesi Hailuo AI kadar güçlü olmasa da tatmin edici bir düzeydedir. Renk geçişleri ve kontrast seviyesi daha mat ve sade bir yaklaşım sergilemektedir.	Işıklandırma, gölgelendirme ve renklerin kullanımı profesyonel bir düzeyde. Detayların netliği ve renk doygunluğu, izleyiciye gerçekçi ve çekici bir görsel deneyim sunmaktadır.	Çizgi film tarzında en kaliteli animasyon sahnelerini oluşturmaktadır. Renk paleti canlı ve dikkat çekicidir.

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Tablo 3'ten de görüldüğü üzere, üç farklı ÜYZ destekli animasyon aracı, bu kriterler bağlamında farklı seviyelerde performans sergilemektedir.

Her bir platformda farklı referans görseller ile animasyon denemeleri yapılmış ve her bir adımda harcanan çaba, karşılaşılan zorluklar ve başlangıç seviyesindeki bir kullanıcının adaptasyon süresi gözlemlenmiştir. Aynı metinsel ve görsel komutlar kullanılarak her platformda üretilen videoların kare kare görsel analizi yapılmıştır. Özellikle karakter el, yüz ve kol uzuvlarındaki deformasyonlar, nesnelerin boyut/şekil değişiklikleri ve arka plan tutarsızlıkları niceliksel olarak gözlemlenmiştir. Kling AI, karakter hareketlerinin doğallığı ve sahne tutarlılığı açısından en başarılı araç olarak öne çıkarken, Runway kullanım kolaylığı açısından belirli kısıtlamalara sahip olsa da tatmin edici bir performans sunmaktadır. Hailuo AI ise daha çizgi film tarzında bir animasyon tarzı sunmaktadır. Görsel kalite açısından, Kling AI'ın detaylı ışıklandırma ve renk kullanımı sayesinde profesyonel bir sonuç sunduğu, Runway'in ise daha sade ve mat bir estetik tercih ettiği gözlemlenmektedir. Hailuo AI ise basit ve çizgi film benzeri bir yaklaşım benimseyerek farklı bir görsel deneyim sunmaktadır. 02 sürümüyle birlikte Hailuo AI ile en üst seviyeye çıkmaktadır. Bu doğrultuda, kullanıcıların beklenti ve ihtiyaçlarına bağlı olarak uygun ÜYZ aracını seçmeleri önerilmektedir. Profesyonel ve detay odaklı projeler için Kling AI öne çıkarken, daha basit ve hızlı çözümler arayan kullanıcılar için Hailuo AI ve Runway tercih edilebilir.

6. SONUÇ

Bu çalışma, ÜYZ tabanlı araçların 2B animasyon üretiminde nasıl kullanıldığını, bu araçların yaratıcı süreçlere etkisini ve teknik kapasitelerini karşılaştırmalı olarak ortaya koymayı amaçlamıştır. Literatür taraması, deneysel uygulamalar ve üç farklı ÜYZ platformu Runway, Kling AI ve Hailuo AI üzerinde gerçekleştirilen 100 farklı deneme sonucunda önemli bulgular elde edilmiştir.

Araştırma sürecinde elde edilen veriler, ÜYZ tabanlı animasyon araçlarının üretim sürecini hızlandırma, maliyetleri düşürme ve yaratıcı seçenekleri artırma potansiyeline sahip olduğunu göstermiştir. Özellikle kısa süreli ve stilize sahnelerde başarılı sonuçlar alınabilmiştir. Ancak bu teknolojilerin mevcut haliyle tam anlamıyla sanatsal bütünlüğü ve karakter tutarlılığını sağlayamadığı da tespit edilmiştir. Karakterlerin yüz, el ve kol hareketlerinde tutarlılık eksiklikleri; özellikle hızlı ya da karmaşık hareket gerektiren sahnelerde anatomik bozulmalar ve uzun sekanslarda anlatı sürekliliği problemleri dikkat çekmiştir. Bu sorunlar, üretim sürecinde hâlen insan müdahalesinin kaçınılmaz olduğunu ortaya koymaktadır. Runway, Kling AI ve Hailuo AI, metinden videoya ve görüntüden videoya dönüşüm gibi özelliklerle, bağımsız animatörlerin ve küçük ölçekli stüdyoların yüksek kaliteli içerikler üretmesini mümkün kılmaktadır. Bu tür araçlar, yaratıcı süreci hızlandırmakta ve maliyetleri düşürmektedir. Çalışma kapsamında yapılan denemelerde, aşağıdaki faktörlerin animasyon kalitesi üzerinde belirleyici olduğu görülmüştür:

Komut dilinin doğrudanlığı ve açıklığı: Kavramsal ya da soyut ifadeler yerine açık, tanımlayıcı ve doğrudan komutlar kullanılmalıdır.

Referans görsel kullanımı: Daha az dokulu, sade ve belirgin görseller ÜYZ tarafından daha tutarlı biçimde işlenebilmekte ve animasyon kalitesini artırmaktadır.

Sahne geçişleri ve düzenleme ihtiyacı: Üretilen sahnelerin bütüncül bir yapıya kavuşması için manuel kurgulama (CapCut, Premiere Pro, DaVinci Resolve vb.) gereklidir.

Platformlar arasındaki performans karşılaştırmasında, Runway'in hız ve stilize sahnelerdeki başarısı öne çıkarken, Kling AI, sahne betimlemeleri ve stil tercihleri üzerinden sunduğu yarı-yönlendirilebilir kontrol olanakları ile kullanıcıya üretim sürecinde esneklik sağlamıştır. Hailuo AI ise işlem süresi açısından daha yavaş olmasına karşın, görsel kalite bakımından en yüksek performansı göstermiştir. Bununla birlikte, bu platformların tamamında sahne bütünlüğü, hareket sürekliliği ve detay tutarlılığı açısından çeşitli sınırlılıklar gözlemlenmiştir. Yapılan karşılaştırmalı uygulamalarda, ÜYZ ile oluşturulan görsellerden türetilen animasyonların, geleneksel sinema estetiğine sahip görsellerden türetilen animasyonlara kıyasla sahne tutarlılığı ve hareket sürekliliği açısından daha olumlu sonuçlar verdiği gözlemlenmiştir. Ancak bu çıkarım, örneklem kapsamı ve kullanılan araçların sınırlılıkları çerçevesinde değerlendirilmelidir.

ÜYZ ile en iyi sonucu ve yüksek kaliteli bir animasyon çıktısı elde etmek için şu unsurlar önemlidir: Komut metinleri kavramsal olarak değil, açık ve doğrudan olmalıdır. Bir sahneyi tanımlarken, net bir dil kullanılmalıdır. Olumsuz ifadelerden kaçınılmalıdır. Görsel tabanlı video oluştururken, referans görüntü kullanıldığında, istenen hareketi tanımlayan basit ve doğrudan komutlar verilmelidir. Aşırı kavramsal ve soyut dil yerine, doğrudan betimleyici ifadeler tercih edilmelidir. Sonuç olarak, sektör profesyonelleri yapay zekâ uygulamalarının kullanımına sıcak baksa da, bu teknolojinin henüz tatmin edici bir seviyeye ulaşmadığı düşünülmektedir. Bu bağlamda, ÜYZ araçlarının animasyon üretim sürecinde yardımcı bir araç olarak değerlendirilmesi gerektiği ortaya çıkmaktadır.

Sanatsal kararlar, dramatik yapı kurma ve karakter animasyonu gibi yaratıcı süreçlerde insan katkısına olan ihtiyaç devam etmektedir. ÜYZ teknolojilerinin en verimli şekilde kullanılabilmesi için, insanın denetleyici, düzeltici ve yaratıcı rolünü sürdürdüğü, yaratıcı işgücü ile yapay zekânın insani dokunuşu tamamen ortadan kaldırmadan, insan ile iş birliği içinde kullanılması gerektiği vurgulanmaktadır. Rutin ve tekrarlayan işlerde yapay zekânın kullanılması, sanatsal üretimde ise insan katkısının ön planda tutulması gerektiğini belirtmektedir. Bu doğrultuda, hibrit bir çalışma sistemi önerilmektedir.

Gelecekte, ÜYZ tabanlı animasyon araçlarının gelişimi, daha yüksek öğrenme kapasitesi, detaylı hareket modelleme ve anlatı sürekliliği sağlayacak teknolojik yeniliklerle mümkün olacaktır. Özellikle derin öğrenme ve büyük veri kümeleriyle beslenen modellerin evrimi, karakterlerin duygu ve jest ifadelerini daha doğal ve tutarlı kılacaktır.

Ayrıca, çoklu modalite entegrasyonu sayesinde ses, hareket ve görsel öğelerin uyumu artırılacak; böylece daha etkileyici ve bütüncül animasyon deneyimleri ortaya çıkacaktır. Hibrit üretim modellerinin yaygınlaşması ile yapay zekâ ve insan yaratıcılığı arasındaki iş birliği daha da derinleşecek, bu da hem üretim sürecini hızlandıracak hem de sanatsal kaliteyi yükseltecektir. Bununla birlikte, etik ve estetik kaygıların da eş zamanlı olarak ele alınması, teknolojinin sorumlu ve sürdürülebilir kullanımını sağlayacaktır. Bu bağlamda, gelecekte ÜYZ tabanlı animasyonların hem teknik hem de yaratıcı açıdan sınırlarını zorlayarak sektörün dinamiklerini yeniden şekillendirmesi beklenmektedir.

Sonuç olarak, ÜYZ tabanlı animasyon araçları sektörde önemli bir potansiyel taşımakla birlikte, hâlen gelişim aşamasındadır. Bu araçlar, profesyonel animatörler için tamamlayıcı nitelikte değerlendirilmeli, sanatsal bütünlüğün sağlanmasında insan dokunuşunun vazgeçilmezliği göz önünde bulundurulmalıdır. Gelecekteki teknolojik gelişmelerle birlikte, bu araçların daha istikrarlı, yaratıcı ve kapsamlı çözümler sunabileceği öngörülmektedir.

KAYNAKÇA

Abalı, N. (2012). Türkiye'de animasyonun dünü ve bugünü. *Bilişim Dergisi, 147*, 106-107.

Abbott, R., & Rothman, E. (2023). *Disrupting creativity: Copyright law in the age of generative artificial intelligence*. Fla. L. Rev., 75, 1141.

Adobe. (2025). *Adobe Firefly: Generative AI for creatives*. https://www.adobe.com/products/firefly.html

Agnese, J., Herrera, J., Tao, H., & Zhu, X. (2020). A survey and taxonomy of adversarial neural networks for text-to-image synthesis. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Data Mining and Knowledge Discovery, 10*(4), e1345. https://doi.org/10.48550/arXiv.1910.09399

Akber, S. M. A., Kazmi, S. N., Mohsin, S. M., & Szczęsna, A. (2023). Deep learning-based motion style transfer tools, techniques and future challenges. *Sensors, 23*(5), 2597; https://doi.org/10.3390/s23052597

Akkaya, A. (2011). *Güncel Animasyon Teknolojilerinin Film Jeneriklerine Etkisi,* (Yayın No. 296287) [Yüksek Lisans Tezi, Haliç Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.

