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

YÜKSEK LİSANS TEZİ

SANAL GERÇEKLİK DESTEKLİ ÇİZGİ ROMANLARIN BİÇİMSEL ÖZELLİKLERİ VE ANLATISAL DÖNÜŞÜMÜ ÜZERİNE BİR İNCELEME

ALARA ÇİVİCİ
21715028

TEZ DANIŞMANI
DOÇ. DR ERTAN TOY

2025

T.C.

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
SANAT ANA BİLİM DALI
SANAT VE TASARIM YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

SANAL GERÇEKLİK DESTEKLİ ÇİZGİ ROMANLARIN BİÇİMSEL ÖZELLİKLERİ VE ANLATISAL DÖNÜŞÜMÜ ÜZERİNE BİR İNCELEME

ALARA ÇİVİCİ
21715028
ORCID NO: 0000-0003-0955-5267

TEZ DANIŞMANI
DOÇ. DR. ERTAN TOY

TEMMUZ 2025

Alara Çivici tarafından hazırlanan Sanal Gerçeklik Destekli Çizgi Romanların Biçimsel Özellikleri ve Anlatısal Dönüşümü Üzerine Bir İnceleme başlıklı çalışma, **04/07/2025** tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oybirliği ile başarılı bulunmuş ve jürimiz tarafından Sanat Ana Bilim Dalı Sanat ve Tasarım Programında **YÜKSEK LİSANS** tezi olarak kabul edilmiştir.

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

Jüri Üyeleri	**İmza**
Doç. Dr. Dide AKDAĞ SATIR	……
Doç. Dr. Cem KARA	……

ÖZET

SANAL GERÇEKLİK DESTEKLİ ÇİZGİ ROMANLARIN BİÇİMSEL ÖZELLİKLERİ VE ANLATISAL DÖNÜŞÜMÜ ÜZERİNE BİR İNCELEME

Dijital teknolojilerin gelişimiyle birlikte anlatı biçimleri de dönüşüme uğramış, çizgi romanlar bu dönüşümden etkilenerek yeni medya ortamlarında varlık göstermeye başlamıştır. Çizgi romanın farklı dijital mecralara uyumlanmasıyla ses, animasyon, etkileşim vb. unsurlar bu medyumun bir parçası haline gelmiştir. Fakat bu durum basılı çizgi romanların kendine has yapısını değiştirmiş ve genişletmiştir. Bu teknolojilerin getirdiği etkileşimli okuma deneyimleri, okuyucuları aktif katılımcılara dönüştürerek fiziksel dünya ile dijital dünyayı birleştirmektedir. Dolayısıyla, sanal gerçeklik (VR) teknolojisinin sağladığı sürükleyici deneyim, çizgi romanın mekân, zaman ve panel yapısını yeniden tanımlama gerekliliğini ortaya koymaktadır. Bu durum çizgi romanın ne olduğu ve sınırlarının nerede başlayıp nerede bittiğine dair tartışmaları gündeme getirmiştir. Yapılan literatür çalışmasında sanal gerçeklik destekli çizgi romanlar alanında geliştirilen içeriklerin ve yapılan bilimsel araştırmaların bu sorulara cevap vermek için yetersiz olduğu tespit edilmiştir.

Bu tez çalışması, sanal gerçeklik destekli çizgi romanların biçimsel ve anlatısal yapılarının analizini ve ulaşılan bulgular sonucunda medyumun yapısal sınırlarının VR ortamında korunabilmesi için bazı yapısal ve tasarımsal önerileri içermektedir. Analiz, mekânsal anlatım, görsel temsil, sinematik anlatım ve görsel efektler, animasyon, etkileşim tasarımı ve ses tasarımı unsurlarının *Bunker Man, Out of the Cave* ve *The Remedy* isimli sanal gerçeklik destekli çizgi romanlar üzerindeki etkilerini kapsamaktadır. Alan taraması sürecinde ortaya konulan hipotezlerin önemli bir bölümü, elde edilen bulgular doğrultusunda desteklenmiştir. Yapılan incelemeler sonucunda çizgi romanın yapısal sınırlarının VR ortamında korunabilmesi için bazı temel faktörlerin belirleyici olduğu görülmüştür: Paneller arası ardışıklığın mekânsal organizasyonu, okurun özgür deneyimine izin veren bir anlatı kurgusu, görsel dilin çizgi romana özgü stilize grafik anlatımla sınırlandırılması ve animasyon, sinematik anlatım ve görsel efektler gibi unsurların kullanımında ölçülülüğün gözetilmesi.

Anahtar Kelimeler: Çizgi Roman, Sanal Gerçeklik, Etkileşim Tasarımı, İletişim Tasarımı, Yeni Medya Sanatı

ABSTRACT

A STUDY ON THE FORMAL CHARACTERISTICS AND NARRATIVE TRANSFORMATION OF VIRTUAL REALITY-SUPPORTED COMIC BOOKS

With the development of digital technologies, narrative forms have also undergone a transformation, and comic books have been affected by this transformation and have begun to appear in new media environments. With the adaptation of comic books to different digital media, elements such as sound, animation, and interaction have become part of this medium. However, this situation has changed and expanded the unique structure of printed comic books. The interactive reading experiences brought about by these technologies transform readers into active participants, merging the physical world with the digital world. Therefore, the immersive experience provided by virtual reality (VR) technology necessitates a redefinition of the comic book's spatial, temporal, and panel structure. This situation has brought discussions about what comics are and where their boundaries begin and end to the forefront. In the literature review, it was determined that the content developed and scientific research conducted in the field of virtual reality-supported comics are insufficient to answer these questions.

This thesis analyzes the formal and narrative structures of virtual reality-supported comics and based on the findings, proposes some structural and design recommendations to preserve the medium's structural boundaries in the VR environment. The analysis covers the effects of spatial narration, visual representation, cinematic narration and visual effects, animation, interaction design, and sound design elements on the virtual reality-supported comic books Bunker Man, Out of the Cave, and The Remedy. A significant portion of the hypotheses put forward during the field research process were supported by the findings. The study revealed that certain fundamental factors are decisive in preserving the structural boundaries of comics in VR environments: The spatial organization of the sequence between panels, a narrative structure that allows the reader freedom of experience, limiting the visual language to the stylized graphic narrative specific to comics, and exercising restraint in the use of elements such as animation, cinematic narrative, and visual effects.

Keywords: Comic Books, Virtual Reality, Interaction Design, Communication Design, New Media Art

ÖN SÖZ

Bu tez çalışmamın tamamlanmasında değerli bilgi ve desteklerini esirgemeyen danışman hocam Doç. Dr. Ertan Toy'a en içten teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca, bana imkân ve çalışma ortamı sağlayan YTÜ Reality Lab'e minnettarlığımı ifade etmek isterim. Son olarak, yaşamım boyunca bana destek olan, eğitim hayatımın mimarı anneme ve hayatımın her anında sırtımı dayayabildiğim ablama sonsuz teşekkür borçluyum. Onların sabrı, anlayışı ve sevgisi bu sürecin en büyük güç kaynağı olmuştur.

Alara ÇİVİCİ

Temmuz, 2025; İstanbul

İÇİNDEKİLER

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

1. GİRİŞ 1
1.1. Gerekçe 3
1.2. Amaç 4
1.3. Hipotez 5
1.4. Önem 5
1.5. Kapsam 5
1.6. Yöntem 6
1.7. Varsayımlar 6

2. ÇİZGİ ROMAN 7
2.1. Çizgi Romanın Doğuşu ve Kültürlerarası Anlatının Gelişimi 7
2.2. Çizgi Romanlarda Dijitalleşme Süreci ve Yeni Anlatım Biçimleri 10
2.2.1. Web Çizgi Romanları 10
2.2.2. E-Book Çizgi Romanları 13
2.2.3. Hareketli Çizgi Romanlar 14
2.2.4. Rich Book Çizgi Romanları 14
2.2.5. İnteraktif Çizgi Romanlar 15
2.2.6. Arttırılmış Gerçeklik Destekli Çizgi Romanlar 15
2.2.7. Sanal Gerçeklik Destekli Çizgi Romanlar 17
2.3. Çizgi Roman Üretiminde Kullanılan Üretken Yapay Zekâ Teknolojileri 19
2.3.1. Metin Üretimi 19
2.3.2. Çizgi Romanlarda Yapay Zekâ ile Görüntü Üretimi 22
2.3.2.1. Yapay Zekâ ile 2B Görsel Üretimi 23
2.3.2.2. Yapay Zekâ ile 3B Model Üretimi 28
2.3.2.3. Yapay Zekâ ile 3B Video Üretimi 30

2.3.3. Çizgi Romanlarda Yapay Zekâ ile Ses Üretimi 32
2.3.4. Çizgi Roman Üretimi İçin Kullanılan Yapay Zekâ Araçları 33
3. SANAL GERÇEKLİK VE ÇİZGİ ROMANIN TEMEL BİLEŞENLERİ 39
3.1. Sanal Gerçeklik Donanımları 40
3.1.1. Sanal Gerçeklik Başlıkları/HMD (Head-Mounted Display / Başa Takılan Ekran) 41
3.1.2. Kontrol Kumandaları 45
3.1.3. Dokunsal (Haptik) Cihazlar 46
3.1.4. Vücut Sensörleri ve Navigasyon Cihazları 47
3.2. Sanal Gerçeklik Yazılımları 50
3.2.1. Görsel Tasarım Yazılımları 50
3.2.1.1. 2B Tasarım Yazılımları 51
3.2.1.2. 3B Modelleme ve Sahneleme Araçları 54
3.2.1.3. Sanal Gerçeklik Yazılımları 58
3.2.2. Oyun Motorları 65
3.2.2.1. Unreal Engine 66
3.2.3. Açık Kaynak Sanal Gerçeklik Geliştirme Kitleri (SDK ve API'ler) 68
3.2.4. Web Tabanlı Sanal Gerçeklik Geliştirme (WebVR / WebXR) 69
3.2.5. Etkileşimli Anlatı ve Prototipleme Yazılımları 70
3.3. Dijital Yayın Platformları 72
3.3.1. Meta Horizon Store 73
3.3.2. Steam 74
3.4. Sanal Gerçeklik Ortamında Çizgi Romanın Anlatı Bileşenleri 75
3.4.1. Sanal Gerçeklik Destekli Çizgi Romanlarda Mekânsal Anlatım 77
3.4.2. Sanal Gerçeklik Destekli Çizgi Romanlarında Görsel Temsil 81
3.4.3. Sanal Gerçeklik Destekli Çizgi Romanlarda Sinematik Anlatım ve Görsel Efektler 84
3.4.4. Sanal Gerçeklik Destekli Çizgi Romanlarında Hareket ve Animasyon Kullanımı 87
3.4.5. Sanal Gerçeklik Destekli Çizgi Romanlarında Etkileşim Tasarımı 89
3.4.6. Sanal Gerçeklik Destekli Çizgi Romanlarında Ses Tasarımı 90
4. BULGULAR VE TARTIŞMA 93
4.1. Bulgular 93
4.1.1. Bunker Man Sanal Gerçeklik Çizgi Roman İncelemesi 93
4.1.2. Out of the Cave Sanal Gerçeklik Çizgi Roman İncelemesi 95

4.1.3. The Remedy Sanal Gerçeklik Çizgi Roman İncelemesi 98
4.2. Tartışma 104
4.3. Sanal Gerçeklik Destekli Çizgi Romanların Karşılaştırması 119
5. SONUÇ VE ÖNERİLER 125
5.1. Sonuç 125
5.2. Öneriler 129
KAYNAKÇA 132

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1. İncelenen Sanal Gerçeklik Destekli Çizgi Romanların Anlatısal ve Teknik Özelliklerine Göre Karşılaştırılması 120

Tablo 2. İncelenen Sanal Gerçeklik Destekli Çizgi Romanların 2B ve 3B Görsel Temsil Özellikleri..... 121

Tablo 3. İncelenen Sanal Gerçeklik Destekli Çizgi Romanların İçerdiği Ses Biçimlerinin Karşılaştırmalı Analizi 123

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Radolph Töpferr, Mr. Vieux Bois 7
Şekil 2. Richard F. Outcault, The Yellow Kid 8
Şekil 3. Mike Saenz, Peter Gillis, Shatter 11
Şekil 4. Cat garza, The Magic Inkwell 12
Şekil 5. Scout McCloud, The Right Number 12
Şekil 6. Dragon Age, The Silent Grove 13
Şekil 7. Watchman Hareketli Çizgi Romanından Animasyon Akışı 14
Şekil 8. Charley Parker, Argon Zark! Etkileşim Örneği 15
Şekil 9. Charley Parker, Argon Zark! Etkileşimli Sayfa Örneği 15
Şekil 10. Modern Polaxis AR Çizgi Romanının Mobil Cihazla Okunma Süreci 16
Şekil 11. Oniride, Magnetique 17
Şekil 12. Sphere Toon, Supernatural Girl 18
Şekil 13. Novel AI ile Oluşturulan Diyalog Örneği 20
Şekil 14. Sudowrite ile Üretilmiş Karakter Tasarımı Metni 21
Şekil 15. Adobe Firefly Uygulamasının Arayüzü ve Üretilmiş 2B Karakter Çıktıları 24
Şekil 16. Adobe Firefly Uygulamasında Metin Aracılığıyla Oluşturulan 2B Karakter Tasarımı 25
Şekil 17. Openart AI Aracılığıyla Oluşturulan Çizgi Roman Sahnesi I 26
Şekil 18. Openart AI Aracılığıyla Oluşturulan Çizgi Roman Sahnesi II 26
Şekil 19. Skybox AI ile Oluşturulan Panoramik Görüntü 27
Şekil 20. Meshy AI ile Üretilmiş 3B Karakter Tasarımları 29
Şekil 21. 3B Modele Texture (Doku) Uygulanmış Son Hali 29
Şekil 22. Runway AI ile Oluşturulan Video Akışı 31
Şekil 23. Görsel Destekli Metin Komutuyla Video Oluşturulan Runway AI Arayüz Örneği 32
Şekil 24. ComicGen AI Desteğiyle Üretilmiş Çizgi Roman Panelleri 34
Şekil 25. Storyboarder.ai ile Oluşturulan Senaryo Örneği 35
Şekil 26. Storyboarder.ai ile Üretilen Sahne Planı Örneği 36
Şekil 27. Storyboarder.ai ile Üretilen Storyboard Örneği 37
Şekil 28. ComicChat AI ile Oluşturulmuş Çizgi Roman Sayfaları 38

Şekil 29. Sol Tarafta Basit Google Cardboard, Ortada Ergonomik Tasarımıyla GearVR ve Sağ Tarafta Bağımsız Bir Mobil Sanal Gerçeklik Sistemi Olan Gameface Sistemlerinin En Son Prototipleri 41
Şekil 30. Sanal Gerçeklik Başlığı Kullanılarak 3-DoF ve 6-DoF Hareket Farklarının Görsel Açıklaması 42
Şekil 31. Meta Quest 3 ve Kontrol Kumandalarıyla Deneyim Yaşayan Kullanıcı 43
Şekil 32. HTC Vive Focus Vision 44
Şekil 33. Apple Vision Pro, Görsel Geri Bildirim Veren Dış Ekran 44
Şekil 34. Sanal Ortamda ve Fiziksel Ortamda El Hareketlerinin Karşılıklı Etkileşimi 45
Şekil 35. Kontorol Kumandaları, Oculus Half Moon (Sol), Reactive Grip (Orta), Steam (Sağ) Sanal Gerçeklik Kontrol Kumandaları 46
Şekil 36. TactSuit X Serisi, Giyilebilir Dokunsal Yelek 46
Şekil 37. Takip Cihazları, The Stem (Sol), Controllvr (Orta), Priovr (Sağ). 47
Şekil 38. Hareket Algılayıcılar, The Leap Motion (Sol), Myo (Orta), Glove One (Sağ) 48
Şekil 39. Sanal Gerçeklik Başlıklarının Üzerindeki Sensörlerin El Hareketlerini Algılamasına Dair Temsili Görsel 49
Şekil 40. Navigasyon Cihazları, The Virtuix Omni (Sol), The Walkmouse (Orta), Infinadeck (Sağ) 50
Şekil 41. Photoshop'ta Üretken Yapay Zekâ Kullanımına Ait Arayüz 52
Şekil 42. Procreate Uygulaması Arayüz 53
Şekil 43. Procreate 3B Düzenleme Arayüzü 53
Şekil 44. Sketch Uygulaması Arayüzü 54
Şekil 45. Z Brush Uygulamasında Modellenmiş 3B Model 55
Şekil 46. Blender Arayüzünün Genel Görünümü 56
Şekil 47. Autodesk Maya ile Modellenmiş 3B Karakter Tasarımı 57
Şekil 48. Cinema 4D'nin Node Tabanlı Arayüzü 58
Şekil 49. AnimVR Yazılım Arayüzü 59
Şekil 50. Google Blocks 3B Model Örneği 59
Şekil 51. Google Blocks 3B Mekân Örneği 59
Şekil 52. Tilt Brush Uygulamasında 3B Çizim Yapan Sanatçı 60
Şekil 53. Çoklu Kullanıcı Özelliği ile Oluşturulmuş Model 61
Şekil 54. Gravity Sketch Ortamında 61
Şekil 55. Gravity Sketch Tasarım Aşamaları 61
Şekil 56. Gravity Sketch Arayüzü 61
Şekil 57. Gravity Sketch Uygulamasında Oluşturulan Bir Karakter Modeli ve Landingpad ile İşlenmiş Hali 62

Şekil 58. Sanal Gerçeklik Başlığı ve Kontrol Kumandalarıyla Quill by Smoothstep Uygulamasında Sanal Gerçeklik Animasyonu Üzerine Çalışan Goro Fujita 62
Şekil 59. Quill by Smoothstep: Aktif Araçların Görüldüğü Arayüz..... 63
Şekil 60. Quill by Smoothstep: 63
Şekil 61. 3B Çizim Yapan Sanatçının Medium Sanal Gerçeklik Donanımlarıyla Çalışırken Görüntüsü 64
Şekil 62. Kumanda Destekli Modelleme İşlemine Ait MasterpieceVR Arayüzü..... 65
Şekil 63. MasterpieceVR Çoklu Kullanıcıyla Çizim Yapma Özelliği..... 65
Şekil 64. Unreal Engine Oyun Motoru Arayüz Görseli..... 66
Şekil 65. Unity Oyun Motoru Arayüz Görseli..... 67
Şekil 66. Cryengine Oyun Motoru Arayüz Görseli 68
Şekil 67. articy:draft Uygulamasının Grafik ve Form Tabanlı Arayüz Görseli..... 71
Şekil 68. Inform 7 Sözdizimi Örneği..... 71
Şekil 69. Fungus Yazılımı Arayüz Görseli 72
Şekil 70. Sphere Toon Uygulaması Giriş Arayüzü..... 73
Şekil 71. Theatre Elsewhere Uygulaması Giriş Arayüzü..... 74
Şekil 72. Archipelago: Navigable VR Comic..... 75
Şekil 73. Sanal Gerçeklik Ortamında..... 78
Şekil 74. Sanal Gerçeklik Mekânı..... 78
Şekil 75. Sanal Gerçeklik Destekli *Last End* İsimli Oyunun Skybox Görseli..... 79
Şekil 76. Eşkenar Dörtgen Projeksiyon Izgarası İçin Uyarlanan..... 81
Şekil 77. "Transformers Mosaic: The Last Moments of Sentinel Prime" (Sol) ve "Ark Duty" Çizimleri (Sağ) 82
Şekil 78. 3B Modelleme ile Kurgulanmış *A Place Lost İn Time* İsimli İnternet Üzerinden Yayınlanan Çizgi Roman Örneği 84
Şekil 79. Sanal Gerçeklik Destekli Çizgi Romanlarda Hikâye Anlatma Biçimi 85
Şekil 80. Savaş Temalı İki Çizgi Roman Örneği: Solda Cinebook Recounts 'In Battle Of Britain Basılı Çizgi Romanı, Sağda İllüstrator Bagus Hutomo'nun Yapmış Olduğu Dijital Boyamalı Paneller ve Efekt Uygulamaları 86
Şekil 81. The Irons Hybrids Bölüm 1. 88
Şekil 82. Sanal Gerçeklik Destekli Çizgi Roman Prototipinde Etkileşimli Kapı Sahnesi 90
Şekil 83. Panel Sistemine Dayanan Anlatı Yapısına Örnek 93
Şekil 84. 360 Derece Genişletilmiş Mekân Kullanımına Dair I 93
Şekil 85. Parçacık Efektlerinin Kullanımına Dair Örnek I 94
Şekil 86. Parçacık Efektlerinin Kullanımına Dair Örnek II..... 94
Şekil 87. Karakterin/Kullanıcının Radyo Alıcısını Kullanma Deneyimini Yansıtan Sahne..... 95

Şekil 88. 360 Derece Genişletilmiş Mekânda Kullanıcının Bakış Yönü ve Aynı Mekânın Sağ, Sol, Arka Bakış Açıları 96
Şekil 89. Panel İçi Mikro Animasyon Örneği 97
Şekil 90. Karakterin 360 Derece Genişletilmiş Mekânda İlerlemesine Dair Animasyon Sekansı 97
Şekil 91. 360 Derece Genişletilmiş Mekânın Sol, Ön ve Sağ Açılardan Görünümleri 98
Şekil 92. Free Fly Özelliği Kullanılarak Çekilmiş Sahnenin Farklı Açılardan Görünümleri 99
Şekil 93. Genel Bir Görsel Tasvir Örneği 99
Şekil 94. Yoğun Kontrast Kullanımına Bir Örnek 100
Şekil 95. Kitabın Parçacık Efektleriyle Dağılarak Kapanmasıyla Sahneler Arası Eşzamanlı Geçiş Örneği 101
Şekil 96. Işık Efektleri Aracılığıyla Tasvir Edilen Hareket Çizgileri 101
Şekil 97. Aynı Mekân İçinde Eşzamanlı Olarak Kurgulanan Efektlere Örnek I 102
Şekil 98. Aynı Mekân İçinde Eşzamanlı Olarak Kurgulanan Efektlere Örnek II 102
Şekil 99. Kitap Kapatma Anına Ait Kısa Animasyon Döngüsü Sekansı 103
Şekil 100. Yıkılan Mağarada Kaçış Temalı Uzun Animasyon Döngüsünü Gösteren Sekans 103
Şekil 101. 360 Derece Genişletilmiş Mekân Kullanımı II 105
Şekil 102. 360 Derece Genişletilmiş Mekân İçinde Panel Kullanımı 105
Şekil 103. Çizim Stili ile Sıcak Renklerin Kullanımına Dair Bir Örnek 106
Şekil 105. Patlama Efekti Örneği 107
Şekil 106. 360 Derece Genişletilmiş Mekânda Panel Yerleşimiyle Kurgulanan Anlatı 108
Şekil 107. 3B Modelleme ve 2B İllüstrasyonların 109
Şekil 108. Hareket Çizgisi Kullanımı Örneği 110
Şekil 109. Işık Kullanımı Örneği 110
Şekil 110. Kitabın Düşüşünü Gösteren Animasyon Sekansı 111
Şekil 111. Süresi Bir Dakikayı Aşan Kesintisiz Animasyon Döngüsünü 112
Şekil 112. Karakterin Mekân İçinde Yer Değiştirdiği Animasyon Döngüsünü Gösteren Sekans 112
Şekil 113. 3B Modelleme ile İnşa Edilen Sahnede Bakış Açısına Göre Sahnenin Görünüşü 113
Şekil 114. Dış Mekân Açık Perspektif Örneği 114
Şekil 115. İç Mekân Açık Perspektif Örneği 114
Şekil 116. Dijital Çizim Tekniğine Örnek I 115
Şekil 117. Dijital Çizim Tekniğine Örnek II 115

Şekil 118. Kamera Uzaklaştırma Tekniğiyle (Zoom-out) Oluşturulan Animasyon Döngüsünü Gösteren Sekans..... 116
Şekil 119. Sembolik Işık Kullanımı Örneği..... 117
Şekil 120. 25 Saniyelik Kesintisiz Animasyon Döngüsünü Gösteren Sekans..... 118

KISALTMALAR LİSTESİ

AR	: Augemented Reality (Arttırılmış Gerçeklik)
VR	: Virtual Reality (Sanal Gerçeklik)
DoF	: Degrees of Freedom (Özgürlük derecesi)
XR	: Extended Reality (Genişletilmiş Gerçeklik)

1. GİRİŞ

Teknolojik gelişmeler, sanatsal üretim ve tüketim biçimlerine etki ederek yeni anlatı olanakları sunmakta ve sanatın farklı formlara dönüşümünü desteklemektedir. Bu dönüşüm, görsel sanatlardan işitsel sanatlara, etki edebileceği her alanı kapsamaktadır. Köklü bir anlatı biçimi olan çizgi roman da bu dönüşüme kendini kaptırmış ve fiziksel sınırların ötesine geçerek dijitalleşme sürecine girmiştir. Günümüzde bir ifade ve iletişim aracı olarak yerini sağlama alan çizgi romanlar varlığının başından beri kendini geliştirerek, birçok farklı tür ve konuda anlatıları ile daha geniş bir okuyucu kitlesine hitap etmeye başlamışlardır. 1900'lerde mizah ve politik amaçlara hizmet eden çizgi romanın konu yelpazesi kişisel hikayelerden bilimkurguya kadar genişlemiştir. Ayrıca dijitalleşmenin getirdiği yenilik ve dönüşümler, geleneksel basılı çizgi romanların öz kitlesinin yanı sıra yeni bir kitleyi kendine çekmeyi başarmıştır.

Hem sanatsal hem de kültürel bir araç olan çizgi roman görselle yazının eşsiz birleşimi olan bir anlatı biçimidir. Temelde bir anlatının belli başlı sahnelerini artarda dizerek kurgulanan çizgi roman, metin unsurlarıyla desteklenerek bir hikâye anlatmayı amaçlar. Bu medyumun teknik bir tanımını yapmak isteyen Will Eisner (1985) buna sıralı sanat veya sekans sanatı demiştir. Kuramcılar ve tarihçiler arasında çizgi romanın tanımı konusunda bir fikir birliği olmasa da bu yalın ve net tanım çizgi romanı anlamamız için bize yol gösterir. Sekans sanatı, grafik anlatı veya hibrit edebiyat vb. birçok isim ile anabileceğimiz çizgi roman günümüze kadar birçok farklı tür ve form ortaya koymuştur. Geleneksel basılı çizgi romanlarda, paneller, oluklar, metin elemanları (Konuşma balonları, ses efektleri) ve görsel unsurlarıyla çizgi romanlar, anlatı yapısını hem estetik hem işlevsel biçimde inşa eder. Bu öğeler mizanpaj aracılığıyla bir bütün haline gelir ve okuyucuya hikâyeyi yönlendiren bir yol haritası sunarak okuyucunun bakış açısını kontrol edebilir. Zaman, mekân ve eylem ilişkisini görsel ritimle kurması, çizgi romanı hem estetik hem de anlatımsal açıdan benzersiz kılar. Kültürel ve tarihsel bağlamlardan beslenen bu form, yalnızca popüler kültürle sınırlı kalmayıp edebi, sanatsal ve akademik alanlarda da ilgi görmektedir. Zaman içinde küresel bir ifade aracı konumuna gelen çizgi roman farklı coğrafyaların estetik

ve hikâye anlatım biçimlerinden etkilenmiş ve kültürler arası değişiklikler göstermiştir. Bu farklı coğrafyalarda ortaya çıkan Bende Dessinee, Manhwa ve Manga gibi tür ve formatlar Batı ve Asya arasında estetik bir köprü kurarken çizgi romanı evrenselleştirmiş ve kültürel alışverişe katkıda bulunmuştur.

2000'li yıllardan beri teknoloji ile yakın bir ilişki sürdüren çizgi roman çoklu medyanın avantajlarından yararlanarak kendi formunun biçimsel sınırlarını zorlamaktadır. Geleneksel medyumun basılı sayfalar üzerine kurulu yapısı, dijital ortama taşınmasıyla beraber sabit panel düzeni, sayfa sınırları ve yönlendirilmiş okuma alışkanlıkları dönüşüme uğramıştır. Dijital platformlarda yepyeni formatlarla karşımıza çıkan ve özel olarak mobil cihazlar için optimize edilmiş webtoon ve webcomics gibi farklı yayın ve dağıtım platformları genç nesli tekrar bu medyuma dahil etmiştir. Dijital çizgi romanlarda kullanılan etkileşimli teknolojiler okuyucu ile eser arasındaki ilişkiyi yeniden tanımlarken, Webtoon formatı gibi örnekler sonsuz kaydırmalı yapılarıyla panel arası ritmi ve zaman algısını değiştirmektedir. Üretim sürecinin dijitalleşmesiyle çeşitli grafik yazılımı, tablet vb. donanımların kullanımı, katmanlı çalışma, renk düzeltme ve efekt kullanımı gibi imkanlarla görsel temsili daha gerçekçi ve gelenekselden uzak bir boyuta taşımaktadır. Özellikle animasyon ve ses gibi öğelerin entegrasyonu, anlatının akışını belirleme gücünü büyük ölçüde okuyucudan alarak geleneksel medyumun özgür okuma biçimlerini etkilemektedir. Ayrıca, anlatıya dinamik animasyon unsurlarının dahil olması, çizgi romanlara teknolojik bir yenilik katmanının yanında, çizgi romanın kendine özgü durağan anlatım yapısında da bir dönüşüme neden olmakta ve yerleşik tanımını aşmaktadır. Çizgi romanların dijital çağa ayak uydurması, diğer anlatı medyumlarıyla olan etkileşimini de büyük ölçüde artırmıştır. Sinemadan video oyunlara, web çizgi romanlarından AR (Arttırılmış gerçeklik) destekli okumalara kadar birçok farklı medyuma ve formata kendini uyarlayan çizgi roman hibrit bir medya aracına dönüşmüş ve sınırları oldukça belirsizleşmiştir.

Sanal gerçeklik teknolojisinin çizgi romana entegrasyonu, bu dönüşümün en güncel ve çarpıcı örneklerinden biridir. Sanal gerçeklik destekli çizgi romanlar, okuyucuya sadece görsel ve metinsel öğelerle değil, aynı zamanda mekânsal deneyim, etkileşim ve çoklu duyusal unsurlarla zenginleştirilmiş bir anlatı sunar. Bu yeni medya formu, hem çizgi romanın anlatı yapısını yeniden şekillendirmekte hem de okuyucu ile hikâye arasındaki ilişkiyi derinleştirmektedir. Bu bağlamda, çalışma, sanal gerçeklik destekli

çizgi romanların sunduğu dönüşümü ve bu alandaki kuramsal yaklaşımları ele alarak, bu yeni medya formunun taşıdığı potansiyel ile karşılaştığı sınırlılıkları ortaya koymayı hedeflemektedir.

1.1. Gerekçe

Teknoloji ve sanatın kesişim noktası olarak hayatımıza günbegün dahil olan XR (Extended Reality) teknolojileri çizgi romanın görsel ve anlatı sınırlarını genişleterek okuyuculara daha önce deneyimlemedikleri bir okuma alanı sunmaktadır. Bu teknolojilerin en önemli avantajlarından biri, vadettikleri etkileşimdir. İnteraktif okuma deneyimleriyle okuyucuları aktif katılımcılara dönüştüren bu teknolojiler fiziksel ve dijital dünyayı birleştiren bir köprü görevi görmektedir. Ayrıca bu dönüşüm çizgi romanların yapısal ve estetik değişimini de beraberinde getirmekte ve anlatının formunu yeniden şekillendirmektedir. Sanal gerçeklik destekli çizgi romanlar, üç boyutlu ortamlarda mekânsal anlatımı merkeze alarak, geleneksel panel düzenini fiziksel bir deneyime dönüştürür. Bu durum, geleneksel medyumun aksine, anlatının zamandan çok mekâna bağlı bir yapıya bürünmesine yol açar. Böylece çizgi roman, yalnızca görsel bir anlatı olmaktan çıkar ve mekânda deneyimlenen bir anlatı formuna dönüşür. 3B mekânın bir getirisi olarak ses kullanımı da uzamsal düzlemde gerçekleştirilme imkânı kazanmıştır. Uzamsal ses dijital çizgi romanlardaki ses kullanımını da aşarak gerçek zamanlı bir çizgi roman deneyimi sağlamaktadır. Geleneksel medyumun ses efektlerini gölgede bırakan bu teknoloji anlatıyı geliştirebileceği gibi anlatının özgün yapısını basitleştirme tehlikesi de taşır. Çizgi romanların bu entegrasyonu bir sanat, deneyim ve okuma formu olarak kendini yeniden tanımlama ihtiyacını doğurmaktadır. Çizgi roman gibi geleneksel bir anlatı formunun sanal gerçeklik ortamında ele alınması hem anlatı biçimi hem de okuyucu deneyimi açısından önemli bir potansiyel taşımaktadır. Ancak anlatının doğasını zedeleme ihtimali ve başka bir medyuma dönüşme riski her an varlığını sürdürmektedir. Sanal gerçeklik teknolojisinin olanakları eklendiğinde çizgi romanın temel prensiplerinin bu ortama nasıl entegre edileceği, animasyon film veya oyun formatına dönüştürmeden sınırlarının nasıl korunabileceği önemli bir tartışma konusudur. Yapılan araştırmalarda bu yeni mecranın hala genel tanımlarının yapılmamış olması dikkat çekmiş, bu bağlamda yapılan çalışmaların az ve kısıtlı olduğu gözlemlenmiştir. Bu yeni formatların çizgi roman olarak kabul edilip

edilemeyeceği ya da hangi ölçütler dahilinde çizgi roman niteliğini koruyabileceği sorusu hem kuramsal hem de pratik düzeyde cevaplanmayı beklemektedir. Dolayısıyla bu çalışma, çizgi romanların sanal gerçeklik ortamındaki biçimsel ve anlatısal dönüşümünü ele alarak, bu yeni mecranın getirdiği olanaklar ve sınırlılıkları irdeleme gerekliliğini ortaya koymaktadır.

1.2. Amaç

Bu çalışmanın amacı, sanal gerçeklik teknolojisi desteğiyle üretilen çizgi romanların biçimsel özelliklerini inceleyerek bu yeni anlatı şeklinin geleneksel çizgi roman formuyla olan ilişkisini ele almak, kullanım sınırlarını sorgulamak ve geleneksel anlatının temel yapısal özelliklerinin sanal gerçeklik ortamında nasıl korunabileceğini araştırmaktır. Ayrıca, sanal gerçeklik teknolojilerinin çizgi roman anlatısına etkileri incelenerek, çizgi romanı başka sanal gerçeklik içeriklerine, özellikle oyun ve animasyona yaklaştırıp yaklaştırmadığı değerlendirmektir. Bu bağlamda sanal gerçeklik teknolojisinin, çizgi romanın özgün anlatım biçimlerini yeniden yorumlayan ve anlatının biçimsel formunu şekillendiren altı ana unsur ele alınacaktır; Mekânsal anlatım, görsel temsil, sinematik ve görsel efektler, animasyon, etkileşim tasarımı ve ses tasarımı. Ayrıca bu unsurlar baz alınarak farklı arayüzlerde yapılmış sanal gerçeklik çizgi roman örnekleri analiz edilecek ve tartışılacaktır. Araştırmanın temel motivasyonu, çizgi romanın özünü koruyarak sanal ortamda nasıl gelişebileceğini, diğer sanal gerçeklik içeriklerinden ayrılarak ve tamamen farklı bir medyaya dönüşmeden kendini nasıl yeniden tanımlayabileceğini keşfetmektir.

Bu araştırma kapsamında yanıt aranan bazı araştırma soruları şunlardır:

- Çizgi romanın yapısal sınırları sanal gerçeklikte nasıl korunabilir?
- Sanal gerçeklik teknolojisi çizgi romanın doğasına katkı mı sağlıyor, yoksa onu başka anlatı formlarına mı yaklaştırıyor?
- Çizgi roman gibi geleneksel bir anlatı formunun sanal gerçeklik içinde ele alınması nasıl bir potansiyel taşıyor?
- Dijitalleşen çizgi roman üretim süreçleri ve sanal gerçeklik ortamı, çizgi romanın biçimsel sınırlarını nasıl etkiler?
- Sanal gerçeklik teknolojisinin kullanımı çizgi romanın özgün özelliklerini nasıl dönüştürmektedir?

1.3. Hipotez

Sanal gerçeklik teknolojisinin çizgi romana entegrasyonu, bu anlatı biçiminin yapısal sınırlarını genişletmekte ve yeni deneyim alanları yaratmaktadır. Ayrıca bu dönüşüm, çizgi romanın sınırlarını bulanıklaştırmakta; onu animasyon, oyun ve interaktif anlatılar gibi farklı türlerle kesişen bir noktaya taşımaktadır. Bu teknolojik olanakların ölçüsüz ya da denetimsiz kullanımı, çizgi romana özgü durağanlık, sekans yapısı ve görsel süreklilik gibi temel özelliklerin zayıflamasına neden olabilir. Bu nedenle, sanal gerçeklik çizgi romanlarının kimliğini koruyabilmesi, teknolojik unsurların çizgi roman estetiğiyle dengeli bir biçimde bütünleştirilmesine bağlıdır.