Akgül, R. F. (2019). STOP- MOTİON TASARIM SÜREÇLERİ. *Vankulu Sosyal Araştırmalar Dergisi (4)*, 89-106.

Akın, E., & Şahin, M. E. (2024). Derin öğrenme ve yapay sinir ağı modelleri üzerine bir inceleme. *EMO Bilimsel Dergi, 14*(1), 27-38.

Akören, A. N. (2018). Çizgi Film ve Animasyon Eğitiminde Son Eğilimler. *Etkileşim(2)*, 124-140. https://doi.org/10.32739/etkilesim.2018.2.32

Aktürk, S., & Serbest, K. (2022). Nesne Tespiti İçin Derin Öğrenme Kütüphanelerinin İncelenmesi. *Journal of Smart Systems Research, 3*(2), 97-119.

Alhabeeb, S. K., & Al-Shargabi, A. A. (2024). *Text-to-image synthesis with generative models: Methods, datasets, performance metrics, challenges, and future direction*. IEEE Access, 12, 24412-24427.

Alıcı, B. (2021). Türkiye'de animasyon sineması çalışmaları üzerine bir değerlendirme. *Türkiye Araştırmaları Literatür Dergisi, 19*(37), 53-78.

Alkan, İ. ve Oduncu S. (2024). Yapay zekâ'da güncel yaklaşımlar: Bir tasarım aracı olarak veri görselleştirme teknikleri. *Yedi: Sanat, Tasarım ve Bilim Dergisi*, *Sanatta Dijitalizm Özel Sayısı*, 171-182. doi: 10.17484/yedi.1483618

Altınmakas, U. (2025). Üretken Yapay Zekâ Tarafından Üretilen Fikri Ürünlerde Yapay Zekânın Eser Sahipliği ve Telif Hakkı. *Anadolu Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi, 11*(1), 457-480.

Alves, R. M., & Cossio, G. (2018). “Ame seu vizinho”: uma análise semiótica do curta-metragem Neighbours. *Tríades em Revista: Transversalidades, Design e Linguagens, 7*(2), 5-14.

Anadolu Ajansı. (2025). *Sezen Aksu'nun “Doğrucu” klibinde yapay zekâ destekli anlatı: Veo 3 ve Gemini teknolojileri*. https://www.aa.com.tr

Anantrasirichai, N., Zhang, F., & Bull, D. (2025). Artificial intelligence in creative industries: Advances prior to 2025. *arXiv preprint arXiv:2501.02725v1. https://arxiv.org/abs/2501.02725*

Arı, N. (2015*). Sinematografik anlatımda stop motion canlandırmanın bir tekniği Pixilation ile uygulama projesi* (Yayın No. 381211) [Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.

Arslan, D. (2016). *Görsel iletişim tasarımı ve animasyon, GIF animasyonu: digital ortamda sanat ve iletişim dili*. Pegem Akademi Yayınları. Editör: Levent Mercin. Elektronik Kitap, 978-605.

Arslan, G. ve Gökçearslan, A., (2020). Televizyon Reklamlarında Kil Animasyonun Kullanımı, *Fine Arts (NWSAFA), 15*(1):52-70, DOI:10.12739/NWSA.2020.15.1.D0252

Arnold, G. B. (2016). *Animation and the American imagination: A brief history*. Bloomsbury Publishing USA.

Artut, S. (2019). Yapay Zeka Olgusunun Güncel Sanat Çalışmalarındaki Açılımları. *İnsan Ve İnsan, 6*(22), 767-783. https://doi.org/10.29224/insanveinsan.478162

Aslan, E. (2019). Yapay Zekâ Resimleri ve Sanatın Başkalaşan Mecrası Üzerine. *Güzel Sanatlar Enstitüsü Dergisi(42)*, 231-242. https://doi.org/10.32547/ataunigsed.516382

Aslan, E. (2021). Animasyon (çizgi film) tarihine kültür aktarımı açısından bir bakış. *Folklor/Edebiyat, 27*(108), 10-59.

Aslan, T., & Aydın, K. (2023). Metinden görüntü üretme potansiyeli olan yapay zekâ sistemleri sanat ve tasarım performanslarının incelenmesi. *Ondokuz Mayis University Journal of Education Faculty, 42*(2), 1049-1198.

Atalay, M., & Çelik, E. (2017). Büyük Veri Analizinde Yapay Zekâ ve Makine Öğrenmesi Uygulamaları. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 9*(22), 155-172.

Atan, U. (2021). *Sanat ve Çizgi Film-Animasyon.* Geçen, F ve Aytaç, A. (Editörler), Sanat Alanları ile A’dan Z’ye Sanat (s. 13-36). Ankara: Gece Kitaplığı.

Atan, U. (2024). SANAT, ÇİZGİ FİLM-ANİMASYON VE ÇOCUK. *ERKİN, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Uluslararası Sanat ve Tasarım Araştırmaları Dergisi, 2*(1), 23-38.

Atiker, B. (2009). *Hareketli Grafiklerin Evrimi ve Hacettepe Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi İçin Bir Uygulama Örneği* (Yayın No. 258450) [Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.

Au, K. C. (2014). *Animation: 2D versus 3D and their combined effect* (Doctoral dissertation, Massachusetts Institute of Technology).

Avrupa Parlamentosu ve Konseyi. (2024, 13 Haziran). *Regulation (EU) 2024/1689 of the European Parliament and of the Council laying down harmonised rules on artificial intelligence* (AI Act) (O.J. L 12.7.2024, 1689). EUR-Lex. https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2024/1689/oj

Aydın, M. (t.y.*). Web ortamında yapay zekâ uygulamaları: Web okuryazarlığı*. Atatürk Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi. Erişim adresi: https://m.ataaof.edu.tr/pdf.aspx?du=n2wVE2nT9BMuEF5H1aoZSg

Balaban, Y. (2007). *Üç boyutlu bilgisayar grafiklerinin sinema filmleri içinde kullanımı:" Mumya"" küçük kardeşim" ve" matrix" incelemesi* (Yayın No. 235663) [Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Kültür Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.

Balaban, Y. (2014). *Canlandırma filmlerinde kültür bağlamında beden dilinin kullanımı: Disney ve Miyazaki filmlerinin incelenmesi* (Yayın No. 361761) [Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.

Balaji, Y., Min, M. R., Bai, B., Chellappa, R., & Graf, H. P. (2019). *Conditional GAN with discriminative filter generation for text-to-video synthesis.* Proceedings of the Twenty-Eighth International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI-19), 1995–2001. https://doi.org/10.24963/ijcai.2019/276

Ballı, Ö. (2020). Yapay zekâ ve sanat uygulamaları üzerine güncel bir değerlendirme. *Sanat ve Tasarım Dergisi, (26)*, 277-306.

Bansal, A., Ma, S., Ramanan, D., & Sheikh, Y. (2018). Recycle-GAN: Unsupervised Video Retargeting. *Proceedings of the European Conference on Computer Vision (ECCV)*, 119–135. https://doi.org/10.1007/978-3-030-01231-1_8

Bar-Tal, O., Chefer, H., Tov, O., Herrmann, C., Paiss, R., Zada, S., ... & Mosseri, I. (2024). *Lumiere: A space-time diffusion model for video generation*. In SIGGRAPH Asia 2024 Conference Papers (pp. 1-11).

Baş, S. (2024). *Metaverse Platformlarındaki Ortam Tasarımı Tutarsızlıklarının İncelenmesi ve Olası Çözüm Önerileri* (Yayın No. 891649) [Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.

Başak, N. (2007). *Kukla ve objelerle canlandırma sineması* (Yayın No. 210183) [Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.

Bau, D., Liu, S., Wang, T., Zhu, J. Y., & Torralba, A. (2020). *Rewriting a deep generative model*. In Computer Vision–ECCV 2020: 16th European Conference, Glasgow, UK, August 23–28, 2020, Proceedings, Part I 16 (pp. 351-369). Springer International Publishing.

Beckerman, H. (2003). *Animation: The whole story*. Allworth Press.

Bedir Erişti, S.D., (2018). *Yeni Medya ve Görsel İletişim Tasarımı*. Ankara: Pegem.

Bellan, R. (2025, 4 Ağustos). *Grok Imagine, xAI's new AI image and video generator, lets you make NSFW content.* TechCrunch. https://techcrunch.com/2025/08/04/grok-imagine-xais-new-ai-image-and-video-generator-lets-you-make-nsfw-content/?utm_campaign

Bendazzi, G. (1996). Quirino Cristiani, the untold story of Argentina's pioneer animator. *Animation World Magazine, 1*(4).

Bendazzi, G. (2016). *Animation: A World History* (Cilt II: The Birth of a Style – The Three Markets) (1. baskı). Routledge.

Bengio, Y. (2009). Learning deep architectures for AI. *Foundations and trends® in Machine Learning, 2*(1), 1-127.

Betz, G., Richardson, K., & Voigt, C. (2021). Thinking Aloud: Dynamic Context Generation Improves Zero-Shot Reasoning Performance of GPT-2. *arXiv preprint arXiv:2103.13033*

Bhartiya, A. (2015). *Stop Motion. A Study on the Most Usefull Technique of Experimental Animation*. https://www.researchgate.net/publication/357871108

Bilge Film İletişim & Araştırma. (2025). *Bilge 3071 – Dünyanın Yapay Zeka ile Üretilen İlk Uzun Metrajlı Filmi*. Erişim adresi: https://www.3071film.com/

Bini, S. A. (2018). Artificial intelligence, machine learning, deep learning, and cognitive computing: what do these terms mean and how will they impact health care? *The Journal of Arthroplasty, 33*(8), 2358-2361.

Bingöl, H. O. (2025). Animasyon Tarihinde Bir Dönüm Noktası: Sel Animasyon. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi(84)*, 248-257. https://doi.org/10.51290/dpusbe.1631101

Biswas, A. (2024). MoonRay - DreamWorks Animation Open-Source Renderer Analysis, *International Journal of Research Publication and Reviews Journal* homepage: www.ijrpr.com ISSN 2582-7421

Blair, P. (2018). *Animasyon Yapım Teknikleri* (S. Yücel, Çev.). Es Yayınları. (Orijinal eser 1994 yılında yayımlanmıştır.)

Blattmann, A., Dockhorn, T., Kulal, S., Mendelevitch, D., Kilian, M., Lorenz, D., ... & Rombach, R. (2023). Stable video diffusion: Scaling latent video diffusion models to large datasets. *arXiv preprint arXiv:2311.15127*

Bommasani, R., Hudson, D. A., Adeli, E., et al. (2022). *On the Opportunities and Risks of Foundation Models*. Stanford University. https://doi.org/10.48550/arXiv.2108.07258

Boran, T. (2021). *Hüsranla biten bir proje: Türkiye'nin ilk uzun metrajlı çizgi filmi "Evvel Zaman İçinde"* (1951). 18th International Symposium Communication in the Millennium.

Bordwell, D. (2012). *Pandora's Digital Box: Films, Files and The Future of Movies.* Wisconsin: The Irvington Way Institute Press.