1.4. Önem

Bu çalışma, çizgi romanın tarihsel olarak sahip olduğu anlatı yapısını ve biçimsel bileşenlerini, dijital teknolojilerin ve özellikle sanal gerçeklik uygulamalarının etkisiyle nasıl dönüştüğünü inceleyerek, bu dönüşümün çizgi romanın sınırlarını ne ölçüde esnettiğini veya yeniden tanımladığını sorgulamaktadır. Sanal gerçeklik, anlatı ortamını iki boyutlu düzlemden çıkarıp üç boyutlu, etkileşimli ve çok duyulu bir alana taşırken; çizgi roman gibi durağan anlatı formlarının temel nitelikleriyle nasıl ilişkilendiği üzerine yapılan araştırmalar oldukça sınırlıdır. Sanal gerçeklik teknolojilerinin çizgi romana getirdiği yenilikler ve dönüşüm süreçlerinin analiz edilmesi hem görsel anlatı teorilerine hem de yeni medya çalışmalarına katkı sağlayarak çizgi romanın dijital çağdaki konumuna dair güncel ve özgün bir katkı sunmaktadır. Ayrıca, çizgi romanın geleneksel sınırlarının teknolojik gelişmelerle nasıl yeniden şekillendiği ve bu süreçte medya türlerinin birbirine yaklaşması üzerine sunduğu bulgular, sanat üreticileri ve akademisyenler için referanslar oluşturarak literatürdeki önemli bir boşluğu dolduracağı düşünülmektedir.

1.5. Kapsam

Bu tez, sanal gerçeklik ortamında oluşturulan üç farklı sanal gerçeklik çizgi roman örneği üzerinden biçimsel özellikler, anlatı yapıları ve kullanılan teknolojik unsurları detaylı biçimde incelemektedir. İnceleme; mekânsal anlatım, görsel temsil, sinematik anlatım ve görsel efektler, animasyon, etkileşim tasarımı ve ses tasarımı temel bileşenlerinin çizgi roman deneyimine etkisini kapsamaktadır. Çalışma, sanal

gerçeklik destekli çizgi romanların sunduğu yeniliklerin sınırlarını belirleyerek, bu teknolojilerin çizgi romanın özgün yapısına olan etkisini değerlendirmektedir. Bu bağlamda, araştırma sadece teknik ve üretim süreçlerine odaklanmakla kalmayıp, aynı zamanda anlatısal bütünlüğe dair kuramsal bir çerçeve de sunmaktadır.

1.6. Yöntem

Bu çalışmada, nitel araştırma yöntemi benimsenmiştir. Sanal gerçeklik destekli çizgi romanların biçimsel ve anlatısal dönüşümlerini incelemek amacıyla öncelikle çizgi romanın tarihsel gelişimi, dijitalleşme süreci ve sanal gerçeklik teknolojileriyle kesişimi ele alınmıştır. Ardından, seçilen üç örnek çalışma*; Bunker Man*, *Out of the Cave* ve *The Remedy* sanal gerçeklik destekli çizgi romanları içerik analizi yöntemiyle incelenmiş ve geleneksel çizgi roman yapısıyla olan benzerlikler ve farklılıklar sistematik olarak ortaya konmuştur. Sonucunda da genel değerlendirme üzerinden önerilerde bulunulmuştur.

1.7. Varsayımlar

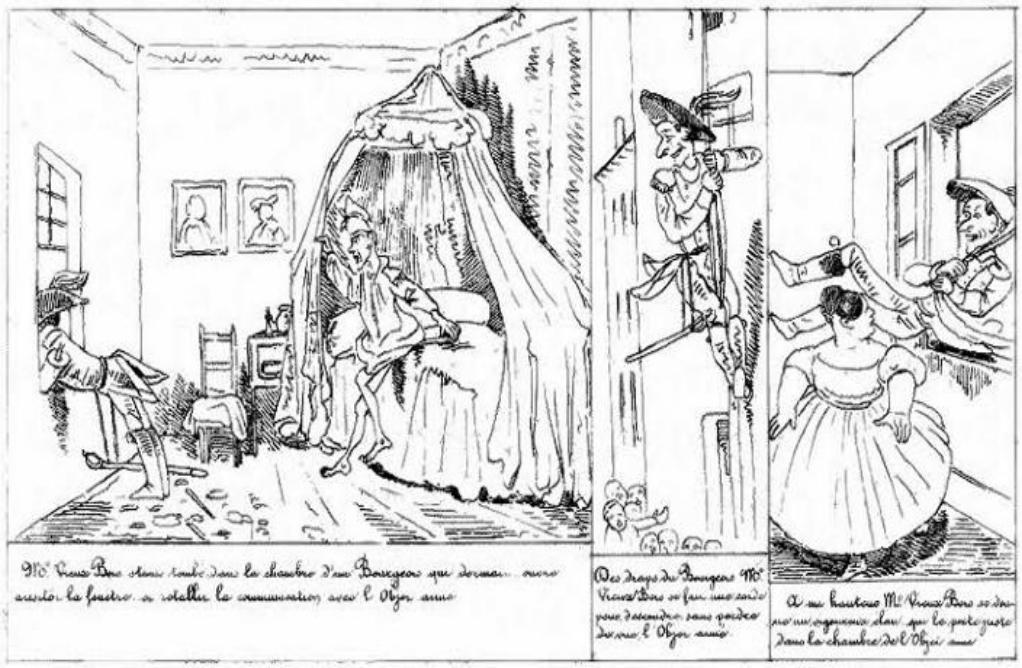
- İncelenen sanal gerçeklik destekli çizgi roman örnekleri, genel sanal gerçeklik çizgi roman üretim ve anlatım biçimlerini temsil edicidir.
- Sanal gerçeklik teknolojisinin çizgi romanın biçimsel ve anlatısal yapısında kayda değer etkileri bulunmaktadır.
- Animasyon, ses ve etkileşim gibi dijital unsurların çizgi romanlarda kullanımı, okuyucu deneyimini ve anlatının algılanışını dönüştürmektedir.
- Sanal gerçeklik ortamındaki mekânsal anlatım, geleneksel çizgi roman sınırlarının yeniden tanımlanmasını gerektirmektedir.
- Çalışmada yer alan teknolojik ve anlatısal incelemelerin sonuçları, sanal gerçeklik çizgi romanların genel yapısı hakkında anlamlı çıkarımlar yapmaya olanak sağlamaktadır.

2. ÇİZGİ ROMAN

2.1. Çizgi Romanın Doğuşu ve Kültürlerarası Anlatının Gelişimi

Bir olayı anlatmak için resimlemek mağaralarda yaşayan atalarımızdan beri insanoğlunun ortaya koyduğu bir anlatı biçimidir ve günümüze kadar gelen serileştirilmiş hikâye modeli günümüzde birçok farklı formata da bürünmüştür. M.Ö 3000'de Mısır Hiyeroglifleri, M.S 11. yüzyıl da İngiltere'nin fethini anlatan Bayeux İşlemeleri ve M.S 15. yüzyıl da ölümü betimleyen Ars Moriendi (Ölme Sanatı) bildiğimiz çizgi roman formatından önce karşımıza çıkan, bu formata benzer sıralı anlatım içeren en etkileyici örneklerdir (McCloud, 2000).

Şekil 1. Radolph Töpferr, Mr. Vieux Bois



Kaynak: Project Gutenberg Canada, 2003

Çizgi romanın mucidi unvanını aldığı *Mr. Vieux Bois* eseriyle Radolph Töpffer modern çizgi romanın temellerini atmıştır. Karikatürist, yazar ve öğretmen olan Töpferr bu eseri 1827 yılında öğrencileri için eğlence amacıyla hazırlamıştır. Çizim ve metinlerin bir arada kullanılması açısından ilk örneklerden biri olsa da Töpffer metinleri panel içinde değil panel dışında kullanmaktadır (Şekil 1). Bu eser sahnelerin

panel içine yerleştirilmesi ve ardışık anlatım tekniğini kullanması dolayısıyla çizgi roman olarak tanımlanabilecek ilk eserlerdendir ve ileride ortaya çıkacak diğer eserlerin önünü açmıştır. Günümüzde aşina olduğumuz çizgi roman formunun ilk örnekleri 19. Yüzyılın sonlarında gazetede yayımlanan şerit hikayelerle ortaya çıkmıştır. Richard F. Outcault'ın dergi ve gazete sayfaları için resimlediği sarı tişörtlü bir çocuğu anlatan yayınlanmış şeritleri 1895 yılında Amerika'da *The Yellow Kid* isimli kitapta bir araya getirilmiştir. Yellow Kid'in en önemli özelliği bu formata konuşma yazıları eklenmesidir. Eserdeki yazılar Töppfer'in formatından çıkmış, metinler panel dışından panel içine taşınmıştır. Bu yazılar günümüz formatından farklı olarak konuşma balonlarında değil sarı tişörtlü çocuğun tişörtünde yazmaktadır (Şekil 2). Outcault'ın bu eseri hem yapısı bakımından hem de konuşma balonlarının atası olduğundan ilk çizgi romanlardan biri olarak anılmaya devam etmektedir (Lente, 2012, s.11).

Şekil 2. Richard F. Outcault, The Yellow Kid



Kaynak: Ohio State University Billy Ireland Cartoon Library & Museum, 2005

İlk kitap örnekleri, mizahi gazete şeritlerinin yeniden basımıyla ortaya çıkan çizgi roman, 1930'lu yıllarda ikinci dünya savaşı etkisiyle süper kahraman temasını yaratmış ve endüstri büyük bir ivme kazanmıştır. 1938 yılında *Action Comics #1* çizgi romanı ile Superman'in doğuşu süper kahraman temalı çizgi roman türlerinin

başlangıcı olmuştur. 1939 yılında onu takiben ortaya çıkan *Detective Comics* (Batman'in doğuşu) ve ardından Kaptan Amerika ve Wonder Woman gibi karakterlerinde çizgi romanlarının yayınlanmasıyla süper kahraman çizgi romanları büyük bir popülarite kazanmıştır. Bu popülarite günümüzde hala en büyük çizgi roman yayıncılarından olan Detective Comics (DC) ve o zamanlar adı Timely Comics olan Marvel'ın kurulmasını sağlamıştır. Bu yıllardan 1950'lere kadar geçen süre, çizgi romanın altın çağı unvanını korumaya hala devam etmektedir. 1950'lerin başında çizgi roman içerikleri hakkında yaşanan büyük tartışmalar sonucunda 1954 yılında devlet tarafından otosansür uygulanmaması adına çizgi roman yayınevleri Comics Code Authority (CCA) ismiyle kendi otosansür kuruluşlarını kurmuşlardır. Şiddet, cinsellik, alkol ve suç temalı çizgi roman türlerinin üzerine gidildiği bu yıllarda sansürün en büyük destekçilerinden olan Fredric Wertham*, Seduction of the Innocent* kitabı ile bu sansür sürecinin temellerini atmıştır. Bu dönemde birçok yayınevi kapanmış veya tür değiştirmek zorunda kalmıştır. Bu durum 1960'lı yıllarda Underground Comix hareketinin doğmasına neden olmuştur. Konu bakımından ana akım çizgi roman türlerinden tamamen farklı olan bu akım, bağımsız ve sansürsüz çizgi roman akımı olarak kabul edilmektedir. Bu hareketin en vurucu çıktısı olan *Zap Comix*'in yayınlanması Comix hareketinin öncüsü olmasını sağlamıştır. *Zap Comix* CCA kurumunun önünü kesmeye çalıştığı çoğu konuyu doğrudan ele almıştır (Lente, 2012). Underground Comix hareketi bugün bağımsız çizgi romanların, yetişkinlere yönelik içeriklerin ve grafik romanların önünü açan bir devrim niteliğinde görülmektedir. Bu dönemin ardından çizgi roman yazarları daha gerçekçi ve hayatın içinden konular işlemeye başlamıştır.

Wolwarine, x-men ekibi ve punisher gibi karakterler okurları etkisi altına almaya başlamıştır ve anti kahramanlar yükselişe geçmiştir. Ayrıca endüstrinin gelişimiyle dağıtım imkanlarının kolaylaşması çizgi roman çeşitlerinin artmasına ve pazarın büyümesine katkı sağlamıştır. Bu etkilerle endüstri tarafından kenara itilen konuları keşfetmeye çalışan Fantagraphics ve Image Comics gibi şirketler kurulmaya başlamıştır. Image Comics, Marvel Comics'ten ayrılan çizerler ve yazarlar tarafından bağımsız bir yayınevi olarak kurulmuş ve sanatçılarının yaratıcı haklarına sahip olmasına olanak tanımıştır. Bu hareket grafik romanların detaylı yapısının da oluşmasına öncü olmuştur. Underground Comix hareketi sonrası olgun temalar işleyen yetişkin içerikli ve edebi bir yaklaşımla ele alınan grafik romanlar, daha derin ve uzun

soluklu hikâye anlatma biçimleriyle pazara girmişlerdir. Will Eisner, 1978 yılında çıkardığı, Grafik roman kavramını popülerleştiren *A Contract With God* eseri ile çizgi romanın eğlence dışında edebi bir niteliği olabileceğini ortaya koyarak bu mecranın potansiyelini yeniden tanımlanmaya açmıştır. Grafik romanların tamamen kabul görmesi ise Pulitzer Ödüllü grafik roman *Maus* eseri ile mümkün olmuştur. Art Spiegelman'ın Nazi Holokost'unu işlediği bu grafik roman çizgi roman formatında işlenen ilk ciddi tarihi eserlerdendir. İki cilt halinde yayınlanan eserin ilk cildi *Maus: A Survivor's Tale – My Father Bleeds History* 1980 yılında, ikinci cildi *Maus: A Survivor's Tale – And Here My Troubles Began* ise 11 yıl sonra, 1991 yılında yayınlanmıştır. Alan Moore ve Dave Gibbons'un 1986 yılında yarattığı ve 1987'e kadar 12 cildi yayınlanan Watchmen, süper kahraman çizgi romanlarına göre kahramanları insanlaştıran, değerleri üzerine sorgulamalar yaptıran, felsefi ve gerçekçi bakış açısıyla çizgi romanlarda süper kahraman türünü yeniden şekillendirmiştir. DC Comics'in bu ciltleri toparlayarak grafik roman olarak yayınlamasın ardından bu esere Hugo ödülü layık görülürken Time Dergisi'nin en iyi 100 roman listesine girmiştir. *Watchmen*, süper kahraman temasının grafik romanlarda işlenmesine ve sansür döneminde çocuklaştırılan süper kahraman temasını ciddi bir formatta sunarak olgunlaşmasına ön ayak olarak yeni bir dönemin kapısını aralamış ve bir kült olarak bu alanda yerini korumuştur. (Lente, 2012).

2.2. Çizgi Romanlarda Dijitalleşme Süreci ve Yeni Anlatım Biçimleri

2.2.1. Web Çizgi Romanları

80'ler grafik romanlarının basılı çizgi romanlara ilham olduğu yıllarken aynı zamanda internetin kullanıma girdiği ilk zamanlardı ve çizgi romanlar dijital dünya ile ilk temaslarını kurdular. Bu yıllarda Dijital Çizgi Roman kavramı henüz ortaya çıkmamış olsa da dijital olarak üretilmiş erken dönem çizgi roman örnekleri görülmektedir. Mike Saenz tarafından resimlenen ve Peter Gillis tarafından yazılan *Shatter (1985)*, çizgi roman tarihinde bilgisayar ortamında üretilen ilk örneklerden biri olarak kabul edilmektedir. Yarı dijital olarak üretilen *Shatter,* dönemin teknolojik kısıtlamaları nedeniyle, yalnızca siyah beyaz grafik üretimine imkân tanıyan MacPaint adlı basit bir çizim programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Piksel tabanlı bu üretim, teknolojinin getirdiği dijital yansımanın çizgi roman stilini nasıl etkilediğini ilk örnekte gözler önüne sermektedir. Çizimler önce siyah beyaz olarak kâğıda yazdırılmış, ardından her

sayfa geleneksel yöntemlerle renklendirilmiştir (Şekil 3). Bu üretim biçimi, Shatter'ı hem dijital hem analog tekniklerin bir arada kullanıldığı erken dönem hibrit çalışmalar arasında önemli bir yere yerleştirmektedir.

Şekil 3. Mike Saenz, Peter Gillis, Shatter



Kaynak: Marin Comics, 2018

Shatter, daha Dünya Çapında Ağ (www) ortaya çıkmadan önce üretilen bir örnek olduğundan web tabanlı değildir. Bildiğimiz kitap formatında basılana kadar fiziksel bir diskette saklanmış ve hatta etkileşimli versiyonları ileriki yıllarda diskler ve yazılımlar aracılığıyla dağıtılmıştır. Hem fiziksel hem de dijital olarak deneyimlenebilen bu erken örnek o dönem ki yenilikçiliğiyle hala anılmaktadır (Marin Comics, 2018). Aynı yıl Eric Millikin, CompuServe üzerinden *Witches in Stitches* eserini yayınlayarak ilk çevrimiçi çizgi romanlardan biri olmuştur. Dünya Çapında Ağ'ın halkın kullanımına açılmasından sonra dijital çizgi romanların yayılma ivmesi hızla yükselmiştir ve web çizgi romanları (webcomics) bu alana adım atmıştır. İlk web çizgi romanlarından biri olan *Where The Buffalo Roam (1991)* Hans Bjordahl tarafından yaratılmış ve çevrimiçi düzenli olarak güncellenen ilk çizgi roman örneklerinden olmuştur. David Farley'in *Doctor Fun (1993)* isimli tek panelli karikatürleri ise kendi web sitesine sahip ilk çizgi romanlardandır (Garrity, 2011). 90'lı yıllar çizgi roman yaratıcıları için oldukça deneyimsel yıllar olmuştur. Web'in icadıyla bilgisayar destekli çizgi romanlar, video oyunlar ve teknoloji birbiriyle büyük bir alışveriş içine girmiştir. Her yeni çıkan eser daha alışılagelmişin dışında ve yenilikçi görünmektedir. Oyun kültürüne gönderme yapan *Penny Arcade (1998)* ve Player vs. Player gibi karikatür şeridi tarzında webcomicler ünlenmiştir. Formatın sınırlarını

zorlayan sanatçılardan Cat Garza'nın The Magic Inkwell (1996) eseri dönemin vurucu web çizgi romanlarından olmuştur (Şekil 4).

Şekil 4. Cat garza, The Magic Inkwell



Kaynak: Garza, 2006

Bu deneysel patlama döneminde Demain5'in sonsuz tuval mantığını denediği *When I Am King (2001)* gibi web çizgi romanları ortaya çıkmış, web grafik romanları sektöre girmiştir. Dönemin körükleyici isimlerinden Scout McCloud, Şekil 5'te yer alan *The Right Number (2003)* web grafik romanını yayınlamış ve ortaya attığı sonsuz tuval mantığını denemiştir (McCloud, 2003).

Şekil 5. Scout McCloud, The Right Number



Kaynak: McCloud, 2004

Phil ve Kaja Foglio'nun *Girls Genius* (2005) grafik romanı öncelikle 2001 yılında basılı olarak yayınlanmış 4 yıl sonra webcomic versiyonuyla bir fenomen haline gelmiş ve Foglio'lara iki Hugo ödülü getirmiştir (Garrity, 2011). Patlama dönemini yaşayan web çizgi romanları günümüzde çizgi roman okurları tarafından güncel olarak takip edilmektedir.

2.2.2. E-Book Çizgi Romanları

2000'li yıllarda ilk e-kitap (pdf, epub vb.) formatları karşımıza çıkmaktadır. Dönemin webcomic denemelerinin mobil uygulamalar için e-book formatlarına uyarlandığı ve tamamen e-kitap formatı için ele alınan çizgi romanlar etkisini göstermiştir. O dönemde Comixology, Marvel ve DC Comics gibi büyük yayıncıların da aralarında bulunduğu yetmişten fazla yayıncının dijital çizgi romanlarını sunmalarını sağlayan en yaygın platformlardandır. Marvel, hem okuyucuya başka hiçbir yerde bulunmayan yeni çizgi romanlar sunmuş, hem de basılı çizgi romanlarla beraber dijital kopyalarını e-kitap formatında okuyucularına ücretsiz sağlamıştır. DC Comics ise dijital çizgi romanlarını Amazon Kindle, iBookstore ve Nook Store gibi büyük e-kitap mağazaları aracılığıyla erişime açarak dijitalleşme stratejisini genişletmiştir.

Şekil 6. Dragon Age, The Silent Grove



Kaynak: Dark Horse Comics, 2025

Bir diğer yayın platformu Dark Horse Comics, okuyucularına çizgi romanlarına hem iOS hem de Android cihazlar aracılığıyla erişim imkânı sunmaktadır. Özellikle Şekil 6'da görülen *Dragon Age* serisine ait *Dragon Age: The Silent Grove* eseri ve serinin

devam çizgi romanı *Dragon Age: Those Who Speak* adlı eser geniş bir okuyucu kitlesi tarafından benimsenmiş ve popülerlik kazanmıştır. (Maity, 2022, s.90).

2.2.3. Hareketli Çizgi Romanlar

Günümüzde kullandığımız anlamıyla hareketli çizgi roman örnekleri 2000'lerin başında *Batman:Mad Love* ve *Watchman (2008)* gibi kült yapıtların canlandırılarak hareketli olarak tekrar sunulması ile ortaya çıkmış ve hareketli çizgi roman (motion comics) terimi çizgi roman dünyasında bu eserlerle kullanılmaya başlanmıştır. Bu çizgi romanların üreticisi olan Marvel Comics, geçmiş yıllarda da dijital anlatım alanında çeşitli girişimlerde bulunmuş; *The Marvel Super Heroes* ve *Jane* (1982) gibi çizgi romanlarını televizyona uyarlayarak, hareketli çizgi roman formatına yakın ilk denemelerini 1980'li yıllarda gerçekleştirmiştir. 1990'lı yıllarda ise CyberComics (1996) adlı dijital platform üzerinden yayımladıkları çizgi roman içerikleri, ses efektleri ve sınırlı animasyon unsurları içermeleri bakımından, erken dönem hareketli çizgi roman örnekleri arasında değerlendirilmektedir.

Şekil 7. Watchman Hareketli Çizgi Romanından Animasyon Akışı



Kaynak: Youtube, 2025, Ekran Görüntüsü

Şekil 7'de yer alan *Watchmen* hareketli çizgi romanına ait ekran görüntüleriyle aktarılan hareket sekansı, görsellerin dijital ortamda hareketli unsurlarla desteklenerek sunulduğu hareketli çizgi roman formatının temsilî bir örneğidir. Günümüzde bu formatın popülerleşmesi sonucunda sadece hareketli çizgi romanların yayınlanması ve okunması için Madefire (2012) vb. özel platformlar geliştirilmiştir (Akengin & Küçükusta, 2020, s.1364; Sarıkaya, Atılgan, 2022, s. 380).

2.2.4. Rich Book Çizgi Romanları

Richbook'lar, geleneksel kitabın dijital olarak zenginleştirilmiş halidir ve ses, video, animasyon, bağlantı, etkileşim gibi çoklu medya ögeleri barındırır. Tarihsel bir

belgesel niteliğinde olan, Cognito Comics'in yayınladığı *CIA: Operation Ajax (2011);* animasyon, etkileşimli içerik, arka plan müziği ve ses efektleriyle yaratılmış ilk richbook örneklerinden biri olarak dokunmatik cihazlar için özel olarak tasarlanmış versiyonuyla sunulmuştur (Garrity, 2011).

2.2.5. İnteraktif Çizgi Romanlar

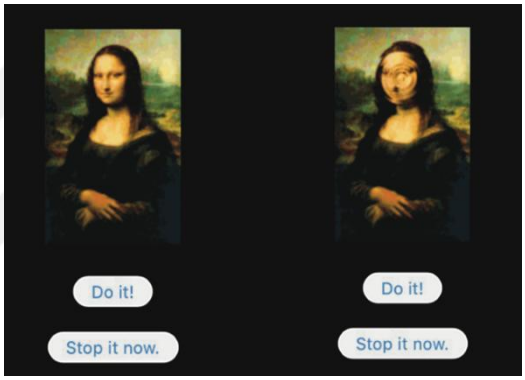
1990'lı yıllarda erken denemeleri yapılan interaktif ve hiper çizgi romanlar günümüz tanımlarının içine tam sığmasa da interaktif çizgi romanların öncüleri olmuşlardır. *Redhawk (1986)* gibi oyun tabanlı ama çizgi roman estetikli, seçime dayalı ilerleme sağlayan deneyimlerinde ortaya çıkmasıyla hızlı bir gelişime girmiştir.

Şekil 8. Charley Parker, Argon Zark! Etkileşimli Sayfa Örneği



Kaynak: Zark, 2024

Şekil 9. Charley Parker, Argon Zark! Etkileşim Örneği



Kaynak: Zark, 2024

Tıklanabilir paneller ve çoklu sonlar içeren *Argon Zark! (1995)*, etkileşimi yapısıyla dönemin patlayan eserlerinden olmuştur. Şekil 8 ve 9'da yer alan web sayfalarında, *Argon Zark!*'ı okurken okuyucunun ekrana dokunması vb. etkileşim unsurlarıyla bulanıklaşan Mona Lisa portrelerinin farklı etkileşim versiyonlarının olduğu sayfalar görülmektedir. Kolektif bir rüya günlüğü mantığıyla kurduğu *Slow Wave (1995*) web çizgi romanıyla Jesse Reklaw okuyucuyla birebir diyaloğa girmiş ve insanların e posta yoluyla ulaştırdığı rüyalarını resimlemiştir (Garrity, 2011; Goodbrey, 2013, s.3).

2.2.6. Arttırılmış Gerçeklik Destekli Çizgi Romanlar

Çizgi romanlar teknolojik gelişmeler ile bir dönüşüme girmiş ve hareketli, etkileşimli, sesli multimedya ürünleri olmaya başlamışlardır. Son 20 yılda etkisini gösteren XR teknolojileri ise sunduğu yenilikler ile çizgi romanın görsel ve anlatı sınırlarını genişleterek okuyuculara daha önce deneyimlemedikleri bir okuma alanı sunmaktadır.

Üç boyutlu obje-mekân ve interaktif okuma deneyimleriyle okuyucuları aktif katılımcılara dönüştüren AR ve sanal gerçeklik teknolojileri fiziksel ve dijital dünyayı birleştiren bir köprü görevi görmektedir. AR çizgi romanları, kullanılan mobil cihazın kamerasının fiziksel çizgi romanın sayfalarına doğrultulduğunda animasyon, ses-görsel efektler, ek bilgi katmanları, etkileşimli paneller vb. öğelerle aktive eden, okuyucunun mobil cihaz ekranı ile, dijital katmanlarla zenginleştirilmiş bir okuma deneyimi edinmesini sağlar. Bu format hikâyeyi okuyucunun yönetebildiği ve okuyucunun farklı karakter bakış açılarından anlatıyı deneyimlemesini sağlayan yeni okuma biçimleri ortaya koyar. Erken örneklerini 2000'li yıllarda gördüğümüz AR destekli çizgi romanlar mobil cihazların yaygınlaşmasıyla sektörde hızla yükselmeye başlamıştır. Okuyucuya diğer örneklere benzer bir şekilde ekstra ek bilgi katmanları sunan *Anomaly (2012)* ve bu alanın en yaratıcı örneklerinden biri olan *Modern Polaxis (2013)* popüler AR destekli çizgi romanlardandır. *Modern Polaxis* çizgi romanının Ar destekli versiyonunda fiziksel çizgi romandan ayrı bir hikâye işlenmiş ve ana kahramanın tuttuğu günlük bilgileri sadece AR okumalarda sunularak anlatının iki farklı yolla deneyimlenebilmesi sağlanmıştır (Yoon, 2021, s.8-10). Şekil 10'da yer alan ekran görüntülerinde, *Modern Polaxis* çizgi romanının mobil cihaz aracılığıyla artırılmış gerçeklik tabanlı ek bilgi katmanının deneyimlenmesi görülmektedir.

Şekil 10. Modern Polaxis AR Çizgi Romanının Mobil Cihazla Okunma Süreci



Kaynak: Youtube, 2025, Ekran görüntüsü

2014 yılında Marvel'in yaptığı Marvel AR uygulaması ile okuyuculara mobil cihaz desteğiyle okuyucuya ek bilgiler sunulmuş, minik etkileşimler ile medya oynatma şansı verilmiştir. Marvel bu şekilde fiziksel çizgi romanlarının meta verilere sahip olmasını sağlamıştır. Marvel AR vb. birçok artırılmış gerçeklik destekli çizgi roman uygulaması güncel olarak varlığını sürdürmektedir.

2.2.7. Sanal Gerçeklik Destekli Çizgi Romanlar

Sanal gerçeklik teknolojileri bilgisayar destekli bir sanal ortam oluşturularak kullanıcıların sanal gerçeklik gözlüğü vb. cihazlarla bu ortamı gerçekmiş gibi deneyimlemesini sağlayan güncel bir teknolojidir. Sanal gerçeklik teknolojileri başlangıçta, kullanıcıya ortamın teknolojisine dayalı simüle edilmiş gerçek yaşam deneyimleri sunmayı amaçlayan bir araç olarak ortaya çıkmıştır ve zamanla oyun, eğitim, sinema, animasyon, sağlık, alışveriş ve seyahat gibi çeşitli alanlara yayılarak sanatsal ve ticari uygulamalarla geniş bir kullanım yelpazesi kazanmıştır (Park, 2019, s.2292). Klasik ve web çizgi romanlarına entegre edilmesiyle de "VR Comics" olarak anılmaya başlanan ve sürükleyici bir deneyim vadeden yeni bir alan ortaya çıkarmıştır. Sanal gerçeklik destekli çizgi roman içerikleri, belirli amaçlara yönelik geliştirilen çeşitli yazılımlar aracılığıyla üretilmekte ve farklı konseptlerde, çeşitli dijital platformlar üzerinden kullanıcıya sunulmaktadır.

Şekil 11. Oniride, Magnetique



Kaynak: Feltham, 2016

2016 yılında, İtalyan bir sanal gerçeklik destekli içerik üreticisi olan Oniride şirketi tarafından dünyanın ilk sanal gerçeklik destekli çizgi romanı olarak tanıtılan *Magnetique'in* (Şekil 11) üretilmesiyle, hızla gelişen sanal gerçeklik destekli çizgi roman (VR comics) sektörü kısa sürede çeşitlenmiştir. *Magnetique*, 360 derece genişletilmiş panelleri, etkileşimli konuşma balonları ve ses efektleriyle geliştirilmiş, Gear VR, Oculus Rift ve Google Daydream gibi platformlarda erişilebilir hale getirilerek ilk popüler sanal gerçeklik destekli çizgi romanlarından biri olmuştur

(Feltham, 2016). Ardından, Amerika Birleşik Devletleri'nde Madefire (2011) ve Japonya'da Square Enix (2003) şirketlerinin sanal gerçeklik destekli çizgi roman içerikleri bu akımı takip etmiştir. Ardından Kore'de kurulan ComicsBuy (2017) ve Sphere Toon (2017) gibi güçlü şirketlerin ortaya çıkmasıyla "VR webtoon" terimi bu alanda yerini almıştır. Kore kökenli bu şirketler global örneklerden farklı olarak, Kore'ye özgü manhwalardan uyarlanmış, zaten mevcut ve başarılı webtoon içeriklerini sanal gerçeklik ortamına entegre ederek geleneksel anlatı yapılarını takip etmişlerdir. Webtoon, web çizgi romanlarının mobil cihazlara özel olarak uyarlanarak dikey okuma formatında tasarlanmış versiyonlarıdır. Webtoon terimi "webcomic" ve "cartoon" kelimelerinin birleşiminden türetilmiştir. Sanal gerçeklik destekli webtoonlar, mobil okuma için dikey tasarlanmış webtoonlar gibi, Kore'ye özgü manwhaların konu ve stillerini merkezde tutmaktadır (Lee, Ha, Park, 2019, s.908). Sphere Toon platformunda yayınlanan Supernatural Girl (Şekil 12) adlı sanal gerçeklik webtoon'u, korelilerin çizgi roman bağlamında kendine özgü stillerine bir örnektir.

Şekil 12. Sphere Toon, Supernatural Girl



Kaynak: Meta, 2025

İlk dönemde ortaya çıkan bazı sanal gerçekli destekli çizgi roman üreticileri uygulamalarını sonlandırmışken, bazıları ise faaliyetlerine devam etmekte ve yeni içerikler üretmektedirler. 2016 yılında ilk denemeleri yapılan sanal gerçeklik destekli çizgi romanlar, günümüzde hâlâ bu alandaki en güncel teknolojiler arasında yer almaktadır.

2.3. Çizgi Roman Üretiminde Kullanılan Üretken Yapay Zekâ Teknolojileri

Üretken yapay zekâ (Generative AI) ile sanal gerçeklik (VR) içerikleri arasındaki bağ, dijital tasarım süreçlerinde devrim yaratan bir etkileşim alanı sunar. Üretken yapay zekâ; metin, görsel, ses ve üç boyutlu model gibi içerikleri otomatik olarak üretebilme yeteneği sayesinde sanal gerçeklik ortamlarında kullanılacak görsel sahneler, karakter tasarımları, seslendirmeler ve hikâye senaryoları gibi öğelerin hızlı ve yaratıcı biçimde oluşturulmasını sağlar. Bu durum, sanal gerçeklik deneyimlerinin daha gerçekçi, kişiselleştirilmiş ve dinamik hale gelmesine katkı sunar. Sanal gerçeklik ortamında oluşturulabilecek çoklu yapay zekâ entegrasyonu ile karmaşık dijital içeriklerin üretiminde güçlü bir sinerji oluşturur. Örneğin, metinden görsele dönüşüm yapan modeller, ses sentezleyen yapay zekalar, doğal dil işleme motorları ve 3B modelleme yapan sistemler bir arada kullanılarak; etkileşimli, sesli ve görsel olarak zengin bir sanal gerçeklik deneyimi üretilebilir. Üretken yapay zekâ, sanal gerçeklik içerik üretim sürecini hem teknik hem de sanatsal yönden dönüştürerek etkileşimli dijital deneyimlerin kapsamını genişletir.

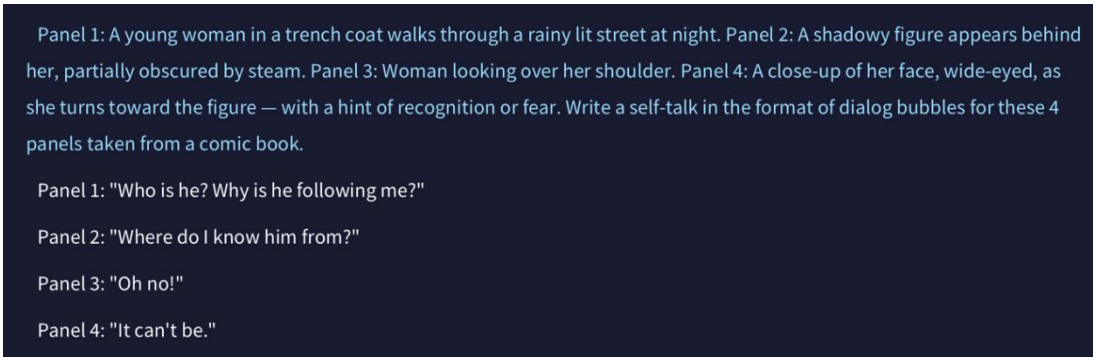
2.3.1. Metin Üretimi

Metin üretimli yapay zekâ modelleri, bağlamsal olarak uyumlu metinler üretmek amacıyla otoregresif ve dönüşüm tabanlı mimarilerden yararlanmaktadır. Bu tür yapay zekâ sistemleri, doğal dil üretimi, diyalog sistemleri yanıtı, etkileşimli anlatı kurguları oluşturma ve metin özetleme gibi çeşitli alanlarda etkin biçimde kullanılmaktadır (Chamola vd., 2024). Özellikle senaryo yazımı, diyalog oluşturma ve anlatı yapısının planlanması gibi aşamalarda hikâye anlatıcılığına önemli katkıları bulunan metin tabanlı yapay zekalar, yazarın yaratıcılığına çeşitlilik kazandırır ve üretim sürecini hızlandırır. Metin tabanlı üretken yapay zekalar, sanal gerçeklik ortamında kullanıcı deneyimini zenginleştirerek daha gerçekçi ve kişiselleştirilmiş içeriklerin oluşturulmasını sağlar. Sanal gerçeklik gibi ortamlarda dinamik metin üretimi sayesinde oyun içi diyaloglar, görevler ve hikayeler kullanıcı tercihine göre şekillenir (Chamola vd., 2024). Sudowrite, Novel AI gibi örnekler yapısı bakımından sanal gerçeklik içeriklerini anlamsal bağlamını oldukça etkileyebilecek bir teknolojidir. Sanal gerçeklik çizgi romanlarda metnin rolü, geleneksel çizgi romanlara göre daha karmaşıktır. Üç boyutlu ve etkileşimli bir ortamda metin, sadece bir anlatım aracı değil, aynı zamanda mekânsal bir deneyim öğesi haline gelir. Bu noktada metin üretim

yapay zekâları yalnızca içerik oluşturmakla kalmaz, aynı zamanda bu metinlerin nasıl ve ne zaman gösterileceği gibi tasarımsal kararlara da katkıda bulunabilir. Örneğin; Kullanıcının davranışına göre değişen diyaloglar üretebilir, ortamla bütünleşen anlatı parçaları yaratabilir, metni sahnelemenin yeni yollarını keşfedebilir.

Novel AI, kullanıcıların yaratıcı hikayeler ve metinler üretmesini sağlayan yapay zekâ destekli bir platformdur. Yapay zekanın sunduğu güçlü dil modeli teknolojisi sayesinde kullanıcılar kolayca özgün metinler oluşturabilir, özellikle kişiselleştirme seçenekleriyle kullanıcılar karakterlerin özelliklerini ve hikâye detaylarını kendileri belirleyerek metin üretimini özelleştirebilir. Platform, kullanıcı dostu arayüzü ile hikâye oluşturma ve metin düzenleme süreçlerini destekler, bu sayede metin tabanlı yaratıcı projelerde verimliliği artırır. Şekil 13'te, dört panelli bir çizgi roman tasarımı için hazırlanan metin komutu (prompt) ile NovelAI üzerinden oluşturulan bir diyalog örneği görülmektedir (Anlatan Inc., 2025). Yapay zekâların ana öğrenme dili ingilizce olduğu için çalışmada ingilizce metin komutları tercih edilmiştir.