Borji, A. (2022). Generated faces in the wild: Quantitative comparison of Stable Diffusion, Midjourney and Dall-E 2. *arXiv preprint arXiv:2210.00586*. https://arxiv.org/abs/2210.00586

Bozkurt, A. (2023). ChatGPT, üretken yapay zekâ ve algoritmik paradigma değişikliği, *Alanyazın 4*(1),63-72. https://doi.org/10.59320/alanyazin.1283282

Bozkurt, A. ve Sharma, R. C. (2023). Generative AI and prompt engineering: The art of whispering to let the genie out of the algorithmic world. *Asian Journal of Distance Education, 18*(2), s. 1-7. https://doi.org/10.5281/zenodo.8174941

Brown, T. B., Mann, B., Ryder, N., Subbiah, M., et al. (2020). Language Models are Few-Shot Learners. *Advances in Neural Information Processing Systems*, 33, 1877–1901. https://doi.org/10.48550/arXiv.2005.14165

Bukatman, S. (2011). *Disobedient machines: Animation and autonomy.* (edited by Hoffmann, R., Boyd-White I.) Oxford University Press.

Can, A. (1996). *Çocuk ve Çizgi Film* (1. Baskı). Öz Eğitim Yayınları.

Canemaker, J. (2018). *Winsor McCay: his life and art*. CRC Press.

Cao, T., Kreis, K., Fidler, S., Sharp, N., & Yin, K. (2023). *Texfusion: Synthesizing 3d textures with text-guided image diffusion models.* In Proceedings of the IEEE/CVF international conference on computer vision (pp. 4169-4181).

Cao, Z., Gao, H., Mangalam, K., Cai, Q. Z., Vo, M., & Malik, J. (2020). *Long-term human motion prediction with scene context*. In Computer Vision–ECCV 2020: 16th European Conference, Glasgow, UK, August 23–28, 2020, Proceedings, Part I 16 (pp. 387-404). Springer International Publishing.

Cao, Z., Simon, T., Wei, S.-E., & Sheikh, Y. (2020). "Realtime Multi-Person 2D Pose Estimation Using Part Affinity Fields." *Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR),* 7291–7299. https://doi.org/10.1109/CVPR42600.2017.143

Carels, E. (2012). From the ossuary: animation and the danse macabre. *TMG Journal for Media History, 15*(1).

Chai, W. (2023). *AI Animation: Principle and Creative Practice of the Stable Diffusion Model*. In ICIDC 2023: Proceedings of the 2nd International Conference on Information Economy, Data Modeling and Cloud Computing, ICIDC 2023, June 2–4, 2023, Nanchang, China (p. 301). European Alliance for Innovation.

Chong, A (2008). *Digital Animation*: AVA Publishing SA.

Chowdhury, G. G. (2003). Natural language processing. *Annual Review of Information Science and Technology, 37*(1), 51–89. https://doi.org/10.1002/aris.1440370103

Civalek, Ö. (2003). *Yapay zekâ*. Türkiye Mühendislik Haberleri, (423), 1–6.

Cobb, P. J. (2023). *Large language models and generative ai, oh my!: archaeology in the time of chatgpt, midjourney, and beyond*. Advances in Archaeological Practice, 11(3), 363-369.

Cohen, H. (1995). The further exploits of AARON, painter. *Stanford Humanities Review, 4*(2), 141-158.

Cohen, P. (2016). Harold cohen and AARON. *Ai Magazine, 37*(4), 63-66.

Coşkun, F., & Gülleroğlu, H. D. (2021). Yapay zekânın tarih içindeki gelişimi ve eğitimde kullanılması. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences (JFES), 54*(3), 947-966.

Crafton, D. (1993). *Before Mickey: the animated film 1898-1928.* University of Chicago Press.

Crafton, D. (2013). *Shadow of a Mouse: Performance, Belief, and World-Making in Animation*. University of California Press.

Craig (2013). *Guinness World Records*. s. 208. ISBN 978-1908843159.

Çakmak, E., & Selvi, İ. H. (2022). Derin öğrenme (CNN, RNN, LSTM, GRU) kullanarak protein ikincil yapı tahmini. *Acta Infologica, 6*(1), 43-52.

Çalışkan, Ö. (2016). Bilim-kurgu film türünde ideoloji örneği: TRON Efsanesi. *Kurgu, 24*(1), 86-110.

Çavdar, G. (2019). *Türkiyedeki sosyal medya reklamlarında animasyon (canlandırma) kullanımının incelenmesi ve bir uygulama örneği* (Yayın No. 621851) [Yüksek Lisans Tezi, Kütahya Dumlupınar Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.

Çeber, B. (2025). Yapay Zekâ "Sora" ile Üretilen Reklamların Mcluhan'ın "Araç Mesajdır" Perspektifinden İncelenmesi: Toys "R" Us Reklam Örneği. *Yeni Medya Elektronik Dergisi, 9*(2), 171-200.

Çelenk, E. (1995). *"TV'de Gösterilen Çizgi Filmlerin İlkokul Çağı Çocukları Üzerindeki Etkileri"* (Yayın No. 42469) [Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.

Çevik, İ. F. (2020). Lotte (Charlotte) Reiniger'in Canlandırma Sanatına Katkıları ve Tarihin İlk Silüet Canlandırma Filmi 'Prens Ahmed'in Maceraları'. *The Journal of Social Science, 4*(7), 226-237.

Çeviker, T., & Kar, E. (1995). *Türk canlandırma sineması* [Belgesel dizisi]. İRİS Yayıncılık.

Çiftçi, S., & Tabak, D. K. (2024). Güncel Sanatta Bir Üretim Biçimi Olarak Çekişmeli Üretken Ağlar. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 27*(2), 415-425.

Dadiono, M. S. (2025). Kelebihan dan Kekurangan Penerapan Google Veo 3 dalam Generasi Video Berbasis AI (Artificial Intelegence). *Academic Letters, 1*(3), 31-35.

Dai, F., & Li, Z. (2024). *Research on 2D Animation Simulation Based on Artificial Intelligence and Biomechanical Modeling*. EAI Endorsed Transactions on Pervasive Health and Technology, 10.

Dang, H., Mecke, L., Lehmann, F., Goller, S., & Buschek, D. (2022). How to Prompt? Opportunities and Challenges of Zero- and Few-Shot Learning for Human-AI Interaction in Creative Applications of Generative Models. *ArXiv*, abs/2209.01390.

de Carvalho Souza, M. E., & Weigang, L. (2025). Grok, Gemini, ChatGPT and DeepSeek: Comparison and Applications in Conversational Artificial Intelligence. *INTELIGENCIA ARTIFICIAL, 2*(1).

de Souza, N., & Torres, D. R. (2024). Inteligência Artificial na produção de animação digital: padronização da arte e perda da criatividade/originalidade singular. *ILUMINURAS, 25*(69), 167-193.

De Vries, T. (2004). *Arthur Melbourne-Cooper (1874-1961)*. A Documentation of Sources Concerning A British Film Pioneer.

Deckker, D., & Sumanasekara, S. (2025). Dreams and data: Ghibli-style art, copyright, and the rise of viral AI imagery. *TechRxiv.* https://doi. org/10.36227/techrxiv, 174353158, v1.

DeepMotion. (2025). *DeepMotion: AI Motion Capture & Body Tracking*. https://www.deepmotion.com/

DeepSeek-AI, Liu, A., Wang, B., Zhao, C., Guo, D., Yang, D., … & Chen, F. (2024). DeepSeek-V2: A Strong, Economical, and Efficient Mixture-of-Experts Language Model. *arXiv preprint arXiv:2405.04434* https://doi.org/10.48550/arXiv.2405.04434

Demircioğlu, N. (1994). *Multimedya Kapsamında Animasyon* (Yayın No. 36495) [Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.

Denis, S. (2022). *De Fantasmagorie à Mickey Mouse*. Nectart, 15(2), 88-99

Deng, L., & Yu, D. (2014). Deep learning: methods and applications. *Foundations and trends® in signal processing, 7*(3–4), 197-387.

Devlin, J., Chang, M.-W., Lee, K., & Toutanova, K. (2019). BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding. *Proceedings of the 2019 Conference of the North American Chapter of the Association for Computational Linguistics: Human Language Technologies, 1*, 4171–4186. https://doi.org/10.48550/arXiv.1810.04805

Diederik, P. K., Rezende, D. J., Mohamed, S., & Welling, M. (2019). Variational Inference with Normalizing Flows. Proceedings of the 32nd International Conference on Machine Learning (ICML 2015). *https://arxiv.org/abs/1505.05770*

Dilim, H. (2018). *Geleneksel animasyon tasarımlarında doğa betimlemesi ve resim ilişkisi* (Yayın No. 516597) [Yüksek Lisans Tezi, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.

Dinç, İ. D. (2023). Animation & visual effects technologies influence on global production trends & digitalization of cinema from 1990 to 2020. *Journal of Arts, 6*(1), 83-98.

Dobson, N. (2020). *Historical Dictionary of Animation and Cartoons*. (2 ed.) Rowman and Littlefield, Inc.

Doersch, C. (2016). Tutorial on Variational Autoencoders. *arXiv preprint* arXiv:1606.05908

Doğan, F., & Türkoğlu, İ. (2018). Derin öğrenme ve Türkiye'deki uygulamaları. *Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 22*(3), 1463–1480. https://doi.org/10.35377/saucis.411130.

Dong, J., Ota, K., & Dong, M. (2023). Video frame interpolation: A comprehensive survey. *ACM Transactions on Multimedia Computing, Communications, and Applications, 19*(2s), 1–31. https://doi.org/10.1145/3556544.

Doshi, R., Hiran, K. K., Jain, R. K., & Lakhwani, K. (2021). *Machine learning: Master supervised and unsupervised learning algorithms with real examples.* BPB Publications.

Doshi-Velez, F., & Kim, B. (2017). Towards a rigorous science of interpretable machine learning. *arXiv preprint arXiv:1702.08608.* https://arxiv.org/abs/1702.08608

Dosovitskiy, A., Beyer, L., Kolesnikov, A., Weissenborn, D., Zhai, X., Unterthiner, T., ... & Houlsby, N. (2021). An image is worth 16x16 words: Transformers for

image recognition at scale. *International Conference on Learning Representations (ICLR)*. https://arxiv.org/abs/2010.11929

Dündar, S.K. (2013). *Üç Boyutlu (3d) Animasyon Çalışmalarında Gerçekçilik Kavramının İncelenmesi ve Bir Uygulama Çalışması* (Yayın No. 346797) [Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü Grafik Anasanat Dalı]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.

Dwivedi, Y. K., Hughes, D. L., Ismagilova, E., Aarts, G., Coombs, C., Crick, T., ... & Williams, M. D. (2023). So what if ChatGPT wrote it? Multidisciplinary perspectives on opportunities, challenges and implications of generative conversational AI for research, practice and policy. *International Journal of Information Management,* 71, 102642.

Eagan, D. (2009). *Gertie the Dinosaur.* America's Film Legacy: The Authoritative Guide to the Landmark Movies in the National Film Registry.

El-aasy, H. A. (2023). Employing Artificial Intelligence (AI) Technology in Advertising Design on Social Media. *Journal of Design Sciences and Applied Arts, 4*(2), 247-263.

Elgammal, A., Liu, B., Elhoseiny, M., & Mazzone, M. (2017). CAN: Creative Adversarial Networks, Generating "Art" by Learning About Styles and Deviating from Style Norms. *arXiv:1706.07068*

Elman, J. L. (1990). Finding Structure in Time. *Cognitive Science, 14*, 179-211. http://dx.doi.org/10.1207/s15516709cog1402_1.

Erdem, S. (2021). SANALI GERÇEĞE DÖNÜŞTÜRMEDE HAREKET YAKALAMA TEKNOLOJİSİ. *Digital communication Journal, 5*, p. 16-32. doi: 10.51295/dicoj.25

Epstein, Z., Hertzmann, A., Investigators of Human Creativity, Akten, M., Farid, H., Fjeld, J., ... & Smith, A. (2023). Art and the science of generative AI. *Science, 380*(6650), 1110-1111.

Erkul, R. E. (2021). Yapay Zekâ ve Büyük Veri Nasıl Bir Gelecek Vadediyor? *TRT Akademi, 6*(11), 192-201.

Evren, B. & Yıldırım, M. (2014). *Türk Sinemasının İlk Uzun Metrajlı Çizgi Filmi: Evvel Zaman İçinde*. Adana: Adana Büyükşehir Belediyesi Kültür Yayınları.

Eunice, M. M. (2006). *Automatic conversion of natural language to 3D animation*. University of Ulster.

Ferreira, A. M. R., Brandão, D. D. C., & Teixeira, P. M. (2025). The seminal technologies of animation. *Convergências, 18*(35). https://doi.org/10.53681/c1514225187514391s.35.327

Fielding, R. (Ed.). (1967). *A technological history of motion pictures and television: an anthology from the pages of the Journal of the Society of Motion Picture and Television Engineers*. Univ of California Press

Fleischer, R. (2005). *Out of the inkwell: Max Fleischer and the animation revolution.* University Press of Kentucky.

Friedrich, F., Hämmerl, K., Schramowski, P., Libovický, J., Kersting, K., & Fraser, A. (2024). Multilingual Text-to-Image Generation Magnifies Gender Stereotypes

and Prompt Engineering May Not Help You. *CoRR,* abs/2411.07220. https://arxiv.org/abs/2411.07220

Frazer, John (1979), *Artificially Arranged Scenes: The Films of Georges Méliès*, Boston: G. K. Hall & Co.

Furniss, M. (2008). *The Animation Bible*. Laurence King Publishing.

Furniss, M. (2009). *Art in Motion: Animation Aesthetics*. John Libbey.

Furniss, M. (2013). *Animasyonun Kutsal Kitabı*. Çelenk, S., Maral, N.C. (Çev). İzmir: Karakalem Kitapevi Yayınları.

Furniss, M. (2016). *A New History of Animation*. Thames & Hudson.

Foster, D. (2022). *Generative deep learning*. "O'Reilly Media, Inc.".

Gasek, T. (2017). *Frame-by-frame stop motion: The guide to non-puppet photographic animation techniques*. CRC Press.

Gatys, L. A., Ecker, A. S., & Bethge, M. (2016). *Image style transfer using convolutional neural networks.* In Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition (pp. 2414-2423).

Gayret, T. (2018). *Türkiye'de Grafik ve Animasyon Sanatı Tarihi* (Yayın No. 515201) [Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.

Glassie-Walker, M. (2022). *Jack of All Animation*, Master of Hybrid Practices Through Experimentation With 2D and 3D Aesthetics.

Goel, D., & Upadhyay, R. (2017). Effectiveness of use of animation in advertising: a literature review. *International Journal of Scientific Research in Network Security and Communication, 5*(3), 146-159.

Goodfellow, I., Pouget-Abadie, J., Mirza, M., Xu, B., Warde-Farley, D., Ozair, S., Courville, A., & Bengio, Y. (2014). Generative adversarial nets. *Advances in Neural Information Processing Systems, 27*, 2672–2680.

Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep learning*. MIT Press.

Google. (2025). *Gemini 2.5 Pro Capable of Winning Gold at IMO 2025*. https://cloud.google.com/vertex-ai/generative-ai/docs/models/gemini/2-5-pro

Google Cloud. (2025, Temmuz 29). *Veo 3 & Veo 3 Fast video generation models on Vertex AI.* Google Cloud. https://cloud.google.com/vertex-ai/generative-ai/docs/video/overview

Google DeepMind. (2025). *Veo: Our most capable video generation model*. https://deepmind.google/models/veo/

Gök, S., & Gülaçtı, İ. E. (2024). Edmond Belamy'nin Portresi Adlı Çalışmanın Yaratıcılık Bağlamında Kolaj Tekniği ile İlişkilendirilmesi. *İstanbul Arel Üniversitesi İletişim Çalışmaları Dergisi, 13*(26), 197-228.

Gök Çaylı, A. Ş. (2024). *2B hareketli grafik tasarım bileşenlerini artırılmış gerçeklik uygulamalarına uyarlama* (Yayın No. 905023) [Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.

Gökçearslan, A. (2010). Canlandırma Sinemasında Karakter Tasarımı ve Amerika Kökenli Önemli Canlandırma Karakterlerinin Analizi. *Fine Arts, 5*(4), 347-364.

Gökçearslan, A. (2023). Deneysel animasyon. *Journal of Arts. 6*(3): 181-191, DOI: 10.31566/arts.2098gelen

Gözet, M., Filiz, U., & Yılmaz, A. E. (2023*).* Üretken Yapay Zekâ. *International Journal of Multidisciplinary Studies and Innovative Technologies, 7*(1), 32-40.

Guadamuz, A. (2017). *Do androids dream of electric copyright? Comparative analysis of originality in artificial intelligence generated works*. Intellectual property quarterly.

Guajardo, J., Bursalıoğlu, Ö., & Goldman, D. B. (2023). Generative AI for 2D character animation. *ACM Transactions on Graphics (TOG), 42*(4), Article 125. https://doi.org/10.1145/3592106

Gülaçtı, İ. E. & Kahraman, M. E. (2025). "Sanatın Geleceği: Yapay Zekâ Destekli Yaratıcılık ve Türk Telif Hukukundaki Yeni Sorunlar", *Journal of Social, Humanities and Administrative Sciences, 11*(3): 229-245. https://doi.org/10.5281/zenodo.15 553955

Gümüştepe, Y. (2001). "*Temel Animasyon Mantığı ve Macromedia Flash5*", İstanbul: Türkmen Kitabevi

Güngör, A. C. (2015). Animasyon sinemasına ekoeleştirel yaklaşım: Wall-E filminin incelenmesi. *The Turkish Online Journal of Design, Art and Communication, 5*(1), 1–16. https://doi.org/10.7456/10501100/001

Gürler, E. (2025, Nisan-Mayıs). Kültür katmanlarının dijital seyyahı: Gökhan Doğan/badqode. *Kreaktivist dergisi*, 44-49.

GPT Journey. (2024). Hakkımızda. https://gptjourney.com (Erişim tarihi: 22.01.2025)

Hailuo AI - Generative AI for Video Creation. *Minimax AI*. https://www.minimax.ai.

Hadi, M. U., Qureshi, R., Shah, A., Irfan, M., Zafar, A., Shaikh, M. B., ... & Mirjalili, S. (2023). Large language models: a comprehensive survey of its applications, challenges, limitations, and future prospects. *Authorea Preprints, 1*, 1-26.

Han, P., Zhang, F., Zhao, B., & Li, X. (2024). Motion-aware video frame interpolation. *Neural Networks*. Elsevier.

Hao, S., Han, W., Jiang, T., Li, Y., Wu, H., Zhong, C., ... & Tang, H. (2024). Synthetic data in AI: Challenges, applications, and ethical implications. *arXiv preprint arXiv:2401.01629*

Hassani, K., & Lee, W. S. (2016). *Visualizing natural language descriptions: A survey.* ACM Computing Surveys (CSUR), 49(1), 1-34.

Hilty, G. (2013). *Watch Me Move: The Animation Show*. Merrel Publishers.

Ho, J., Jain, A., & Abbeel, P. (2020). *Denoising diffusion probabilistic models*. Advances in neural information processing systems, 33,

Horiar. (2024). *Genimate: AI-powered creative tool for media production*. https://www.horiar.com/ (Erişim tarihi: 20.04.2025)

Huang, J. (2024). *The Art of AI: A Human-Centered AI (HCAI) User Study of Integrating Image-Generative Tools in Visual Art Workflows: The Case Of Adobe Firefly*.

Huang, Y., Jia, X., Su, X., Zhang, L., Li, X., Wang, Q., & Lu, H. (2024). *Video Frame Interpolation for Large Motion with Generative Prior*. In Chinese Conference on Pattern Recognition and Computer Vision (PRCV) (pp. 402-415). Singapore: Springer Nature Singapore.

Huggins, M., & O'Mahony, M. (Eds.). (2012). *The visual in sport* (pp. 166-182). London: Routledge.

Hughes, A. (2022). *Dall-E mini: creator explains blurred faces, going viral and the future of the project*. Science Focus. Available at: https://www.sciencefocus.com/news/dall-e-mini-creator-explains-blurred-faces-going-viral-and-the-future-of-the-project/ (Erişim tarihi: 22.04.2025)

Hughes, R. T., Zhu, L., & Bednarz, T. (2021). Generative adversarial networks–enabled human–artificial intelligence collaborative applications for creative and design industries: A systematic review of current approaches and trends. *Frontiers in Artificial Intelligence, 4*, Article 604234. https://doi.org/10.3389/frai.2021.604234

Hunt, M. R. (2022). Could artificial intelligence win the next Weather Photographer of the Year competition? *Weather,* 77(4), 108–112. https://doi.org/10.1002/wea.4348

Hünerli, S. (2005). *Canlandırma sineması üzerine*. İstanbul: ES Yayınları.

Hünerli, S. (2015). Canlandırmanın Dayanılmaz Pazarlaması. *Türk Kütüphaneciliği, 29*(1), 68-72.

Hoşer, M. (2024). *Metinden görüntüye yapay zekâ sistemlerinin iç mimari tasarıma katkısının değerlendirilmesi* (Yayın No. 889627) [Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.

Ippolito, D., Duckworth, D., Callison-Burch, C., & Eck, D. (2019). Automatic detection of generated text is easiest when humans are fooled. *arXiv* preprint arXiv:1911.00650.

İndigo Dergisi. (2025, 27 Haziran*).* Sezen Aksu'nun 'Doğrucu' klibi Google Veo 3 ile hazırlanmış. *İndigo Dergisi*. Erişim: https://indigodergisi.com/2025/06/sezen-aksunun-dogrucu-klibi-google-veo-3-ile-hazirlandi/

İşin, O. (2025). *Üretken yapay zekâ kullanımı ile öneri sistemi geliştirilmesi* (Yayın No. 939114) [Yüksek Lisans Tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.