Şekil 13. Novel AI ile Oluşturulan Diyalog Örneği



Kaynak: Yazar tarafından Novel AI ile üretilmiştir, 2025

Yapay zekâya (Novel AI) verilen metin komutu:

"Panel 1: Trençkotlu genç bir kadın geceleyin yağmurlu bir caddede yürümektedir. Panel 2: Arkasında buharla kısmen gizlenmiş gölgeli bir figür belirir. Panel 3: Kadın omzunun üzerinden bakmaktadır. Panel 4: Yüzünün yakın çekimi, geniş gözlü, figüre doğru dönerken- bir tanıma veya korku ipucu ile. Bir çizgi romandan alınan bu 4 panel için diyalog balonları biçiminde bir öz konuşma yazın"

Yapay zekânın (Novel AI) yanıtı:

Panel 1: "Kim o? Neden beni takip ediyor?"

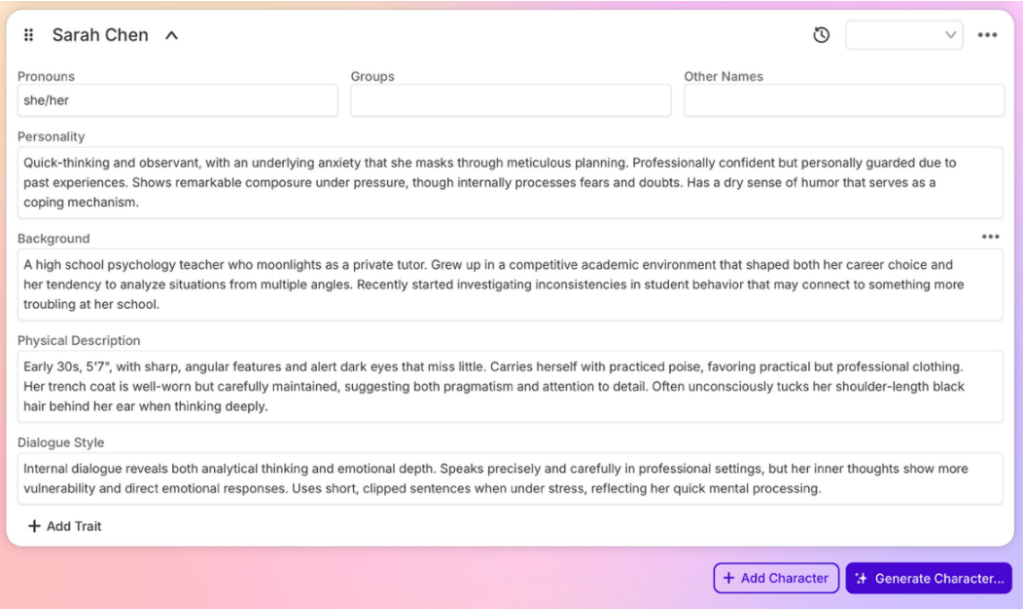
Panel 2: "Onu nereden tanıyorum?"

Panel 3: "Oh hayır!"

Panel 4: "'Olamaz."

Sudowrite'ın temel özelliği, "Muse" isimli özel olarak eğitilmiş bir dil modelidir. Bu model, yaratıcı yazarlık için optimize edilmiş olup, karakter diyalogları, olay örgüsü ve anlatı dili gibi unsurlarda yüksek kaliteli metinler üretir. "Write" (Yaz) ve "Expand" (Genişlet) gibi araçlar, yazarların yazma sürecinde karşılaştıkları tıkanıklıkları aşmalarına yardımcı olur. "Write" aracı, mevcut metni analiz ederek yazarın tarzında ve tonunda devam eden metinler üretirken; "Expand" aracı, kısa ve öz yazılmış bölümleri daha ayrıntılı hale getirir. "Canvas" özelliği, yazarların hikayelerini görsel olarak organize etmelerine olanak tanırken; "Story Bible" ise karakterler, ortamlar ve olay örgüsü gibi unsurları düzenlemeye yardımcı olur, böylece tutarlı bir anlatı yapısı oluşturulabilir. Sudowrite, roman, kısa hikâye, senaryo ve fan kurgu gibi çeşitli yazın türlerinde kullanılabilir. Yazarlar, bu aracı karakter yaratma, olay örgüsü geliştirme, diyalog yazımı ve metin düzenleme gibi süreçlerde destek almak için tercih etmektedirler (Sudowrite, 2025). Şekil 14'te SudoWrite'a metin komutu vererek oluşturulmuş bir karakter tasarımı metni yer almaktadır. Karakteri oluşturmak için kullanılan metin komutu, daha önce NovelAI ile diyalog üretmek amacıyla kullanılan metin komutu ile bu girdiye karşılık olarak sistem tarafından üretilen diyalog metninin tamamını içermektedir (Şekil 13).

Şekil 14. Sudowrite ile Üretilmiş Karakter Tasarımı Metni



Kaynak: Yazar tarafından Sudowrite ile üretilmiştir, 2025

Yapay zekâ (Sudowrite) yanıtı:

Kişilik: Hızlı düşünen ve gözlemci, titiz bir planlamayla maskelediği altta yatan bir kaygıya sahip. Profesyonel olarak kendinden emin ancak geçmiş deneyimleri nedeniyle kişisel olarak temkinli. Korku ve şüphelerini içsel olarak işlemesine rağmen baskı altında olağanüstü bir soğukkanlılık gösterir. Başa çıkma mekanizması olarak hizmet eden kuru bir mizah anlayışı vardır.

Arka plan Ek iş olarak özel ders veren bir lise psikoloji öğretmeni. Hem kariyer seçimini hem de durumları farklı açılardan analiz etme eğilimini şekillendiren rekabetçi bir akademik ortamda büyümüş. Son zamanlarda okulunda daha sorunlu bir şeyle bağlantılı olabilecek öğrenci davranışlarındaki tutarsızlıkları araştırmaya başladı.

Fiziksel Tanım: 30'lu yaşlarının başında, 1.70 boylarında, keskin, köşeli yüz hatları ve çok az şey kaçıran uyanık koyu renk gözleri var. Pratik ama profesyonel kıyafetleri tercih ederek kendini pratik bir duruşla taşıyor. Trençkotu oldukça yıpranmış ama özenle muhafaza edilmiş, bu da hem pragmatizm hem de detaylara gösterilen dikkati gösteriyor. Derin düşünürken genellikle omuz hizasındaki siyah saçlarını bilinçsizce kulağının arkasına sıkıştırır.

Diyalog Tarzı: İç diyalog hem analitik düşünceyi hem de duygusal derinliği ortaya koyar. Profesyonel ortamlarda kesin ve dikkatli konuşur, ancak içsel düşünceleri daha fazla kırılganlık ve doğrudan duygusal tepkiler gösterir. Stres altındayken kısa, kesik cümleler kullanır, bu da hızlı zihinsel işlemesini yansıtır.

Yapay zekâ destekli metin üretim araçları, anlatı kurgusu, diyalog yazımı ve içerik geliştirme süreçlerinde içerik üreticilerine sunduğu çeşitli olanaklarla, özellikle üretim sürecinin erken aşamalarında fikir geliştirme, ton belirleme ve alternatif anlatı biçimlerinin denenmesi açısından destekleyici bir rol üstlenmektedir. Ancak ortaya çıkan metnin biçimsel ve içeriksel uygunluğu, hâlâ insan kontrolü ve düzenlemesine ihtiyaç duymaktadır.

2.3.2. Çizgi Romanlarda Yapay Zekâ ile Görüntü Üretimi

Üretken yapay zekaya dayalı görüntü üretimi, sanal gerçekliği geliştirmek için büyük bir potansiyel taşımaktadır. Kullanıcıların belirlediği stillere göre oluşturduğu farklı video ve görsel içeriklerle, yaratıcı anlatım ve sürükleyici deneyimi destekler. Sanal

dünya yaratımında 3B model oluşumunu hızlandırır ve gerçekçi şehirler, ormanlar veya geleceğe yönelik karmaşık ortamlar kurmayı kolaylaştırır. Tasarlanan sanal ortam içindeki görsel çeşitliliği ve zenginliği artırır, kullanıcılara keşfetmeleri için etkileyici alanlar sunar (Chamola vd., 2024). Ayrıca sanal gerçeklik içeriklerinde çeşitli başka alanlarda da kullanılabilir. Chamola vd. (2024) çalışmalarında, görselleştirme tabanlı yapay zekâları 3 alanda ele almıştır; 2B görsel üretimi, 3B model üretimi ve video üretimi.

2.3.2.1. Yapay Zekâ ile 2B Görsel Üretimi

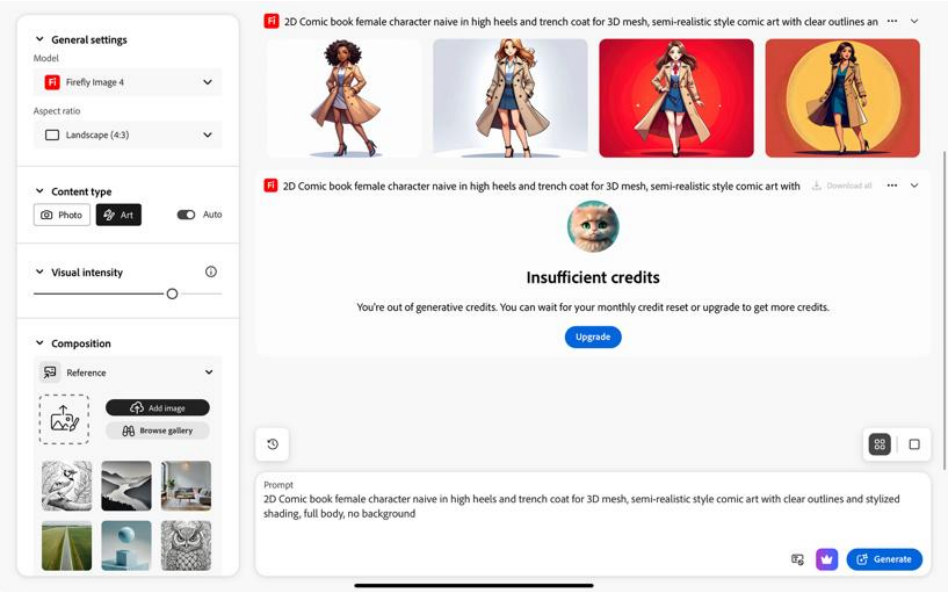
Görsel üretme üzerine geliştirilmiş yapay zekalar, sanal ortamda manzara, avatar, nesne, doku vb. grafik öğelerin yaratılmasını kapsayarak kullanıcıya zengin ve etkileyici görsel içerikler sunar. DALL-E, CRAIYON, Adobe Firefly, MidJourney ve OpenArt AI gibi üretken yapay zekâ modelleri, sanat üretimi, görüntü sentezi, içerik üretimi ve görsel efektler gibi alanlarda etkin olmaktadır. Bu tür uygulamalar genellikle metinden görsel üretimi yaparlar (Chamola vd., 2023). Çoğu metinden görüntü üretimi yapan yapay zekâ modelleri ile "360 derece panoramik manzara", gibi istemlerle 2B panoramik skybox arka planlarda üretmek mümkündür. Yapay zekâ tabanlı görsel üretim araçları, özellikle skybox üretiminde yaratıcı çözümler sunmaktadır. AI ile üretilen 2B panoramalar veya cubemap formatındaki görüntüler üretim sürecini hızlandırmakta ve oldukça fazla sanatsal çeşitlilik sağlamaktadır. Görsel üretim odaklı yapay zekaların en bilindik özelliklerinden Generative Fill, görüntüdeki seçili alanı doldurur, boş ya da istenmeyen bir alanın seçilmesi ve metin komutu girilmesiyle seçili alanda tamamlayıcı yeni içerikler oluşturur. Bu sayede görüntü içindeki nesneler değiştirilebilir, eklemeler yapılabilir ya da çevre tamamen yeniden tasarlanabilir. Generative Expand özelliği ile kırpılmış ya da sınırları dar olan bir görüntüyü genişletmek için kullanılabilir. Generate Similar ile de seçilen bir görsel öğeye benzer alternatifler oluşturur. Günümüzde bu özellikler Adobe Photoshop uygulamasında da kullanılabilmektedir (Adobe, 2025).

DALL-E, metin açıklamalarından görüntü oluşturmak üzere eğitilmiş, 12 milyar parametreli bir GPT-3 versiyonudur ve metin-görüntü çiftlerinden oluşan bir veri seti kullanılarak geliştirilmiştir. Bu uygulama, alakasız kavramları mantıklı şekillerde birleştirme, metinleri görselleştirme ve mevcut görüntülere dönüşüm uygulamak gibi çeşitli yeteneklere sahiptir. DALL-E, çeşitli metinsel açıklamalara dayanarak gerçekçi

ve yaratıcı görseller üretir. Örneğin, "kırmızı şapka takan bir kirpi" gibi karmaşık ifadeleri doğru bir şekilde görselleştirebilir (Open AI, 2021).

Adobe Firefly, Adobe tarafından geliştirilen, yapay zekâ destekli bir içerik üretim aracıdır. Öncelikli olarak görsel üretmeye yoğunlaşsa da görsel efekt ve ses üretimi de yapar. Adobe'nin yaratıcı araçlarıyla uyumlu çalışmak üzere tasarlanmıştır ve kullanıcıların metin girdilerini kullanarak görseller oluşturmasına olanak tanır. Firefly, kullanıcıların kendi yaratıcı süreçlerini destekleyici şekilde kullanabileceği bir yapay zekâ teknolojisi sunar. Ayrıca Photoshop, İllüstratör gibi Adobe uygulamalarıyla uyumlu çalışır (Adobe, 2025). Çizgi roman üretimi bağlamında çeşitli stillerde karakterler veya pozlar üretilebilir. Aynı karakterin farklı kıyafetlerle veya belli dönemlere hitap eden versiyonları oluşturulabilir. Arka plan ve ortam tasarımı üretilebilir, panoramik görsellere (skybox) referans içerik sağlanabilir ve panel kompozisyonları kurulabilir. Fakat ardışık görsel üretim konusunda yeterince başarılı olamadığından, çizgi romana özgü sıralı anlatım yapısını desteklememektedir. Şekil 15'te, Adobe Firefly aracılığıyla çizgi roman üretimine yönelik olarak gerçekleştirilen 2B karakter tasarımı sürecinin arayüzü görülmektedir. Görsel anlatının stiline uygun bir metin komutu aracılığıyla oluşturulan bu dört farklı karakter, verilen metin karşılığında Firefly'ın sunduğu varyasyonlardır. Arayüzde, tasarım seçenekleri ve seçilen karakter tasarımının farklı varyasyonlarını üretmeye olanak tanıyan özellikler de yer almaktadır.

Şekil 15. Adobe Firefly Uygulamasının Arayüzü ve Üretilmiş 2B Karakter Çıktıları



Kaynak: Yazar tarafından Adobe Firefly ile üretilmişti, 2025

Yapay zekaya verilen metin komutu:

“3B model için yüksek topuklu ayakkabı ve trençkot giyen 2B naif bir çizgi roman kadın karakteri, net konturlar ve stilize gölgelendirme ile yarı gerçekçi tarzda çizgi roman sanatı, tam vücut, arka plan yok”

Bu dört karakter tasarımından biri (Şekil 16) farklı yapay zekâ araçlarıyla 3B bir karakter modeline dönüştürülmek üzere temel referans olarak belirlenmiştir.

Şekil 16. Adobe Firefly Uygulamasında Metin Aracılığıyla Oluşturulan 2B Karakter Tasarımı



Kaynak: Yazar tarafından Adobe Firefly ile üretilmiştir.

Midjourney, yapay zekâ destekli bir görüntü oluşturma aracı olarak, kullanıcıların metin komutları aracılığıyla yüksek kaliteli ve özgün görsel içerikler üretmesine olanak tanıyan bir araçtır. Bu platformun temel kabiliyeti, basit kelimeler ile dakikalar içinde bütün bir tablo çizebilme yeteneğidir. Bu özellik, görüntüleri birleştirmekten ziyade, bilgisayarın kelimeleri hayal edip gerçeğe dönüştürme prensibiyle çalışır. Özellikle sanat üretebilmesi, yazılımın milyonlarca sanat eseri ve resim yasalarını anlamasından kaynaklanan sanatsal hassasiyetini göstermektedir. Ayrıca, 1792x1024 piksele kadar temel görüntüler üretebilme kapasitesi, yaratıcı profesyoneller ve sanatçılar için sanatsal inceliği ve hayal gücünü artırma konusunda önemli bir fırsat sunar. Midjourney uygulamasının Discord tabanlı arayüzü, erişilebilirliğini artırarak geniş bir kullanıcı kitlesi tarafından benimsenmesine katkıda bulunmuş ve yapay zekâ tabanlı sanat üretimi alanında önemli bir rol oynamıştır. Bu özellikler, platformun sadece bir görüntü oluşturucu olmanın ötesinde, reklam tasarımı ve sanatsal yaratıcılık

alanında yenilikçi ve sıra dışı sonuçlar elde etme potansiyeli sunan bir araç olduğunu göstermektedir (Hanna, 2023).

OpenArt AI diğer modellere benzer şekilde kullanıcıların metin açıklamaları aracılığıyla yüksek kaliteli ve çarpıcı görseller oluşturmasına olanak tanıyan bir yapay zekâ sanat aracıdır. Kullanıcı dostu arayüzü sayesinde sanatçılar, tasarımcılar ve içerik üreticileri hayal güçlerini kolayca dijital görsellere dönüştürebilir. Özellikle AI destekli illüstrasyon ve konsept sanat üretiminde tercih edilmektedir. OpenArt ile üretilmiş dört panelli iki farklı çizgi roman sayfası (Şekil 17-18) 2B görsel üreten yapay zekaların bu alanda ortaya koyabilecekleri çıktılara bir örnektir. İki örnekte aynı metin komutuyla oluşturulmuştur.

Şekil 17. Openart AI Aracılığıyla Oluşturulan Çizgi Roman Sahnesi I



Kaynak: Yazar tarafından Open Art AI ile üretilmiştir, 2025

Şekil 18. Openart AI Aracılığıyla Oluşturulan Çizgi Roman Sahnesi II



Kaynak: Yazar tarafından Open Art AI ile üretilmiştir, 2025

Yapay zekâya (Open Art AI) verilen metin komutu:

El çizimi, yarı gerçekçi bir tarzda 4 panelli bir çizgi roman sayfası oluşturun. Her panel, yakın gelecekte bir şehirde geçen kısa bir hikâye akışını takip etmelidir.

Panel 1: Trençkot giymiş genç bir kadın, yağmurlu ve aydınlık bir caddede gece yürüyüşü yapıyor.

Panel 2: Arkasında, buharla kısmen gizlenmiş gölgeli bir figür belirir.

Panel 3: Kadın omzunun üzerinden arkasına bakar.

Panel 4: Figüre doğru dönerken, tanıma veya korku belirtisi gösteren, gözleri fal taşı

gibi açılmış yüzünün yakın çekimi. Çizgi roman sinematik ışıklandırma, karamsar renkler (çoğunlukla siyah ve beyaz) ve dinamik açılar içermelidir.