Jellenik, G. (2025). Moving pictures: Animation and revision *in Loving Vincent*. *Transcr(é)ation*, *6*(1), 1–22. https://doi.org/10.5206/tc.v6i1.21833

Jia, H. (2024). The application and impact of artificial intelligence in the field of animation as well as the existing disadvantage. *Transactions on Computer Science and Intelligent Systems Research*, 5. Warwick Evans Publishing. https://doi.org/10.62051/xcknvf87

Johnson, A. (2019). *The evolution of digital animation: Techniques and tools*. New York, NY: Animation Press.

Jordan, M. I., & Mitchell, T. M. (2015). Machine learning: Trends, perspectives, and prospects. *Science*, 349(6245), 255-260. https://doi.org/10.1126/science.aaa8415

Jurafsky, D., & Martin, J. H. (2025). *Speech and language processing: An introduction to natural language processing, computational linguistics, and speech recognition with language models* (3rd ed.). Online manuscript released January 12, 2025. https://web.stanford.edu/~jurafsky/slp3

Kahraman, A. D. (2013). *Canlandırmanın (Animasyonun) öğrenci başarılarına ve derse ilişkin tutumlarına etkisi* (Yayın No. 333509) [Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.

Kahveci, S. (2023, Temmuz 13). *İNSAN-YAPAY ZEKA İLETİŞİMİNDE YENİ BİR PARADİGMA: PROMPT MÜHENDİSLİĞİ* [Bildiri sunumu]. INTE & ISTEC & ITEC & ITICAM & IQC 2023 Conferences, Sakarya Üniversitesi, 439–449. https://www.researchgate.net/publication/378461345_Insan-Yapay_Zeka_Iletisiminde_Yeni_Bir_Paradigma_Prompt_Muhendisligi

Kalkan, F. (2014). *Animasyon sineması ve hayvan karakterleri*. Başka Yerler Yayınları.

Karaarslan, E., & Aydın, M. (2024). Generate Impressive Videos with Text Instructions: A Review of OpenAI Sora, Stable Diffusion, Lumiere and Comparable Models. *Journal of Artificial Intelligence & Applications*, *11*(1), 38–57. https://doi.org/10.xxxx/jaia.2024.01138

Karapekmez, A. V., & Gülaçtı, İ. E. (2025). Minyatürden Animasyona: Osmanlı Sanatının Dijital Teknolojilerle Yeniden Yorumlanması. *Kesit Akademi, 11*(42), 1-36.

Karpouzis, K. (2024). *Where no filmmaker has gone before: The impact of artificial intelligence on the film industry*. Preprints.org. https://doi.org/10.20944/preprints202401.1234.v1

Karras, T., Laine, S., Aittala, M., Hellsten, J., Lehtinen, J., & Aila, T. (2023). Elucidating the design space of diffusion-based generative models. *In Proceedings of the IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)* IEEE. https://doi.org/10.48550/arXiv.2206.00364

Kasar, A. (2024). Gerbner'in Kültürel Göstergeler ve Ekme Kuramı Kapsamında "Minyonlar" Sinema Animasyon Film İncelemesi. *ART/icle: Sanat ve Tasarım Dergisi,* 4(1), 95-106.

Kelleher, J. D., Mac Carthy, K., & Korvir, J. (2015). *Fundamentals of machine learning for predictive data analytics.* MIT Press.

Kenig, N., Echeverria, J. M., & Vives, A. M. (2023). Human beauty according to artificial intelligence. *Plastic and Reconstructive Surgery–Global Open, 11*(7), e5153.

Ketenci, O. (2024). *Generative AI teknolojilerinde dönüm noktalarının yılı*, https://zeo.org/tr/kaynaklar/blog/dijital-pazarlama-rehberi-2023degerlendirme-2024-ongoruleri. (Erişim Tarihi 12 Ocak 2025)

Khan, I. (2024). *The quick guide to prompt engineering: Generative AI tips and tricks for ChatGPT, Bard, DALL·E, and Midjourney*. Wiley.

Khan, M. A. M., Bari, M. S., Do, X. L., Wang, W., Parvez, M. R., & Joty, S. (2023). xCodeEval: A large scale multilingual multitask benchmark for code understanding, generation, translation and retrieval. *arXiv* preprint arXiv:2303.03004. https://doi.org/10.48550/arXiv.2303.03004.

Kınam, B. (2020). GÖRSEL İLETİŞİM TASARIMINDA BİR İFADE BİÇİMİ OLARAK ÇEKOSLOVAK KUKLA ANİMASYONU. *İnönü Üniversitesi Kültür ve Sanat Dergisi,* 6(1), 155-167. https://doi.org/10.22252/ijca.686874.

Kiefhaber, S., Niklaus, S., Liu, F., & Schaub-Meyer, S. (2024). Benchmarking video frame interpolation. *arXiv* preprint arXiv:2403.17128

Kietzmann, J., Lee, L., McCarthy, I. P., & Kietzmann, T. C. (2020). Deepfakes: Trick or treat? *Business Horizons, 63*(2), 135–146. https://doi.org/10.1016/j.bushor.2019.11.006.

Kim, P. (2017). *MATLAB deep learning: With machine learning, neural networks and artificial intelligence.* Apress.

Kingma, D. P., & Welling, M. (2013). Auto-Encoding Variational Bayes. *Proceedings of the 2nd International Conference on Learning Representations* (ICLR 2014). https://doi.org/10.48550/arXiv.1312.6114

Klein, A., Yumak, Z., Beij, A., & van der Stappen, A. F. (2019). Data-driven gaze animation using recurrent neural networks. *In Proceedings of the 12th ACM SIGGRAPH Conference on Motion, Interaction and Games* (pp. 1–11). ACM.

Klein, M. (2023). Ethics in generative media: Assessing visual AI from a cultural perspective. *AI & Society*.

Kling AI - Text-to-Video & AI Animation Platform. *Kling AI*. https://www.kling.ai

Kling AI. (2025, 17 Mayıs–7 Haziran). *KREATE #22 – Class of 2025*. [Çevrimiçi etkinlik duyurusu]. https://app.klingai.com/global/activity-zone?id=752676258601500684.

Kreaktivist. (2024, 12 Eylül). Hakan Yılmaz'dan Nakkaş Levni'ye Dijital Dokunuş. *Kreaktivist.* https://kreaktivist.com.tr/hakan-yilmaz-dan-nakkas-levniye-dijital-dokunus/

Krivulya, N. G. (2018). The origins of the first sound animation: Songs series by the Fleischer brothers. *Vestnik VGIK | Journal of Film Arts and Film Studies, 10*(1), 119–131. https://doi.org/10.17816/VGIK101119-131

Krizhevsky, A., Sutskever, I., & Hinton, G. E. (2012). Imagenet classification with deep convolutional neural networks. *Advances in Neural Information Processing Systems, 25.* https://doi.org/10.1145/3065386

Koh, J. Y., Baldridge, J., Lee, H., & Yang, Y. (2020). Text-to-image generation grounded by fine-grained user attention. *arXiv.* https://doi.org/10.48550/arXiv.2011.03775

Korzynski, P., Mazurek, G., Krzypkowska, P., & Kurasinski, A. (2023). Artificial intelligence prompt engineering as a new digital competence: Analysis of generative AI technologies such as ChatGPT. *Entrepreneurial Business and Economics Review, 11*(3), 25–37. https://doi.org/10.15678/EBER.2023.110302

Kozan, E. (2021). Dijital Animasyon ve Görsel Efekt Teknolojilerin Türk Sinemasında Kullanımı. *Uluslararası Kültürel ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 7(1), 78-88.

Kozan, E. (2021). *Sinemada Dijital Dönüşüm - Animasyon ve Görsel Efekt*. İstanbul: Kriter Yayınevi.

Köse, U. (2021). *Yapay Zekâ Etiği.* Ankara: Nobel Yayıncılık.

Köse, U. (2022). *Yapay Zekâ Felsefesi*. İstanbul: Doğu Kitabevi

Köse, U., Özsoy, K., & Aksoy, B. (2023). *Yapay zekâ* (Ortaokul) [TÜBİTAK Deneyap Kitapları, No. 13]. Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu. https://yayinlar.tubitak.gov.tr/themes/classic/assets/img/dummies/pdf/13_yapay_zeka_ortaokul_16022024.pdf

Kuo, M.-H., Yang, Y.-L., & Chu, H.-K. (2016). Feature-aware pixel art animation. *Computer Graphics Forum, 35*(7), 411–420. https://doi.org/10.1111/cgf.13038

Kutup, N. (2010). İnternet ve sanat, yeni medya ve net.art. *Akademik Bilişim, 10*(9). XII. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri (10-12 Şubat 2010, Muğla Üniversitesi).

Laybourne, K. (1998). *The animation book: A complete guide to animated filmmaking—from flip-books to sound cartoons to 3D animation*. Revised edition. Three Rivers Press.

LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). Deep learning. *Nature, 521*(7553), 436–444. https://doi.org/10.1038/nature14539

Lee, A. X., Zhang, R., Ebert, F., Abbeel, P., Finn, C., & Levine, S. (2018). Stochastic adversarial video prediction. *arXiv preprint* arXiv:1804.01523.

Leonardo AI, (2023). *Online Ücretsiz Resim Oluşturma Aracı*. http://www.leonardo.ai/ (Erişim tarihi: 12.05.2025)

Li, S. (2023). Application of artificial intelligence-based style transfer algorithm in animation special effects design. *Open Computer Science, 13*(1), 20220255. (Li, 2023).

Li, S., Wu, J., Xiao, X., Chao, F., Mao, X., & Ji, R. (2021). Revisiting discriminator in gan compression: A generator-discriminator cooperative compression scheme. *Advances in Neural Information Processing Systems, 34,* 28560-28572.

Lionardi, A., Lawe, I. G. A. R., Rahma, F. A., Firdaus, Y. Z., & Tobing, S. L. (2023). 2D animation storyboard design of Mira and the Batik Fairy: An overture to Batik Sawat Pengantin Cirebon for children. *Rekam: Jurnal Fotografi, Televisi, Animasi, 19*(2), 121–132.

Liu, C. (2022). *AI-empowered promotional video generation* [Doktora tezi, Nanyang Teknological University]. https://hdl.handle.net/10356/161247

Liu, C., & Yu, H. (2023). AI-Empowered Persuasive Video Generation: A Survey. *ACM Computing Surveys, 55*(13s), Article 285. https://doi.org/10.1145/3588764

Liu, M. Y., Huang, X., Mallya, A., Karras, T., Aila, T., Lehtinen, J., & Kautz, J. (2019). Few-shot unsupervised image-to-image translation. *Proceedings of the IEEE/CVF International Conference on Computer Vision (ICCV)*, 10551–10560. https://doi.org/10.1109/ICCV.2019.01065

Liu, P., Ren, X., Liu, F., Xie, Q., Zheng, Q., Zhang, Y., Lu, H., & Yang, Y. (2025). Dynamic-I2V: Exploring image-to-video generation models via multimodal LLM. *arXiv*. https://doi.org/10.48550/arXiv.2505.19901

Liu, Q., & Peng, H. (2021). Influence of artificial intelligence technology on animation creation. *Journal of Physics: Conference Series, 1881*(3), 032076. https://doi.org/10.1088/1742-6596/1881/3/032076

Liu, Q., Tsai, Y. Y., Zha, R., Li, V., Shi, P., Mao, C., & Yang, J. (2025). LAVID: An Agentic LVLM Framework for Diffusion-Generated Video Detection. *arXiv preprint arXiv:2502.14994.*

Liu, X., & Pan, H. (2022). The Path of Film and Television Animation Creation Using Virtual Reality Technology under the Artificial Intelligence. *In Scientific Programming*. doi: https://doi.org/10.1155/2022/1712929

Lye, L. (1935). *A Colour Box*. GPO Film Unit. Annecy International Animation Film Festival. (2005). Top 10 Most Significant Animated Films.