Blockade Labs tarafından geliştirilen bir yapay zekâ aracı olan Skybox AI, kullanıcıların yalnızca metin komutlarıyla farklı stillerde (gerçekçi, çizgi film vb.) 360 derecelik panoramik ortamlar oluşturmasına olanak tanır. Bu araç, özellikle oyun geliştirme, sanal gerçeklik, artırılmış gerçeklik ve mimari görselleştirme gibi alanlarda kullanılmak üzere tasarlanmıştır. Skybox AI, Unity oyun motoru ile bütünleşmiş çalışabilir ve Unity Asset Store üzerinden erişilebilir. Bu entegrasyon, geliştiricilerin oluşturdukları sahneleri doğrudan projelerine dahil etmelerini sağlar (Blockade Labs, 2024). Şekil 19'da yer alan görselde, Skybox AI aracılığıyla metin komutu kullanılarak oluşturulmuş bir skybox örneği görülmektedir. Bu örnek, sanal gerçeklik sahnelerinde çevresel atmosferin kolay ve hızlı bir biçimde üretilebileceğini ortaya koymaktadır. Ayrıca çizgi roman anlatılarında sanal sahnelerin arka planlarının oluşturulmasında alternatif bir yöntem sunmaktadır.

Şekil 19. Skybox AI ile Oluşturulan Panoramik Görüntü



Kaynak: Yazar tarafından Skybox AI ile üretilmiştir, 2025

Metin komutu: "çizgi roman çizimi, siyah beyaz, dar sokak"

Son yıllarda yapay zekâ destekli görsel üretim araçlarıyla skybox tasarımı, daha hızlı ve çeşitli içerik üretimine olanak tanımaktadır. Söz konusu yapay zekâ sistemleri, farklı estetik yaklaşımlarla özgün arka planlar oluşturabilmekte ve sanal gerçeklik ortamında çizgi roman dahil birçok içerik üretiminde rol oynamaktadır. Aynı zamanda yapay zekâ ile üretilen 2B görseller; panel tasarımı, görsel anlatım, karakter tasarımı

ve atmosfer oluşturma gibi alanlarda kullanılabilmektedir. Özellikle zaman ve teknik beceri açısından sınırlı olan üretim süreçlerini kolaylaştırmaktadır. Bu gelişmeler, çizgi roman üretiminde yeni yöntemlerin ortaya çıkmasına ve görsel anlatının biçimsel olarak çeşitlenmesine zemin hazırlamaktadır.

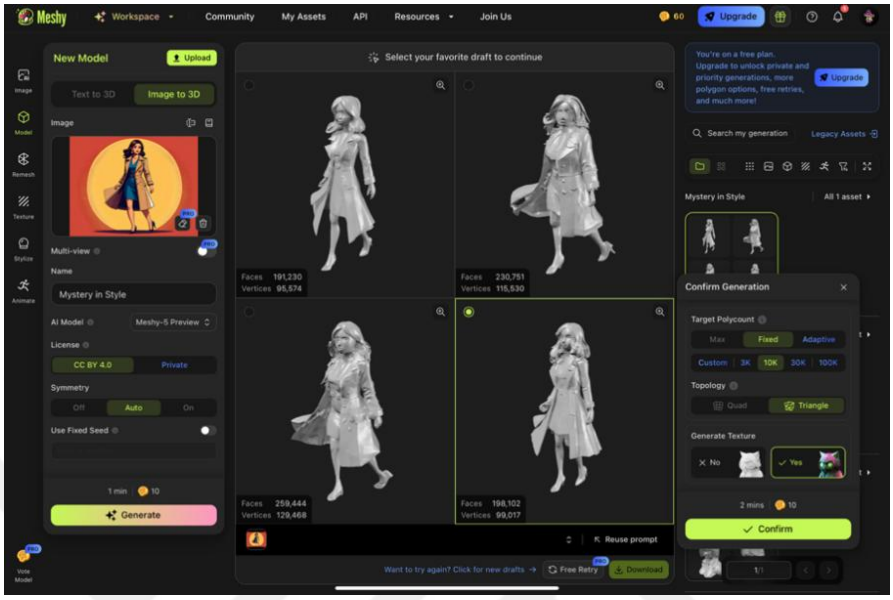
2.3.2.2. Yapay Zekâ ile 3B Model Üretimi

3B model üreten yapay zekâ teknolojileri, nesne ve karakter gibi dijital 3B varlıkların tasarlanıp sanal ortam içinde kullanıma sunulmasını sağlamaktadır. Bu teknoloji, 3D nesne sentezi, şekil modelleme ve nokta bulutu oluşturma gibi alanlarda kullanılmaktadır. Meshy AI ve Promethean AI gibi teknolojiler 3B nesne tanıma ve modelleme alanında öne çıkan yapay zekâ uygulamalarıdır (Chamola vd., 2024). Geleneksel çizgi romanlarda sanatçının her kareyi yeniden çizmesi gerekirken, yapay zekâ ile üretilen 3B modeller sayesinde aynı karakterin veya mekânın farklı açılardan tutarlı ve hızlı şekilde yeniden sunulması mümkündür. Bu durum, özellikle çizgi roman gibi süreklilik gerektiren anlatılarda büyük avantaj sağlar. Ayrıca sanal gerçeklik gibi yeni nesil anlatı ortamlarında, çizgi romanın üç boyutlu alanlara yerleşmesi gerekliliği, 3B modellemeyi yalnızca yardımcı değil, temel bir üretim aracı haline getirir. Yapay zekânın bu süreçte sunduğu hız, otomasyon ve stil uyumu, sanatçının yaratıcı enerjisini daha fazla anlatıya ve kompozisyona yönlendirmesini sağlar. Bu yönüyle 3B model üretimi, çizgi romanın hem üretim mantığını hem de mecrasını dönüştürme potansiyeline sahiptir.

Meshy.ai, kullanıcıların metin açıklamaları ile kolayca yüksek kaliteli 3B modeller oluşturmasını sağlayan yapay zekâ destekli bir platformdur. Aynı zamanda 2B görselleri 3B modellere dönüştürme imkânı da sunmaktadır (Şekil 20). Karmaşık 3B modelleme süreçlerini basitleştirerek, tasarımcıların, oyun geliştiricilerin ve içerik üreticilerinin hızlıca özgün ve detaylı modeller yaratmasına olanak tanır. Meshy.ai yapay zekâsı, verilen metin girdilerini anlayarak buna uygun geometrik yapılar ve dokular üretir. Kullanıcılar, oluşturdukları 3B modelleri farklı formatlarda indirip, kendi projelerine entegre edebilirler. 3B tasarım sürecini hızlandırarak yaratıcılığı destekler ve endüstrideki dijital içerik üretimini kolaylaştırır (Meshy.ai, 2025). Meshy AI ile mekân ve sahne tasarımı, 3B karakter modelleme ve referans üretimi ve sanal gerçeklik için 3B ortamlar üretmekte oldukça destekleyici bir programdır. Ancak 3D modellerin çizgi roman estetiğine dönüşmesi için ek yazılımlar (Blender, Unity,

Photoshop) gerekebilir. Şekil 20'de görülen Meshy.ai arayüzündeki 3B karakter tasarımları, Firefly uygulamasında üretilen 2B karakter tasarımının (bkz. Şekil 16) Meshy.ai'a referans olarak verilmesiyle oluşturulmuştur.

Şekil 20. Meshy AI ile Üretilmiş 3B Karakter Tasarımları



Kaynak: Yazar tarafından Meshy AI ile üretilmiştir, 2025

Meshy.ai'ın oluşturduğu dört farklı çıktı arasından en detaylı sonucu veren karakter tasarımlarından biri seçilerek ve aynı yapay zekâ aracıyla düzeltme ve doku uygulanarak son haline getirilmiştir (Şekil 21).

Şekil 21. 3B Modele Texture (Doku) Uygulanmış Son Hali



Kaynak: Yazar tarafından Meshy AI ile üretilmiştir, 2025

Karakter tasarımı ve sahne düzenleme gibi görsel içeriklerin oluşturulmasında önemli kolaylıklar sağlamaktadır. Meshy.ai ve benzer araçlar aracılığıyla kısa sürede

oluşturulan 3B karakter, nesne ve çevresel modeller özellikle sanal gerçeklik destekli çizgi romanlarda, sahnelerin mekânsal yerleşimi ve görsel çeşitlilik açısından zaman ve maliyet açısından avantaj sunmaktadır. Ancak söz konusu modellerin estetik bütünlük, anlatıya uygunluk ve teknik uyum açısından hâlâ geliştirilmesi gereken yönleri bulunmaktadır. Özellikle karakter ifadeleri, detaylandırma düzeyleri ve bağlama göre özelleştirme gibi alanlarda insan müdahalesiyle rötuşlanmaları gerekmektedir. Bu durum, yapay zekâ destekli üretimlerin nihai sonuçlar üretmekten çok, yaratıcı süreci destekleyici bir araç işlevi gördüğünü ortaya koymaktadır.

2.3.2.3. Yapay Zekâ ile 3B Video Üretimi

Video üreten yapay zekâlar, metin tabanlı betimlemeler veya görsel referanslar aracılığıyla hızlı ve etkili biçimde yüksek kaliteli video içerikleri üretir. Bu süreç, sahne geçişleri, kamera açıları, ışıklandırma ve animasyon gibi sinematik unsurların otomatik oluşturulmasını kapsar. Hareketli sahneler, sanal gezintiler ve etkileşimli videolar gibi dinamik görsel içeriklerin oluşturulmasına odaklanarak hikâye anlatımını ve kullanıcı etkileşimini artıran bir alandır. Görsel ve sinematik efekt tasarımı yapmaya olanak tanır. Runway, Kling, Sora ve Mini Max gibi araçlar; video üretimi, yaratıcı hikâye anlatımı, avatar oluşturma gibi özellikler sunmaktadır. Video üreten yapay zekâlar, son yıllarda dijital medya üretiminde köklü bir dönüşüm başlatmış; geleneksel prodüksiyon süreçlerini otomatikleştiren, hızlandıran ve erişilebilirliğini artıran yaratıcı araçlar hâline gelmiştir. Görsel hikâye anlatımının sinematik yönlerini güçlendiren bu sistemler, yalnızca içerik üretimini kolaylaştırmakla kalmaz, aynı zamanda yeni nesil anlatı formlarına dinamik, çok katmanlı bir yapı kazandırır. Özellikle zaman, hareket ve atmosfer yaratımı gibi çizgi romanın klasik formunda kısıtlı kalan alanlar, video tabanlı üretim teknolojileri aracılığıyla kurgulanabilir hâle gelir.

MiniMax'in Hailuo AI uygulaması, yapay zekâ destekli bir video üretim platformudur. Bu uygulama, kullanıcıların metin açıklamaları veya görsellerden kısa videolar oluşturmasına olanak tanır. Özellikle sosyal medya içerikleri, pazarlama kampanyaları ve hikâye anlatımı gibi alanlarda hızlı ve etkili video üretimi için tasarlanmıştır (Haliou AI, 2025). Ayrıca MiniMax, çok modlu büyük dil modelleri geliştirmekte ve bu modelleri temel alan çeşitli ürünler sunmaktadır. Örneğin, "Talkie"

adlı uygulama, kullanıcıların sanal karakterler oluşturmasına ve onlarla çeşitli konularda sohbet etmelerine olanak tanır (MiniMax, 2025).

Runway AI, bir yapay zekâ araştırma ve medya şirketidir. Şirket, metin, görüntü ve video girdilerine dayalı olarak yüksek kaliteli görsel ve işitsel içerikler üretmeyi mümkün kılan yapay zekâ modelleri geliştirmektedir. Runway'in sunduğu Gen-1, Gen-2, Gen-3 Alpha ve Gen-4 gibi modeller, kullanıcıların sadece birkaç görsel veya metin komutuyla tutarlı karakterler, sahneler ve sinematografik videolar oluşturmasına olanak tanımaktadır. Bu platform, film stüdyoları, reklam ajansları ve bağımsız sanatçılar tarafından yaratıcı üretim süreçlerini hızlandırmak ve amacıyla kullanılmaktadır. Üretken yapay zekâ teknolojisi sayesinde üreticilerin, geleneksel prodüksiyon süreçlerine kıyasla çok daha hızlı ve erişilebilir biçimde görsel hikâyeler geliştirebilmesine imkân tanır (Runway, 2025).

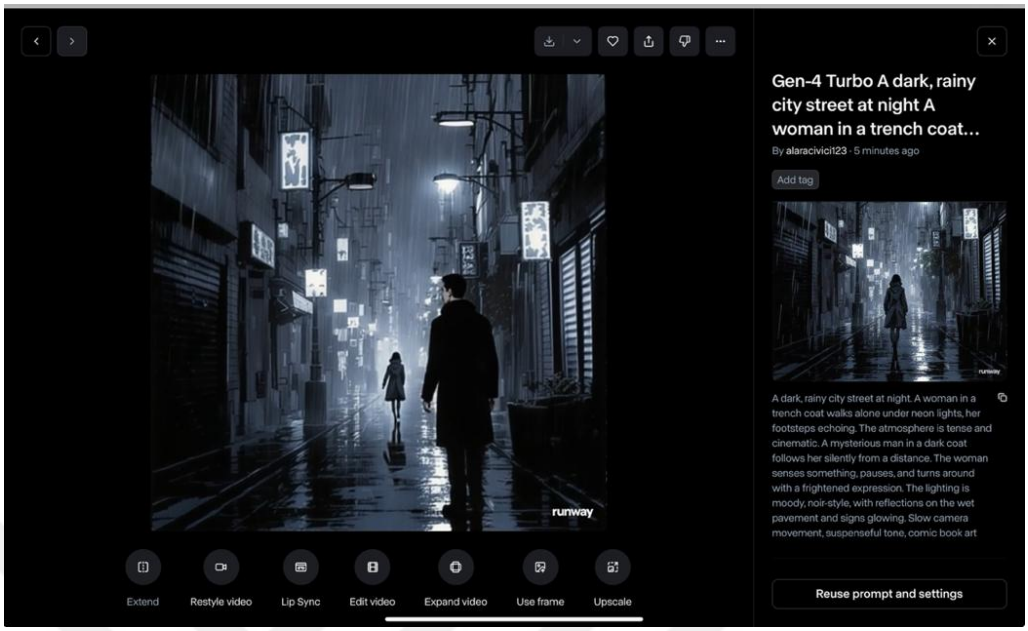
Şekil 22. Runway AI ile Oluşturulan Video Akışı



Kaynak: Yazar tarafından Runway AI ile üretilmiştir, 2025

Hareketli çizgi roman üretiminin olanaklarını test etmek amacıyla, Runway AI aracına hem OpenArt AI ile 2B üretilmiş bir çizgi roman paneli görseli (Şekil 17), hem de bu panele ait anlatı metni verilerek örnek bir video akışı üretilmiştir. Elde edilen bu video, tam animasyon kullanılmaksızın, çizgi roman estetiğine bağlı kalınarak oluşturulmuş sınırlı hareketler ve geçişlerle, hareketli çizgi roman anlatımına yakın bir deneyim sunmaktadır. Şekil 22'de yer alan hareket dizisi bu kullanıma örnektir. Aynı zamanda, yapay zekâ destekli araçların çizgi roman anlatısını dinamikleştirme potansiyelini örneklemektedir. Şekil 23'te yer alan Runway AI arayüzünde, referans olarak kullanılan panel görseli ile bu görsele bağlı olarak verilen metin komutu birlikte görülmektedir.

Şekil 23. Görsel Destekli Metin Komutuyla Video Oluşturulan Runway AI Arayüz Örneği



Kaynak: Yazar tarafından Runway AI ile üretilmiştir, 2025

Yapay zekâya (Runway AI) verilen metin komutu:

"Gece vakti, karanlık ve yağmurlu bir şehir caddesi. Trençkot giymiş bir kadın, neon ışıklarının altında tek başına yürüyor, ayak sesleri yankılanıyor. Atmosfer gergin ve sinematik. Karanlık bir palto giymiş gizemli bir adam, uzaktan sessizce onu takip ediyor. Kadın bir şey hissediyor, duruyor ve korkmuş bir ifadeyle arkasını dönüyor. Işıklandırma karamsar, noir tarzında, ıslak zeminde yansımalar ve parlayan tabelalar var. Yavaş kamera hareketi, gerilim dolu ton, hareketli çizgi roman sanatı."

2.3.3. Çizgi Romanlarda Yapay Zekâ ile Ses Üretimi

Ses yaratım yapay zekâ modelleri, gerçekçi işitsel ortamlar oluşturarak doğal sesleri ve mekânsal akustiği simüle ederek yoğun bir deneyim sağlamaktadır. Örneğin, sanal bir ormanda, hışırdayan yapraklar, cıvıldayan kuşlar ve uzaktan akan su sesleri üreterek gerçek bir ormanın atmosferini yeniden yaratır. Read-Speaker, Coqui, Sonantic, Voicemod, AIVA ve Mubert gibi uygulamalar, metni diyaloga dökmede, gerçekçi sesler oluşturmada ve sesi sentezlemekte kullanılır. Özelleştirilebilir ve konuma bağlı ses profilleri, kullanıcı tercihleri ve sanal alan içindeki pozisyonlarına göre uyarlanarak bireyselleştirilmiş deneyimler sunmaktadır. Açık dünya oyunlarında, kullanıcılar sesi uzamsal deneyimler ve ses ayarlarını kendi isteklerine göre

özelleştirerek gerçekten benzersiz bir deneyim yaşayabilirler. Yapay zekâ, sanal karakterlerin etkileşimlerinde duyguya tepki veren sesler üreterek içeriği duygusal anlamda destekler (Chamola vd., 2024).

Sonantic, Londra merkezli olarak kurulan ve 2022 yılında Spotify tarafından satın alınan bir yapay zekâ ses teknolojisi şirketidir. Şirket, metinden sese (text-to-speech) dönüşümde yüksek gerçekçilik ve duygusal derinlik sunan sesler üretmektedir. Özellikle film, oyun ve medya endüstrilerinde karakter seslendirmeleri için kullanılır. Kullanıcılar, sesin cinsiyetini, aksanını, tonunu ve duygusal durumunu özelleştirerek istedikleri ses profillerini oluşturabilirler. Geleneksel seslendirme süreçlerine kıyasla, Sonantic'in yapay zekâ tabanlı işlemiyle sesler saniyeler içinde üretilebilir, bu da prodüksiyon sürelerini önemli ölçüde kısaltır. Sonantic'in teknolojisi, sanal gerçeklik deneyimlerinde de etkili bir şekilde kullanılabilir (Spotify, 2022). Bu tip yapay zekaların sunduğu uzamsal ses unsurları anlatının atmosferini kurmakta etkililerdir ve sanal ortamda diğer duyusal unsurlarla birleştirilerek duygusal etkiyi desteklerler.