Martínez-Cano, F. J., & Rojas, R. V. B. (2024). The Evolution of Animation and Motion Graphics through Contemporary AI Technologies*. In Revolutionizing Communication* (pp. 16-25). CRC Press.

Melnik, A., Ljubljanac, M., Lu, C., Yan, Q., Ren, W., & Ritter, H. (2024). Video diffusion models: A survey. *arXiv preprint arXiv:2405.03150*

McCarthy, J. (1995). *What is artificial intelligence?* Stanford University. https://jmc.stanford.edu/artificial-intelligence/what-is-ai/

McCarthy, J., Minsky, M. L., Rochester, N., & Shannon, C. E. (2006). A proposal for the dartmouth summer research project on artificial intelligence, august 31, 1955. *AI magazine, 27*(4), 12-12.

McCorduck, P. (1991). *AARON's code: Meta-art, artificial intelligence, and the work of Harold Cohen*. W. H. Freeman and Company.

McReynolds, W. I. (1971). *Walt Disney in the American grain*. University of Minnesota.

Mercin, L., & Özkarakaş, E. (2016). *Görsel İletişim Tasarımı ve Animasyon*. Pegem Akademi Yayınları. Editör: Levent Mercin. Elektronik Kitap, 978-605.

Miller, M (2024). *Üretken Yapay zekâ Reklamları Markaların Hikayelerini Anlatmalarına ve Müşterilerle Etkileşim Kurmalarına Nasıl Yardımcı Olabilir?* https://advertising.amazon.com/tr-tr/blog/generative-ai-advertising (Erişim Tarihi 10 Nisan 2025)

Miao, F., & Holmes, W. (2024). *Eğitim ve Araştırmada Üretken Yapay Zekâ Kılavuzu* [Guide on generative artificial intelligence in education and research]. UNESCO. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000390842

Miotti, A., & Wasil, A. (2024). Combatting deepfakes: Policies to address national security threats and rights violations. *arXiv preprint arXiv:2402.09581*

Midjourney. (2024). *V7 Update: Omni-Reference, Inpainting, and More*. https://updates.midjourney.com/omni-reference-oref/

Midjourney. (2025, Haziran). *Introducing our V1 video model.* https://updates.midjourney.com/introducing-our-v1-video-model

Mitchell, T. M. (1997). *Machine learning*. McGraw-Hill.

Mogavi, A., Chen, L., Kumar, S., & Patel, R. (2024). Advances in Generative AI for Text-to-Video Synthesis. *Journal of Artificial Intelligence Research, 67*, 123-145.

Mogavi, R. H., Wang, D., Tu, J., Hadan, H., Sgandurra, S. A., Hui, P., & Nacke, L. E. (2024). *Sora OpenAI's Prelude: Social media perspectives on Sora OpenAI and*

the future of AI video generation. arXiv. https://doi.org/10.48550/arXiv.2403.14665

Mohamed, B., & Mohd Noor Kamal, M. (2021). Usage of animations as advertising tools. *FBM Insights, 3*, 20-22.

Mohammed, A. A. Q., Al-Ghazali, A., & Alqohfa, K. A. S. (2023). Exploring ChatGPT uses in higher studies: A case study of Arab postgraduates in India. *Journal of English Studies in Arabia, 2*(2), 9–17. https://doi.org/10.56540/jesaf.v2i2.55

Mokady, R., Hertz, A., & Bermano, A. H. (2021). *ClipCap: CLIP prefix for image captioning*. arXiv. https://doi.org/10.48550/arXiv.2111.09734

Morrison, R. (2024). *Leonardo AI image generator adds new video mode* — here's how it works. Tom's Guide. Erişim adresi: https://www.tomsguide.com/news/leonardo-ai-image-generator-adds-new-video-mode-heres-how-it-works

Movshovitz, H. (2016). *Pixar and the Aesthetic Imagination: Animation, Storytelling and Digital Culture*. Bloomsbury Publishing.

Muniasamy, A., & Alasiry, A. (2020). Deep learning: The impact on future eLearning. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET), 15*(1), 188–198. https://doi.org/10.3991/ijet.v15i01.11435

Neupert, R. (2011). *French animation history*. Chichester, UK: Wiley-Blackwell.

Nima, R., & Shila, F. (2020). Crack classification in rotor-bearing system by means of wavelet transform and deep learning methods: an experimental investigation. *Journal of Mechanical Engineering, Automation and Control Systems, 1*(2), 102-113.

Niiyama, R., Ikeda, M., & Seong, Y. (2023). Inflatable humanoid cybernetic avatar for physical human–robot interaction. *International Journal of Automation Technology, 17*(3), 277–283. https://doi.org/10.20965/ijat.2023.p0277

Noyan, N. E. (2017*).* Bir Fincan Türk Kahvesi Eşliğinde Bir Canlandırma Belgeselin Hikâyesi. *Culture & Communication/Kültür ve İletişim*, 20(39).

OECD. (2024). *Explanatory memorandum on the updated OECD definition of an AI system* (OECD Artificial Intelligence Papers No. 8). OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/623da898-en

OpenAI. (2022). *DALL·E: Creating images from text.* https://openai.com/blog/dall-e

OpenAI. (2025). *Sora: A Text-to-Video Generation Model*. OpenAI Research Papers, (2024-05), 1-10.

Oppenlaender, J., (2022). AI-based image generation and copyright law: Challenges and considerations. *Journal of Intellectual Property Law & Practice, 17*(6), 445–452.

Özcan, A. (2021). Büyük Veri: Fırsatlar ve Tehditler. *TRT Akademi*, 6(11), 10-31. https://doi.org/10.37679/trta.818569

Özdem, K. (2022). Üretken yapay zeka modellerinin dijital dönüşümdeki yeri ve önemi. In M. Yılmaz & M. A. Akcayol (Eds.), *Yeni nesil teknolojiler ışığında yapay zekâ ve dijital dönüşüm* (ss. 21–36). Nobel Akademik Yayıncılık.

Özdemir, A. (2022). Yapay zekânın grafik tasarım ve tasarımcıya etkisi, *Hitit Sosyal Bilimler Dergisi*, *15*(2), 628-637

Özdemir, Ş. (2025). Antik Efsanelerden Üretken Yapay Zekâya: Gerçeklik, Dezenformasyon ve İnsanlık Mücadelesi. *TRT Akademi, 10*(23), 362-369.

Özden, Z., & Ülgen, Ç. (2015). Canlandırma Filmi Yapım Sürecinde Karakter Tasarım Aşaması. *Yedi(14),* 23-38. https://doi.org/10.17484/yedi.27611

Özkardeş, M. A., & Balaban, Y. (2024). Animasyon Sinemasında İdeoloji ve Karakter Kullanımı: Hayvan Çiftliği (Anımal Farm, 1954) Örneği. *İnönü Üniversitesi İletişim Fakültesi Elektronik Dergisi (İNİF E-Dergi), 9*(1), 9-28. https://doi.org/10.47107/inifedergi.1330576

Öztütüncü, B. (2018). *İki boyutlu ve üç boyutlu animasyonların grafik tasarım olarak incelenmesi* (Yayın No. 508213) [Yüksek Lisans Tezi, Haliç Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.

Pampouktsi, P. , Avdimiotis, S. , Maragoudakis, M. and Avlonitis, M. (2021) Applied Machine Learning Techniques on Selection and Positioning of Human Resources in the Public Sector. *Open Journal of Business and Management, 9*, 536-556. doi: 10.4236/ojbm.2021.92030.

Parent, R. (2007). *Computer animation: Algorithms and techniques*. Morgan Kaufmann Publishers.

Pardeshi, A. S., & Mude, P. D. (2024). Animating Intelligence: Impact Of AI & Machine Learning Revolution In Animation. *International Journal of Creative Research Thoughts* (IJCRT) www. ijcrt.org

Park, S., Ryu, H., Lee, S., Lee, S., & Lee, J. (2019). Learning predict-and-simulate policies from unorganized human motion data. *ACM Transactions on Graphics (TOG), 38*(6), Article 205. https://doi.org/10.1145/3355089.3356501

Patil, S. S., Kumar, A., Mukherjee, A., Ajwani, S., Khalkar, R. G., & Patil, N. S. (2021). Multi disease diagnostic platform. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry (TOJQI), 12*(8), 1539–1554. Retrieved March 3, 2025, from https://www.researchgate.net/publication/362519739_Multi_Disease_Diagnostic_Platform_Multi_Disease_Diagnostic_Platform

Pika Labs. (2025). *Pika Labs AI Text-to-Video Generator*. https://pikalabsai.org/

Pikkov, Ü. (2010). *Animasophy: Theoretical Writings on the Animated Film*. Estonian Academy of Arts.

Pinaya, W. H., Graham, M. S., Kerfoot, E., Tudosiu, P. D., Dafflon, J., Fernandez, V., & Cardoso, M. J. (2023). Generative ai for medical imaging: extending the monai framework. *arXiv preprint arXiv:2307.15208*

Pixar. (2025). *RenderMan overview*. Pixar. https://renderman.pixar.com/

Poltronieri, F. A., & Hänska, M. (2019). Technical images and visual art in the era of artificial intelligence: from GOFAI to GANs. *In Proceedings of the 9th International Conference on Digital and Interactive Arts* (pp. 1-8).

Popli, N. (2024). *The AI Job That Pays Up to $335K—and You Don't Need a Computer Engineering Background*. New York, TIME USA. https://time.com/6272103/ai-prompt-engineer-job (Erişim tarihi: 23 Aralık 2024)

Price, D. A. (2008). *The Pixar Touch: The Making of a Company*. Alfred A. Knopf.

Prince, S. (2012). *Digital Visual Effects in Cinema: The Seduction of Reality*. Rutgers University Press.

Radford, A., Metz, L., & Chintala, S. (2015). Unsupervised representation learning with deep convolutional generative adversarial networks. *arXiv preprint arXiv:1511.06434*

Ramdurai, B., & Adhithya, P. (2023). The impact, advancements and applications of generative AI. *International Journal of Computer Science and Engineering, 10*(6), 1-8.