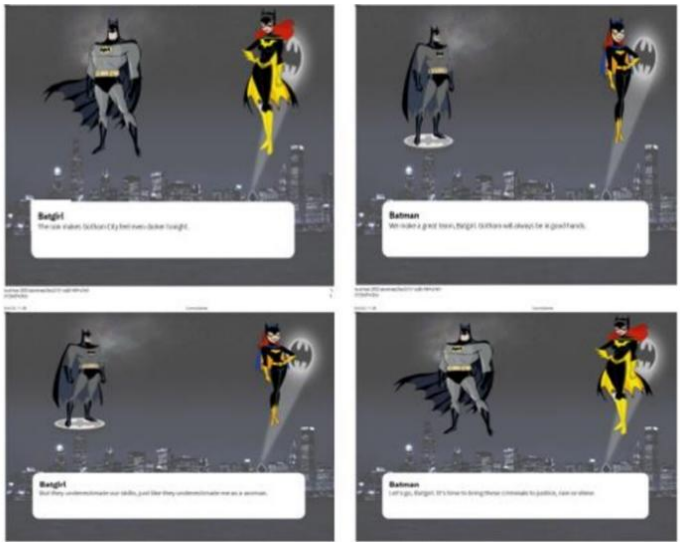
2.3.4. Çizgi Roman Üretimi İçin Kullanılan Yapay Zekâ Araçları

Yeni çizgi romanların oluşturulması ve görselleştirilmesi, önemli zaman ve yoğun dikkat gerektirdiğinden, bireylerin diğer yaşamsal sorumluluklarını ihmal etmesine sebep olabilir. Ayrıca, özgün çizgi roman ortamlarının tasarlanması ek emek ve zaman talep etmektedir. Günümüzde birçok dijital çizgi roman aracı bulunmasına rağmen, yaratıcılar çoğunlukla farklı görevler için ayrı cihazlar kullanmak zorundadır. Sadece çizgi roman üretimi amacıyla geliştirilen yapay zekâ uygulamaları, anlatı oluşturmadan görsel üretime kadar sürecin farklı aşamalarını tek bir sistem üzerinden yönetme imkânı sunmaktadır. Bu tür uygulamalarda, metin tabanlı yapay zekâ araçları; karakter diyalogları, sahne açıklamaları ve anlatıcı metinleri üretirken, aynı sistem içinde yer alan görsel üretim modülleri de bu metinsel girdilere dayalı olarak panel tasarımı, karakter çizimi ve sahne kompozisyonları oluşturabilmektedir. ComicGen AI, storyboarder.ai, ComicChat AI gibi birçok aşamanın gerçekleştirilebileceği çeşitli yapay zekâ araçları bulunmaktadır. (Gunasekara vd., 2024, s.1). Ancak yaratım sürecine oldukça yardımcı olmakla beraber aşamaların tamamını tek başına üstlenebilen bir sistem bulunmamaktadır.

ComicGen, karakter tanıma, ortam oluşturma, metin balonu ekleme ve seslendirme gibi çeşitli çizgi roman üretim aşamalarında uzmanlaşmış modüllerden oluşan bir

sistemdir. Bu sistem, karakterler, arka plan görselleri, diyaloglar ve arka plan sesleriyle zenginleştirilmiş çizgi roman şeritlerinin üretimini sağlayarak, görme engelli kullanıcılar da dahil olmak üzere geniş bir erişilebilirlik sunmaktadır. Kullanıcı tarafından sağlanan metin girdilerine dayalı olarak, çeşitli karakterler, etkileyici ortamlar ve anlamlı diyaloglar içeren çizgi romanlar üretmeyi amaçlayan yapay zekâ destekli ve kullanıcı dostu bir platform olarak çizgi roman endüstrisinde yenilikçi bir yaklaşım sunmaktadır. Şekil 24'te yer alan görselde ComicGen desteği ile üretilmiş Batman odaklı çizgi roman panelleri görülmektedir (Gunasekara vd., 2024, s. 2).

Şekil 24. ComicGen AI Desteğiyle Üretilmiş Çizgi Roman Panelleri

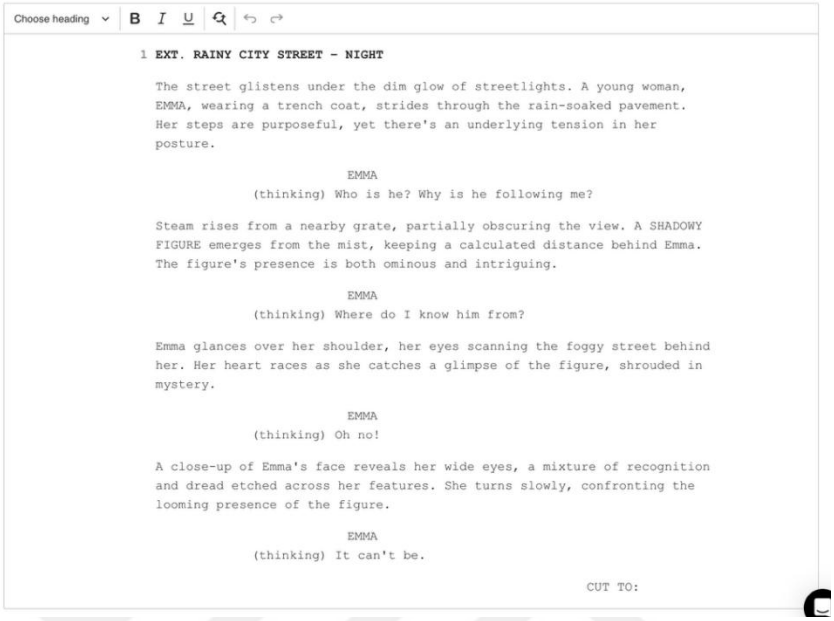


Kaynak, Gunasekara, 2024

Storyboarder.ai, yapay zekâ destekli bir storyboard oluşturma platformudur ve senaryo metinlerinden otomatik olarak sahne taslakları, kamera açıları (shot list) ve görsel storyboard panelleri üretir. Kullanıcılar sadece bir fikir veya senaryo girerek hızlıca görselleştirilmiş sahneler elde edebilir, bu sahneleri düzenleyebilir ve projelerini PDF olarak dışa aktarabilir. Film yapımcıları, yönetmenler veya çizgi roman sanatçılarına pratik özellikler sunan StoryBoarder.ai; Metin komutundan başlayıp video çıktısına kadar uzanan tam bir iş akışı oluşturabilir, kamera açıları ve sahne öğeleri önerebilir ve bu bilgilerin toplamıyla görsel storyboard örnekleri oluşturabilir. Bu özellikleriyle storyboard üretim sürecini büyük ölçüde otomatik hale getirerek hem zaman kazandırır hem de yaratıcılığı destekler (Storyboarder.ai, 2025). Bu çalışma kapsamında, daha önce OpenArt.ai aracılığıyla üretilen içeriklerde metin komutu olarak kullanılan ve dört paneli tanımlayan komut ifadesi, bir miktar değiştirilerek

yeniden düzenlenmiş; ardından bu güncellenmiş komut, Storyboarder.ai aracına verilerek ilgili fikre uygun bir senaryo (script) üretilmiştir (Şekil 25).

Şekil 25. Storyboarder.ai ile Oluşturulan Senaryo Örneği



Kaynak: Yazar tarafından Storyboarder.ai ile üretilmiştir, 2025

Yapay zekâya (Storyboarder.ai) verilen metin komutu:

Panel 1: Trençkot giymiş genç bir kadın, yağmurlu ve aydınlık bir caddede gece yürüyüşü yapıyor.

Panel 2: Arkasında, buharla kısmen gizlenmiş gölgeli bir figür beliriyor.

Panel 3: Kadın omzunun üzerinden bakıyor.

Panel 4: Kadının yüzünün yakın çekimi, gözleri fal taşı gibi açılmış, siluete doğru dönüyor — tanıma ya da korku belirtileri var.

Bir çizgi romandan alınan bu 4 panel için diyalog balonları formatında bir iç konuşma yazın.

Yapay zekânın (Storyboarder.ai) cevabı:

1. DIŞ MEKAN. YAĞMURLU ŞEHİR SOKAĞI – GECE
Sokak, sokak lambalarının loş ışığı altında parıldıyor. Trençkot giyen genç bir kadın, EMMA, yağmurla ıslanmış kaldırımda büyük adımlarla yürüyor. Adımları kararlı, ancak duruşunda gizli bir gerginlik var.

EMMA

(düşünürken) Kim bu adam? Neden beni takip ediyor?

Yakındaki bir ızgaradan buhar yükselir ve görüşü kısmen engeller. Sislerin içinden, Emma'nın arkasında belirli bir mesafeyi koruyan GÖLGELİ BİR FIGÜR belirir. Figürün varlığı hem uğursuz hem de ilgi çekicidir.

EMMA

(düşünür) Onu nereden tanıyorum?

Emma omzunun üzerinden bakarak, arkasındaki sisli caddeyi gözleriyle tarar. Gizemle örtülü figürü gördüğünde kalbi hızla çarpar.

EMMA

(düşünür) Olamaz!

Emma'nın yüzünün yakın çekiminde, tanıma ve korkunun karışımı bir ifadeyle genişlemiş gözleri görülür. Yavaşça döner ve yaklaşan figürle yüzleşir.

EMMA

(düşünür) Olamaz.

Yapay zekâ Storyboarder.ai aracılığıyla üretilen senaryo otomatik olarak temel alınarak bir sahne planı (shotlist) hazırlanmış, böylece her panelin görsel kurgusu, karakter yerleşimi ve kamera açıları belirlenmiştir (Şekil 26).

Şekil 26. Storyboarder.ai ile Üretilen Sahne Planı Örneği



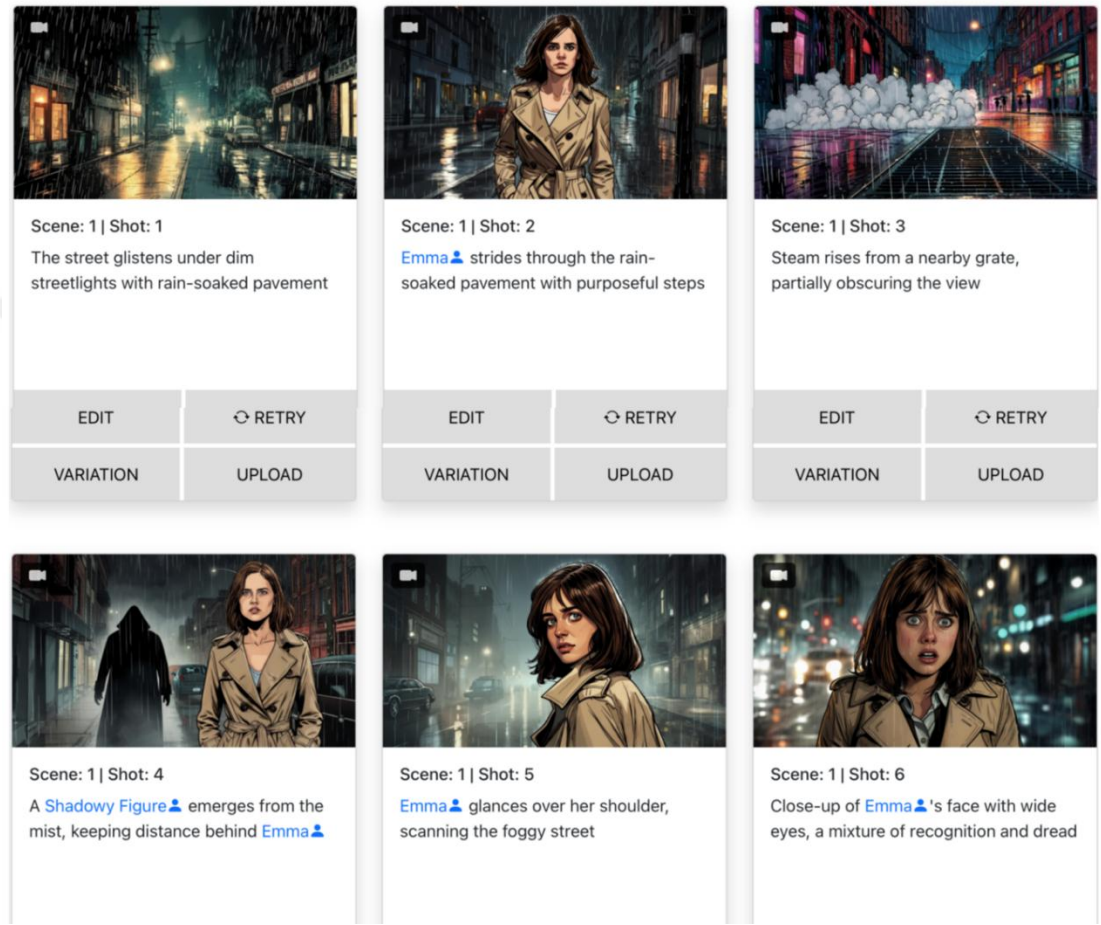
SCENE 1: EXT. RAINY CITY STREET – NIGHT

Scene	Shot	Shot Description	ERT	Shot Size	Perspective	Movement	Equipment	Focal Length	Aspect Ratio	Notes
1	1	The street glistens under dim streetlights with rain-soaked pavement	5 sec	Wide	Eye-level	Static	Steady cam	35mm	16:9	Add
1	2	Emma strides through the rain-soaked pavement with purposeful steps	6 sec	Medium	Eye-level	Tracking	Handheld camera	50mm	16:9	Add
1	3	Steam rises from a nearby grate, partially obscuring the view	4 sec	Medium	Eye-level	Static	Steady cam	50mm	16:9	Add
1	4	A Shadowy Figure emerges from the mist, keeping distance behind Emma	5 sec	Medium	Eye-level	Static	Steady cam	85mm	16:9	Add
1	5	Emma glances over her shoulder, scanning the foggy street	4 sec	Close-up	Eye-level	Pan	Handheld camera	85mm	16:9	Add
1	6	Close-up of Emma 's face with wide eyes, a mixture of recognition and dread	3 sec	Close-up	Eye-level	Static	Handheld camera	100mm	16:9	Add

Kaynak: Yazar tarafından Storyboarder.ai ile üretilmiştir, 2025

Sürecin sonunda, bu bilgiler doğrultusunda görsel hikâye panosu (storyboard) üretilmiş ve çizgi roman sahneleri görselleştirilmiştir (Şekil 27). Bu deneyim, yapay zekânın çizgi roman anlatısını sadece desteklemekle kalmayıp, senaryo geliştirme ve sahneleme süreçlerini de yönlendirebilecek bir araca dönüştüğünü göstermektedir.

Şekil 27. Storyboarder.ai ile Üretilen Storyboard Örneği

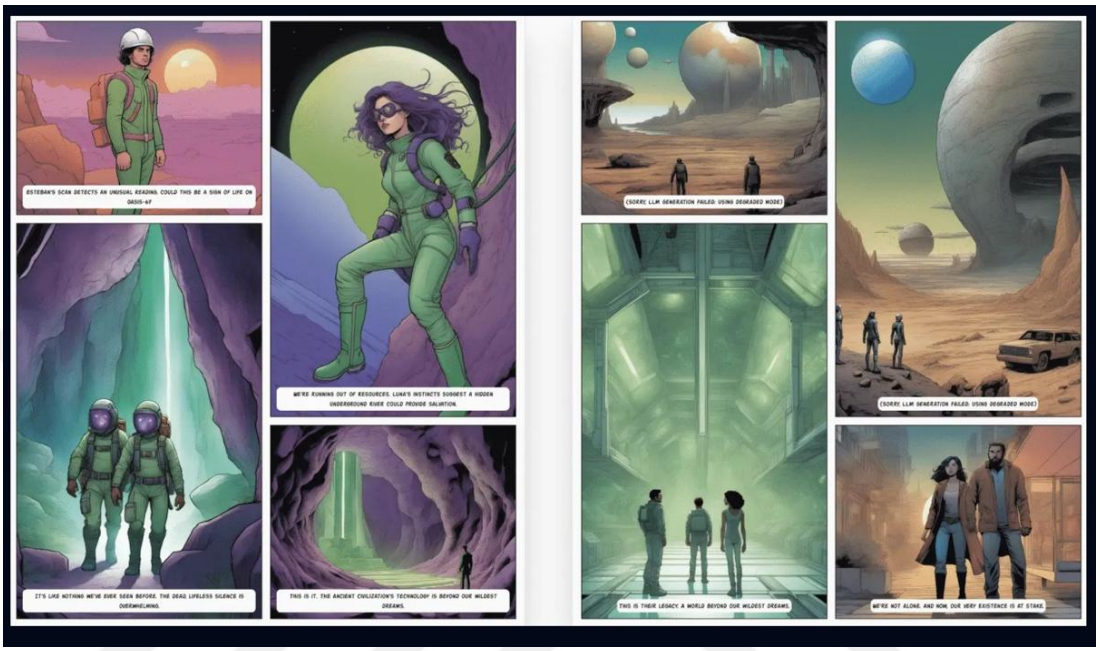


Kaynak: Yazar tarafından Storyboarder.ai ile üretilmiştir, 2025

ComicChat AI, diyalog tabanlı çizgi roman üretimini kolaylaştıran, doğal dil işleme tekniklerine dayalı bir yapay zekâ sistemidir. Kullanıcıların sağladığı metin komutlarını çizgi roman panellerine dönüştürür. Özellikle karakterler arası etkileşimi temel alarak sahneler oluşturan ComicsChat AI, kullanıcıya sahneleri düzenleme, panelleri yapılandırma ve hikâyeyi kişiselleştirme imkânı sunar (AI Comic Generator, 2025). Sistem aynı zamanda duygu analizi uygulayarak karakterlerin duygusal ifadelerini metindeki bağlama uygun şekilde şekillendirir. Bu sayede, oluşturulan sahnelerdeki etkileşimler daha gerçekçi ve tutarlı hale gelirken, özellikle mizah içeren anlatılarda anlamlı ve etkileyici sonuçlar elde edilmesi mümkün olmaktadır.

ComicChat, bu yönleriyle çizgi roman üretiminde hem yaratıcı hem de teknik süreçleri bir araya getiren yenilikçi bir araç sunar (Gunasekara vd., 2024, s. 2). Şekil 28'de yer alan görselde ComicChat aracılığıyla oluşturulmuş aynı çizgi romana ait sayfalar görülmektedir.

Şekil 28. ComicChat AI ile Oluşturulmuş Çizgi Roman Sayfaları



Kaynak: AI Comic Generator, 2025

Metin ve görsel üretimi bir arada sunan bu tür platformlar, çizgi roman üretim sürecini bütüncül olarak ele alarak, içerik üreticisine hem zamansal hem de yapısal açıdan önemli kolaylıklar sağlamaktadır. Bu gelişmeler, çizgi romanın dijital üretim ortamlarında yeniden tanımlanmasına ve yaratıcı süreçlerin daha erişilebilir hâle gelmesine katkıda bulunmaktadır.