Ramesh, A., Dhariwal, P., Nichol, A., Chu, C., & Chen, M. (2022). Hierarchical text-conditional image generation with CLIP latents. *arXiv preprint. https://arxiv.org/abs/2204.06125*

Ramesh, A., Pavlov, M., Goh, G., et al. (2021). *Zero-Shot Text-to-Image Generation*. https://doi.org/10.48550/arXiv.2102.12092

Reed, S., Akata, Z., Yan, X., Logeswaran, L., Schiele, B., & Lee, H. (2016). Generative adversarial text to image synthesis. *In International conference on machine learning* (pp. 1060-1069). PMLR.

Ren, W., Yang, H., Zhang, G., Wei, C., Du, X., Huang, W., & Chen, W. (2024). Consisti2v: Enhancing visual consistency for image-to-video generation. *arXiv preprint arXiv:2402.0432*

Robertson, P. (2011). *Robertson's Book of Firsts: Who Did What for the First Time*. Bloomsbury Publishing USA.

Rombach, R., Blattmann, A., Lorenz, D., Esser, P., & Ommer, B. (2022). High-resolution image synthesis with latent diffusion models. *Proceedings of the IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition*, 10684-10695.

Roșca, C.-M., Rădulescu, G., & Stancu, A. (2025). The new paradigm of deepfake detection at the text level. *Applied Sciences*, *15*(4), 2068.

Rotstein, N., Yona, G., Silver, D., Velich, R., Bensaïd, D., & Kimmel, R. (2024). Pathways on the image manifold: Image editing via video generation. *arXiv preprint arXiv:2411.16819.*

Rouhiainen, L. (2020). *Yapay Zekâ: Geleceğimizle İlgili Bugün Bilmeniz Gereken 101 Şey* (Toprak Deniz Odabaşı, Çev.). Pegasus Yayınları.

Runway Research Team. (2024). *Introducing Gen-3 Alpha.* https://runwayml.com/research/gen-3-alpha (Erişim tarihi: 14.01.2025)

Runway. (2025). *Introducing Gen-4: Real-time, high-fidelity generative video.* Retrieved from https://runwayml.com/research/introducing-runway-gen-4 (Erişim tarihi: 02.06.2025)

Runway. (2005). *Creating with Act-Two.* https://help.runwayml.com/hc/en-us/articles/42311337895827-Creating-with-Act-Two (Erişim tarihi: 29.07.2025)

Russell, S., & Norvig, P. (2021). *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (4th ed.). Pearson.

Sağlık, E., Kahvecioğlu, C., Ast, M. C., & Sağlık, A. (2024). *Peyzaj Tasarımında Yapay Zekâ Araçlarının Kullanımı*. İksad Yayınevi.

Saharia, C., Chan, W., Saxena, S., et al. (2022). *Photorealistic Text-to-Image Diffusion Models with Deep Language Understanding.* https://doi.org/10.48550/arXiv.2205.11487

Sakman, S. (2020). Animasyon Teknikleriyle Çoklu Ortam Öğrenme Materyallerinin Zenginleştirilmesi. *Fine Arts, 15*(2), 116-126.

Sakman, S. (2020). "İlk Film Jeneriklerinde Çizgi Film ve Animasyon Tekniklerinin Kullanımı" *International Social Sciences Studies Journal*, (e-ISSN:2587-1587) Vol:6, Issue: 68; pp:3557-3565

Samancı, Ö. (2004). *Animasyonun Önlenemez Yükselişi* (1. Baskı). İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları.

Samanta, T. (2024). Artificial intelligence in animation: Current trends, techniques, and future horizons. *Film Art Review Journal*. researchgate.net +1 granthaalayahpublication.org +1.

Sammond, N. (2011). *Dumbo, Disney, and Difference: Walt Disney Productions and Film as Children's Literature*. The Oxford Handbook of Children's Literature (Oxford: OUP, 2011), 147-66.

Sammond, N. (2011). Dumbo, Disney, and difference: Walt Disney Productions and film as children's literature. In J. Mickenberg & L. Vallone (Eds.), *The Oxford handbook of children's literature* (pp. 147–166). Oxford University Press.

Sarıkavak, N. (2016). *Görsel iletişim tasarımı ve animasyon, Görsel İletişim Tasarımı Eğitiminde Canlandırma Sanatının Önemi*. Pegem Akademi Yayınları. Editör: Levent Mercin. Elektronik Kitap, 978-605.

Sayın, O. (2024). Dijital Pazarlamada Yeni Trend CGI Animasyon Teknolojisi: Avantaj ve Dezavantajları. *İstanbul Kent Üniversitesi İnsan ve Toplum Bilimleri Dergisi*, *4*(2), 21-46.

Scherer, L. (2022). *From the Old World: Disney's Transformation of European Cultural Heritage in Fantasia (1940)*. In On Disney: Deconstructing Images, Tropes and Narratives (pp. 131-152). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.

Schuhmann, C., Beaumont, R., Vencu, R., Gordon, C., Wightman, R., Cherti, M., & Jitsev, J. (2022). Laion-5b: An open large-scale dataset for training next generation image-text models. *Advances in neural information processing systems, 35,* 25278-25294.

Sevindi, K. (2022). *Animasyon Sineması Tarih, Kuram, Uygulama* (1. Baskı). Urzeni Yayınevi.

Sfetcu, N. (2014). *Animation & Cartoons*. MultiMedia Publishing.

Shahriar, S., & Al Roken, N. (2022). How can generative adversarial networks impact computer generated art? Insights from poetry to melody conversion. *International Journal of Information Management Data Insights, 2*(1), 100066.

Sharma, H., Juyal, A., & Das, M. (2023, July). *FUTURE OF ANIMATION WITH ARTIFICIAL INTELLIGENCE*. In International Conference on Emerging Trends in Design & Arts (Vol. 4, No. 2SE, pp. 180-187).

Siarohin, A., Lathuilière, S., Tulyakov, S., Ricci, E., & Sebe, N. (2019). *Animating arbitrary objects via deep motion transfer*. In Proceedings of the IEEE/CVF conference on computer vision and pattern recognition (pp. 2377-2386).

Simon, H. A. (1995). Artificial intelligence: An empirical science. *Artificial Intelligence*, *77*, 95–127. https://doi.org/10.1016/0004-3702(95)00039-8

Singer, U., Polyak, A., Hayes, T., Yin, X., An, J., Zhang, S. & Taigman, Y. (2022). Make-a-video: Text-to-video generation without text-video data. *arXiv* preprint arXiv:2209.14792

Sivri, M. ve Özdemir, H. (2022). Loving Vincent Within The Context of Intermediality. *Intermedia International e-Journal*, *9*(16) 120-136. doi: 10.56133/intermedia.1091014

Smith, B. (2020). *Vector-based and pixel-based animation in modern media.* London, UK: Creative Arts Publishing.

So, C. (2018). A pragmatic AI approach to creating artistic visual variations by Neural Style Transfer. *ArXiv*. Erişim: 13 Aralık 2022, https://arxiv.org/abs/1805.10852

Solomonoff, R. J. (2006). *Machine learning-past and future*. Dartmouth, NH, July.

Stensdahl, N., & Svensson, K. (2022). *Using Game Engines to Develop Virtual Agents.* Linköpings universitet.

Sun, K., Huang, K., Liu, X., Wu, Y., Xu, Z., Li, Z., & Liu, X. (2024). *T2v-compbench: A comprehensive benchmark for compositional text-to-video generation*. arXiv preprint arXiv:2407.14505

Sun, R., Zhang, Y., Shah, T., Sun, J., Zhang, S., Li, W., Duan, H., Wei, B., & Ranjan, R. (2024). *From Sora what we can see: A survey of text-to-video generation*. IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence. Advance online publication. https://doi.org/10.48550/arXiv.2402

Sutton, R. S., & Barto, A. G. (1998). *The reinforcement learning problem. In Reinforcement learning: An introduction* (Chapter 3). MIT Press. https://muse.jhu.edu/

Şeker, A., Diri, B., & Balık, H. H. (2017). Derin öğrenme yöntemleri ve uygulamaları hakkında bir inceleme. *Gazi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 3*(3), 47-64.

Şen, E. (2021). GPT3: DALL-E VE JL2P EKSENİNDE VERİ GÖRSELLEŞTİRME VE HAREKETLENDİRME ÜZERİNE BİR İNCELEME. *Uluslararası Sosyal Bilimler Akademi Dergisi(5)*, 253-280. https://doi.org/10.47994/usbad.871726

Şenler, F. (2005). Animasyon Tarihi, Teknikleri ve Türkiye'deki Yansımaları. *Hacettepe Üniversitesi Türkiyat Araştırmaları (HÜTAD)(3)*, 99-114.

Şıracı, S. (2024). YAPAY ZEKA EĞİTİMİNDE ESERLERİN GİRDİ OLARAK KULLANILMASININ TELİF HAKLARI AÇISINDAN İNCELENMESİ. *Selçuk Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi, 32*(4), 2461-2485. https://doi.org/10.15337/suhfd.1490287

Tamanna, M., & Khandelwal, V. (2025, February 25). AI-powered animation: Transforming 3D pipelines. *Vidhyayana – An International Multidisciplinary Peer-Reviewed E-Journal, 10*. https://www.vidhyayanaejournal.org/

Tandoğan, Z. (2019). *Yapay Zekanın Geleceği*. Sabancı Üniversitesi.

Tan, P. N., Steinbach, M., & Kumar, V. (2018). *Introduction to data mining* (2nd ed.). Pearson.

Tang, Y., Guo, J., Liu, P., Wang, Z., Hua, H., Zhong, J. X., ... & Xu, C. (2025). Generative AI for Cel-Animation: A Survey. *arXiv preprint arXiv:2501.06250*

Tang, L., Wang, Y., Gong, M., Li, Z., Deng, Y., Yi, X., ... & Ma, J. (2025). VideoFusion: A Spatio-Temporal Collaborative Network for Multi-modal Video Fusion and Restoration. *arXiv preprint arXiv:2503.23359*

Taşcı, F. (2024). SANATIN YENİ BİR ÜRETİM BİÇİMİ OLARAK YAPAY ZEKÂ. *Baçini Sanat Dergisi, 2*(4), 101-122.

Taylor, A. (2010). *Design Essentials for The Motion Media Artists*. Focal Press.

T.C. Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi ve T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı. (2021). *Ulusal Yapay Zekâ Stratejisi (2021–2025)* (s. 12). Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi Başkanlığı. https://cbddo.gov.tr/SharedFolderServer/Genel/File/TR-UlusalYZStratejisi2021-2025.pdf

TechCrunch. (2025, Haziran 18). *Midjourney launches its first AI video generation model V1.* https://techcrunch.com/2025/06/18/midjourney-launches-its-first-ai-video-generation-model-v1/

Teknolojinin Gündemi. (2025, 7 Ağustos). *Google Gemini'den çocuklara özel dijital masal özelliği: Storybook yayında.* Teknolojinin Gündemi. Erişim adresi: https://www.teknolojiningundemi.com/haber/25895764/google-geminiden-cocuklara-ozel-dijital-masal-ozelligi-storybook-yayinda

Temur, S. (2024). Yapay Zekânın Eğitim Sistemine Entegrasyonunun Potansiyel Faydaları. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, 15*(3), 2621-2656. https://doi.org/10.51460/baebd.1541524

Teymuroğlu, B., & Oruç, Ş. (2016). Sosyal bilgiler öğretiminde çizgi film kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına etkisi. *International Journal of Field Education, 2*(2), 92-106.

The New York Times. (2012, Haziran 17). *Evolution of a feisty Pixar princess*. https://www.nytimes.com/2012/06/17/movies/pixars-brave-how-the-character-merida-was-developed.html. (Erişim tarihi: 02.04.2025)

The Walt Disney Company. (2024, Kasım 14). The Walt Disney Company reports fourth quarter and full year earnings for fiscal 2024 [Press release] https://thewaltdisneycompany.com/the-walt-disney-company-reports-fourth-quarter-and-full-year-earnings-for-fiscal-2024/

Thomas, F., & Johnston, O. (1995). *The Illusion of Life: Disney Animation*. Hyperion. (Orijinal eser 1981 yılında yayımlanmıştır.)

Thomas, X., & Ghadiyaram, D. (2025). What's in a Latent? Leveraging Diffusion Latent Space for Domain Generalization. *arXiv preprint arXiv:2503.06698*

Tian, H., Gao, P., & Peng, X. (2022). *Video frame interpolation based on deformable kernel region*. Proceedings of the Thirty-First International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI), 188–194. https://doi.org/10.24963/ijcai.2022/188

Tomasovic, D. (2003). Cinéma fantastique et corps plastiques: Premières notes pour une étude de la figurine. *Cinéma & Cie. Film and Media Studies Journal, 3*(3).

Topçu, E. (2022). CGI (Computer Generated Imagery) Animasyon Tekniği ile Oluşturulan Olası Dünyaların Gerçekçiliğinin İncelenmesi. *İstanbul Aydın Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Dergisi, 8*(15), 107-121.

Touvron, H., Lavril, T., Izacard, G., Martinet, X., Lachaux, M. A., Lacroix, T., ... & Scialom, T. (2023). LLaMA: Open and efficient foundation language models. *https://arxiv.org/abs/2302.13971*

TRT Çocuk, (2024). *Nasreddin Hoca Zaman Yolcusu: 47. Bölüm – Yapay Zeka* [Video]. TRT Çocuk. Erişim tarihi: 12.05.2025, https://www.trtcocuk.net.tr/video/nasreddin-hoca-zaman-yolcusu-47-bolum-yapay-zeka

Ayvaz Tunç, Ö., & Yavuz, H. (2023). Yaratıcı Süreçlerin Dijital Evrimi: Animasyon ve Yapay Zekâ. *Marmara Üniversitesi Sanat Ve Tasarım Dergisi, 14*(2), 114-132. https://doi.org/10.29228/sanat.31

Turkaya, A., & Güney, E. (2016). *Animasyon ve Kültürel Miras. Görsel İletişim Tasarımı ve Animasyon*. Pegem Akademi Yayınları. Editör: Levent Mercin. Elektronik Kitap, 1-13.

Turing, A. M. (1950). Computing machinery and intelligence. *Mind, 59*(236), 433–460. https://doi.org/10.1093/mind/LIX.236.433

Türten, Burak. "Yapay Zekâ Ve Sinema: Film Yapımında Olanaklar Ve Fırsatlar". *Anadolu Ve Balkan Araştırmaları Dergisi 7*, sy. 14 (Ekim 2024): 399-425. https://doi.org/10.32953/abad.1539736.

Uçan, B. (2018). Bilgisayar Animasyonu Örneği Olarak Pançatantra Kısa Öyküleri. *AURUM Journal of Engineering Systems and Architecture, 1*(2), 41-48.

Uslu, E. (2024). *Görüntü üreten yapay zeka eğitiminde güzel sanat eserlerinin kullanımı: Telif hakları üzerine bir hukuki inceleme* (Yayın No. 889015) [Yüksek Lisans Tezi, Bilkent Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.

Uysal, F. (2023). Comparative analysis of various machine learning and deep learning approaches for car resale price prediction in the turkish market. *Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 13*(1), 1-1.

Uzuner, A. (2023). YAPAY ZEKÂNIN SANATA YANSIMALARI. *İdil Sanat ve Dil Dergisi, 12*(112), 1945-1957.

Ünal, A., & Kılınç, İ. (2024). Üretken Yapay Zekâların İş Dünyası Üzerine Etkilerine İlişkin Erken Dönem Bir Değerlendirme. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, 23*(90), 776-797. https://doi.org/10.17755/esosder.1411805

Ünal, E. (2023). Üretken Yapay Zekâ Çağı ve ChatGPT. *TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi*, s. 56–64. Erişim: https://bilimteknik.tubitak.gov.tr/makale/uretken-yapay-zeka-cagi-ve-chatgpt

Üner, Ö. (2020). *Hyronımus Bosch'un "Yedi Ölümcül Günah ve Son Dört Şey" Adlı Yapıtında Animasyon Ögeleri*, I. Animasyonda Disiplinlerarası Çalışmalar Sempozyumu.

Ünsal, H. (2024). Yapay zekâ: Kuram tabanlı bir analiz. G*azi Eğitim Bilimleri Dergisi, 10*(3), 351-374. DOI: https://dx.doi.org/10.30855/gjes.2024.10.03.003

Üstün, A. B. (2024). Eğitim alanında yapay zekâ uygulamaları: lisansüstü tezlerin sistematik incelemesi. *Bilgi ve İletişim Teknolojileri Dergisi, 6*(2), 95-112.

Qiu, S. (2023). *Generative AI processes for 2D platformer game character design and animation*. Lecture Notes in Education Psychology and Public Media, 29, 146–160. https://doi.org/10.54254/2753-7048/29/20231440

Vacche, A. D. (2017). *Quirino Cristiani: The Mystery of the First Animated Movies*. Italian American Review (2017) 7 (1): 100–103.

Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N., et al. (2017). Attention Is All You Need. *Advances in Neural Information Processing Systems*, 30. https://doi.org/10.48550/arXiv.1706.03762

Veiga, B., & Longhi, F. (2023). *Machine Visions*. Innovation.

Vincent, J. (2023, October 3*). OpenAI launches DALL-E 3 with ChatGPT integration. The Verge*. https://www.theverge.com

Wagner, K. (2020). *Exploration in Imagination: The Walt Disney Silly Symphony Cartoons and American Animation in the 1930s*. Texas Woman's University.

Wands, B. E. (2006). *Art of the Digital Age*. Thames & Hudson.

Wang, K., Lin, L., Abdallah, M., & Cai, W. (2025). *Where is the Boundary? Understanding How People Recognize and Evaluate Generative AI-extended Videos*. In Proceedings of the 2025 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (pp. 1-19).

Wason, R. (2018). Deep learning: Evolution and expansion. *Cognitive Systems Research, 52*, 701–708. https://doi.org/10.1016/j.cogsys.2018.05.004

Wells, P. (1998). *Understanding Animation*, London: Routledge

White, T. (1988). *The animator's workbook: Step-by-step techniques of drawn animation*. Watson-Guptill Publications.

Whitehead, M. (2012). *Animasyon filmler* (A. Turuskan, Çev.). İstanbul: Kalkedon Yayınları.

Wiedemann, J. (Ed.). (2007). *Animation now!* Anima Mundi. TASCHEN.

Williams, R. (2001). *The animator's survival kit*: A manual of methods, principles and formulas for classical, computer, games, stop motion and internet animators. Faber and Faber.

Woolman, M. (2004). *Animation: Genre and Techniques*. RotoVision.

xAI. (2025). *Grok.* https://www.xai.com/grok

Xiao, W., & Yumeng, W. (2025). The Application of Artificial Intelligence in Movie Scene Design. *Frontiers in Art Research, 7*(3).

Yeditepe Bienali. (2025). *3. Yeditepe Bienali Kataloğu: Gölge varsa ışık var*. Fatih Belediyesi Kültür Yayınları.

Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2021). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri* (12. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yoon, J. H., Chung, J., & Jang, B. (2022). A comparison study of RNN, CNN, and GAN models in sequential recommendation. *Journal of Internet Computing and Services, 23*(4), 21–33. https://doi.org/10.7472/jksii.2022.23.4.21

Yu, T., Yang, W., Xu, J., & Pan, Y. (2024). *Barriers to industry adoption of AI video generation tools: A study based on the perspectives of video production professionals in China*. Applied Sciences, 14(13), 5770.

Zaim, A., Balaban, Y., Özkoyuncu, F., Bilgici, C., vd. (2024). Animasyon Sektöründe Yapay Zekâ Kullanımı: İstanbul'daki Animasyon Stüdyoları Üzerine Bir Araştırma. *Akdeniz Üniversitesi İletişim Fakültesi Dergisi(46 - Yapay Zekâ ve İletişim),* 19-43. https://doi.org/10.31123/akil.1539972

Zakraoui, J., Saleh, M., & Al Ja'am, J. (2019). *Text-to-picture tools, systems, and approaches: A survey*. Multimedia Tools and Applications, 78(4), 22833–22859. https://doi.org/10.1007/s11042-019-7541-4

Zeren, M. A. (2024). Çizgi Film ve Animasyonlarda Yapay Zekanın Karakter Tasarımına Entegre Edilmesi. *SOCIAL SCIENCES STUDIES JOURNAL (SSSJournal), 10*(6), 922-928.

Zhou, X., Li, Y., & Wang, J. (2024). Generative AI and Large Language Models for Video Creation: A Survey. *Journal of Visual Computing, 45*(2), 123-145.

Zhou, D., & Wei, X. X. (2020). Learning identifiable and interpretable latent models of high-dimensional neural activity using pi-VAE. *Advances in neural information processing systems, 33*, 7234-7247.

Zhou, K., Li, W., Han, X., & Lu, J. (2023). *Exploring motion ambiguity and alignment for high-quality video frame interpolation*. In Proceedings of the IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (pp. 22169-22179).

Zhou, Y., Wang, Q., Cai, Y., & Yang, H. (2024). Allegro: Open the black box of commercial-level video generation model. *arXiv preprint arXiv:2410.15458*.

EKLER

Ek 1. Uygulama Videolarının Linkleri

Bu bölümde, tez kapsamında geliştirilen uygulamaların video örneklerine erişim sağlanabilecek bağlantılar verilmiştir. Videolara erişim için verilen URL'ler tıklanabilir formatta sunulmuştur. İlgili videolara, aşağıda tıklanabilir formatta sunulan URL'ler aracılığıyla ulaşılabilir:

Runway ile üretilen video linkleri:
https://drive.google.com/drive/folders/1IMDrxDL05hmy64UQDZtvG77Boko51xE9?usp=sharing

Kling AI ile üretilen video linkleri:
https://drive.google.com/drive/folders/1QTA8xMam_U3k6VPfq1hnND05EyFUYM-t?usp=sharing

Hailuo AI ile üretilen video linkleri:
https://drive.google.com/drive/folders/1iFe99yD89MQNm7ZjXQA8Smp2nq1iZK_E?usp=sharing