3. SANAL GERÇEKLİK VE ÇİZGİ ROMANIN TEMEL BİLEŞENLERİ

Sanal gerçeklik teknolojilerinden bahsederken birçok farklı kavramla karşılaşmaktayız. Sanal dünya (virtual world) ve sanal ortam (virtual environment) kavramları, çoğu zaman birbirlerinin yerine kullanılarak karıştırılmaktadır. Sanal ortam terimi, hem geniş kapsamlı sanal bir dünyayı hem de sanal gerçeklik donanımları aracılığıyla sunulan sanal gerçeklik deneyimlerini tanımlamak için yaygın şekilde kullanılmakla birlikte, aslında sanal gerçeklik kavramından daha eski bir tarihe sahiptir. 1980'lerin ortalarında, NASA Ames Araştırma Laboratuvarı'nda gerçekleştirilen çalışmalar bağlamında, araştırmacılar, bireylerin bilgisayar tarafından oluşturulan bir sahneyi birinci şahıs bakış açısıyla deneyimlemelerini mümkün kılan arayüz tasarımlarını tanımlamak için sıklıkla "sanal ortam" terimini tercih etmişlerdir. Günümüzde ise bu tür sistemler, sanal gerçeklik teknolojileri olarak anılmaktadır (Sherman & Craig, 2018, s.27). Sanal gerçeklik içeriklerinin deneyimi 4 temel unsurla sağlanmaktadır; sanal bir dünya, daldırma, duyusal geri bildirim ve etkileşim. Bilgisayar tabanlı bir sanal dünya, bir simülasyon içindeki nesnelerin yapılandırılması ve betimlenmesi ile oluşur. Bu oluşturulan dünya, fiziksel olarak sürükleyici ve etkileşimli bir sunumla belli donanımlar aracılığıyla görüntülendiğinde, sanal gerçeklik yoluyla deneyimleniyor demektir. Daldırma (immersion), katılımcıların bir ortamı, dışsal bir etki olmadan ve kendi gerçekliklerinden farklı bir şekilde algılayabilmeleri halinde gerçekleşir. Sanal gerçeklik bağlamında bu ortam, alternatif bir dünya, gerçeklik ya da bakış açısı olarak ele alınır. Bu alternatif gerçeklik, bir alanın taklidi olabileceği gibi tamamıyla hayal ürünü bir ortamda olabilir. Daldırma durumu geleneksel medyumlarda, bir yazarın okuyucuyu anlatının içine çekme yeteneği, yani okuyucunun tasvir edilen dünyaya kendini kaptırması ve orada "varmış" gibi hissetmesi durumu için kullanılan "mimesis" kavramı ile açıklanır. Mimesis, bir anlatının ne kadar inandırıcı, tutarlı ve gerçekçi bir dünya yaratabildiğini ifade eder. Böylece okuyucu, hikâyenin kurgusal dünyasında doğal bir deneyim yaşar. Daldırma kavramı ise bu sürecin teknolojik versiyonudur ve dijital medyumlarda bir ortamda "bulunma hissi" olarak açıklanır. Bu terim, zihinsel daldırma ve fiziksel (duyusal) daldırma olarak iki ayrı şekilde kullanılır. Aynı zamanda sanal gerçeklik toplulukları,

daldırma kavramını temsil etmek adına mevcudiyet terimini de benimsenmiştir. Fiziksel daldırma, sanal gerçeklik ortamlarının gerekli bir bileşenidir çünkü sanal ortama girmek öncelikle fiziksel daldırma ile başlar. Sanal gerçeklik, kullanıcıyı bilgisayar tarafından oluşturulmuş üç boyutlu bir ortama donanımlar eşliğinde sokarak, duyular aracılığıyla gerçek dünyadan koparıp yapay bir dünyaya daldırır. Böylece, kullanıcının kendini fiziksel olarak o ortamda var hissetmesini sağlar. Sanal gerçeklik, hayali bir gerçekliği fiziksel olarak doğrudan deneyimleyebildiğimiz bir ortama dönüştüğünden, duyusal geri bildirim sanal gerçeklik teknolojisinin gerekli bir bileşenidir. Hayali gerçeklikte (örneğin rüyalarda, romanlarda, düşüncelerde veya filmlerde), bize sunulmuş kurgusal anlatı dünyasını zihinsel olarak hayal ederiz. Bu dünya, anlatılanların yanı sıra ima edilen yer ve olayları da kapsar. Sanal gerçeklikte ise bu hayali dünya, gerçek hayattakine benzer duyusal uyaranlarla deneyimlenebilir olduğundan, hayal gücümüzü daha az kullanır, içerik oluşturucunun sunduğu dünyaya daha bağımlı hale geliriz. Aynı şekilde daha gerçekçi bir deneyim için sanal gerçeklik teknolojilerinin kullanıcı eylemlerine duyarlı olması ve yanıt vermesi gerekir. Bu şekilde kullanıcı bu dünyalara tam tamına dahil olabilir (Sherman & Craig, 2018, s.19-21).

3.1. Sanal Gerçeklik Donanımları

Sanal gerçeklik sistemlerinde kullanılan donanımlar, kullanıcıların gerçek dünyadan izole olarak, bilgisayar tarafından oluşturulan üç boyutlu dijital ortamlarla etkileşime girmesini mümkün kılar. Bu donanımlar, temel olarak algısal girdilerin toplanması, görsel ve işitsel uyarıların sağlanması ile kullanıcı hareketlerinin gerçek zamanlı olarak takip edilmesi işlevlerini üstlenir. Sanal gerçeklik donanımları anlatı ile mekânı bütünleştiren, okuyucuyu hikâyeye fiziksel olarak dahil eden ve etkileşimde bulunmasını sağlayan cihazlardır. İçeriğin üretim, sunum ve deneyim sürecinde teknik yeterlilik ve kalite açısından önem taşımaktadır. Donanımlar, sanal gerçeklik çizgi romanlarının biçimini, sınırlarını ve potansiyelini doğrudan etkileyen temel bir yapı taşıdır. Bu tür çizgi romanların anlatı olanaklarını genişletmek yalnızca içerik üretimiyle değil, bu içeriğin deneyimlenme biçimini belirleyen donanım altyapısı ile mümkündür. Donanım ne kadar gelişmişse, anlatının derinliği ve okuyucunun dünyaya olan katılımı da o kadar artar.

3.1.1. Sanal Gerçeklik Başlıkları/HMD (Head-Mounted Display / Başa Takılan Ekran)

Sanal gerçeklik başlıkları kullanıcının başına takarak kullandığı, genellikle göz hizasında yer alan, gözlük formunda bir görsel çıktı cihazıdır. Genellikle her göz için ayrı bir ekran ya da bütün bir ekran içerir ve görüntüleri doğrudan göz önüne taşıyarak kullanıcıyı dijital bir ortama daldırır. Bazı başlıklar ses çıkışı, mikrofon, göz takibi ve izleme gibi ek sensörler içerir. Ses, etkileşim, mekânsal anlatım vb. unsurlar bu ek cihaz ve teknolojiler aracılığıyla anlatılara ek katman olarak eklenebilir. Böylece sanal gerçeklik başlıklarının kullanımı, sadece sanal gerçeklik çizgi romanlarının görsel anlatım kapasitesini artırmakla kalmaz, aynı zamanda okuyucunun algısını ve hikâyeye dahil olma düzeyini derinleştirerek yeni anlatı biçimlerinin gelişmesini teşvik eder. Sanal gerçeklik başlıklarının (Bağımsız ya da akıllı telefon tabanlı) 3 farklı modeli vardır; Basit kasa tasarımlarıyla akıllı telefonlar için üretilen Google Cardboard gibi lensli çerçeveler, bakış açısının tamamını kapatan daha iyi konfor ve optikler sunan ergonomik Samsung Gear VR gibi örnekler ve dahili işlemciye sahip, telefona ya da bilgisayara ihtiyaç duymayan bağımsız bir mobil sanal gerçeklik sistemi olan Gameface gibi gelişmiş cihazlar (Şekil 29).

Şekil 29. Sol Tarafta Basit Google Cardboard, Ortada Ergonomik Tasarımıyla GearVR ve Sağ Tarafta Bağımsız Bir Mobil Sanal Gerçeklik Sistemi Olan Gameface Sistemlerinin En Son Prototipleri

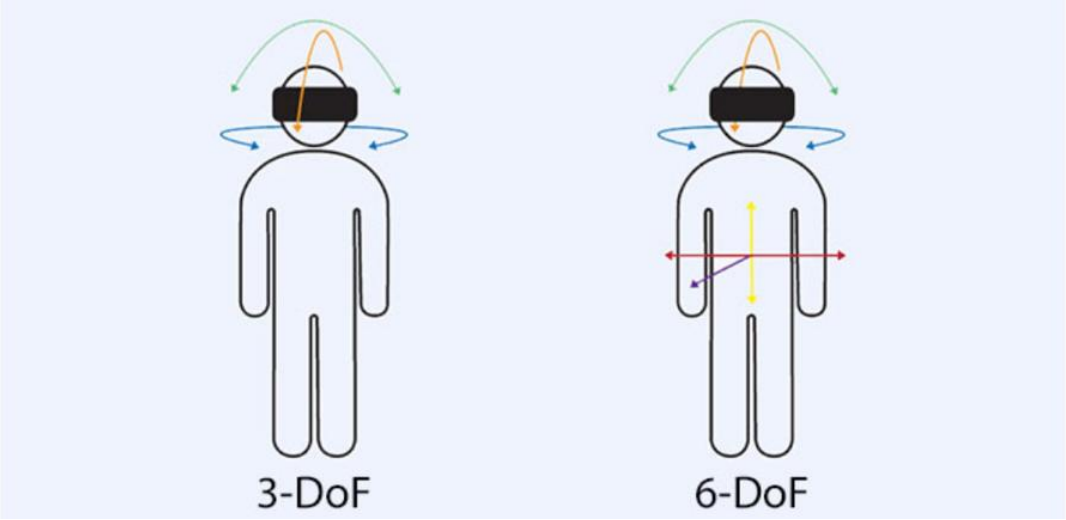


Kaynak: Anthes vd., 2016, s. 5

Google Cardboard ve Samsung Gear VR gibi harici bir sensör olmadan çalışan çoğu basit sanal gerçeklik gözlüğü 3 DoF (3 Degrees of Freedom/3 Serbestlik Derecesi) sistemi ile çalışır. Sektörde öne çıkan HTC Vive, Oculus Quest, Apple Vision Pro gibi kablolu başlıklar (Bilgisayar Bağlantılı) oldukça gelişmiş bir görsel kalite sunar. Göz takibi ve kamera ile AR kullanımına izin veren özellikler barındırır ve 6 DoF (6 Degrees of Freedom/6 Serbestlik Derecesi) izleme sistemleri içerir (Anthes, García

Hernández, Wiedemann & Kranzlmüller, 2016, s.5). Yazılımlar ile uyumlu çalışan DoF (Degrees of Freedom/Serbestlik Derecesi) izleme sistemleri ise kullanıcının gerçek hayattaymış gibi sanal dünyada kendi bedenini kullanmasına olanak sağlayan bir teknolojidir (Baran, 2023, s. 378). Sanal gerçeklik başlıklarının kullanıcı hareketlerini algılayabilme yeteneği, Degrees of Freedom (DoF) kavramı ile tanımlanır ve bu özellik, sanal gerçeklik deneyiminin ne kadar özgür ve gerçekçi olduğunu belirler. Toplamda altı serbestlik derecesi vardır ve bunlar cihazın dönme (rotasyonel) ve yer değiştirme (translasyonel) hareketlerini kapsar. Sanal gerçeklikte 3-DoF ve 6-DoF bir cihazın üç boyutlu uzayda hangi hareket türlerini algılayabildiğini ifade eder ve bu hareket kapasitesi sanal gerçeklik deneyiminin doğrudan etkileşim düzeyini belirler. 3-DoF (Three Degrees of Freedom) destekli başlıklar yalnızca başın yönelimini algılarken, 6-DoF (Six Degrees of Freedom) destekli başlıklar hem başın hem de bedenin uzaydaki konum değişikliklerini algılayabilen altı eksenli izleme teknolojilerini içerir (Şekil 30). Bu fark, kullanıcıyı ya sabit bir gözlemci olarak konumlandırır ya da etkileşimli bir aktör haline getirir. 3-DoF genellikle video izleme gibi pasif deneyimler için yeterliyken, 6-DoF fiziksel hareketin ve çevreyle etkileşimin gerekli olduğu simülasyonlar ve oyunlar gibi uygulamalarda tercih edilir. Böylece sanal gerçeklik başlıklarının teknik yapısı ve sensör donanımı, sanal gerçeklik deneyiminin derinliği ve hareket özgürlüğünü belirler (Bernard, 2025).

Şekil 30. Sanal Gerçeklik Başlığı Kullanılarak 3-DoF ve 6-DoF Hareket Farklarının Görsel Açıklaması



Kaynak: Bernard, 2025

Meta Quest 3, Meta'nın en gelişmiş son sürüm karma gerçeklik başlığıdır (Şekil 31). LCD ekranları ve 90–120 Hz (Hertz) yenileme hızıyla keskin ve akıcı görseller sağlar. İçten dışa izleme sistemi sayesinde kullanıcıların hem baş hem de vücut hareketlerini algılayarak 6 DoF deneyimi sunar. Renkli geçiş kameraları ve gelişmiş sensörleri sayesinde karma gerçeklik uygulamalarını destekler. Touch Plus kontrolörleriyle birlikte gelen Meta Quest 3, hem bağımsız bir cihaz olarak hem de USB-C veya Wi-Fi üzerinden PC bağlantısıyla kullanılabilir. Gelişmiş özellikleriyle önceki nesillere kıyasla iki kat daha yüksek grafik işlem gücü ve %30 oranında iyileştirilmiş çözünürlük sunar (Meta, 2025).

Şekil 31. Meta Quest 3 ve Kontrol Kumandalarıyla Deneyim Yaşayan Kullanıcı



Kaynak: Meta, 2025, Ekran Görüntüsü

VIVE Focus Vision, HTC tarafından geliştirilen ve bağımsız kullanım ile PC tabanlı sanal gerçeklik deneyimlerini birleştiren hibrit bir sanal gerçeklik başlığıdır. Bu cihaz, 5K çözünürlük (2448 x 2448 piksel) sunan ekranı, 120° görüş alanı ve 90 Hz yenileme hızıyla yüksek kaliteli görsel deneyimler sağlar. Göz ve el takibi, yüz ve vücut izleme desteği sayesinde kullanıcı hareketlerini doğal ve sezgisel bir şekilde algılar. Stereo renkli geçiş kamerası ve derinlik sensörü, fiziksel nesnelerle sanal ortamda etkileşim imkânı sunar. VIVE Streaming özelliği sayesinde DisplayPort, USB-C veya Wi-Fi üzerinden PC tabanlı sanal gerçeklik içeriklerine erişim sağlar. Ayrıca, VIVE Ultimate Tracker ve Facial Tracker gibi aksesuarlarla tam vücut ve yüz takibi desteği

sunar (Şekil 32). Bu özellikleriyle VIVE Focus Vision hem bireysel kullanıcılar hem de profesyoneller için kapsamlı ve etkileyici bir sanal gerçeklik deneyimi sunar (HTC, 2025).

Şekil 32. HTC Vive Focus Vision



Kaynak: HTC, 2025

Apple tarafından geliştirilen ve uzamsal bilgi işlem kavramı çerçevesinde tasarlanmış bir başa takılan görsel çıktı cihazıdır. Cihaz, her göze 4K'dan yüksek çözünürlük sağlayan mikro-OLED ekranları sayesinde yüksek görüntü kalitesi sunmakta ve bu sayede sanal içeriğin fiziksel çevreyle daha net bütünleşmesini sağlamaktadır. Vision Pro, dış dünyayı algılayabilen gelişmiş kamera ve sensör dizilimiyle, çevrenin net bir şekilde görülmesini, el hareketlerinin algılanmasını ve çevresel farkındalığın artırılmasını mümkün kılar. Cihazın dışa bakan ekranı, kullanıcı uygulama kullanırken veya tamamen dalmışken gözlerini ekrana yansıtarak çevresindekilere görsel geri bildirim sunar (Şekil 33). Kulaklara yakın yerleştirilen hoparlörler aracılığıyla dinamik uzamsal ses üretimi sağlanmaktadır. Böylece işitsel derinlik hissini artırmaktadır (Apple, 2025).

Şekil 33. Apple Vision Pro, Görsel Geri Bildirim Veren Dış Ekran



Kaynak: Apple, 2025

3.1.2. Kontrol Kumandaları

Sanal Gerçeklik Başlıkları için kullanılan kontrol kumandaları, genellikle elde tutulan cihazlardır ve Serbestlik Derecesi izleme bilgisi aracılığıyla joystickler veya dokunmatik yüzeyler aracılığıyla sürekli giriş imkânı sunarlar. Bu kontrol kumandaları, kablolu ya da kablosuz biçimde çalışabilirler. Mevcut başlık prototiplerinin ilk aşamalarında, klasik giriş yöntemleri (oyun kumandaları, klavye ve fare) yaygın olarak kullanılmaktadır. Önemli bir tasarım özelliği, kullanıcıya genellikle her el için birer tane olmak üzere iki benzer kumanda sunulmasıdır. Şekil 34'te yer alan görsel sanal gerçeklikle el hareketlerini takip eden bir kumandanın nasıl çalıştığının simülasyonunu göstermektedir.

Şekil 34. Sanal Ortamda ve Fiziksel Ortamda El Hareketlerinin Karşılıklı Etkileşimi



Kaynak: Tauziet, 2016

Önemli bir tasarım özelliği, kullanıcıya genellikle her el için birer tane olmak üzere iki benzer kontrol kumandası sunulmasıdır. Bu çift kumanda yaklaşımı, titreşimli geri bildirimin ötesine geçerek kullanıcıya yoğun dokunsal bir geri bildirim sağlama avantajı sunar. Bu bağlamda öne çıkan örneklerden biri olan Reactive Grip, bir dokunsal ekran ile bir giriş kumandasını birleştirerek kullanıcıya hem etkileşim hem de hissiyat açısından zengin bir deneyim sunar. Şekil 35'te yer alan yer alan görselde; temel parmak hareketlerini algılayan kapasite sensörleri ve optik izleme halkasıyla

Oculus Half Moon, detaylı dokunsal geri bildirim ve 6 DoF takibi sunan Reactive Grip, dokunmatik yüzeyli ve Lighthouse sistemiyle izlenen yenilikçi SteamVR Controller yer almaktadır (Anthes ve diğerleri, 2016, s.7).

Şekil 35. Kontorol Kumandaları, Oculus Half Moon (Sol), Reactive Grip (Orta), Steam (Sağ) Sanal Gerçeklik Kontrol Kumandaları



Kaynak: Anthes vd., 2016, s7

3.1.3. Dokunsal (Haptik) Cihazlar

Dokunsal cihazlar, kullanıcının vücuduna titreşim yoluyla dokunsal geri bildirim veren giyilebilen ve taşınabilen cihazlardır. Bu cihazlar aynı zamanda kontrol kumandası olarak da kullanılabilir. Hibrit haptik cihazlar ise hem bir kumanda hem de dokunsal geri bildirim aracı olarak çift yönlü kullanım sunar. Taşınabilir ya da giyilebilir haptikler, doğrudan vücuda takılan veya elde taşınan cihazlardır ve genellikle kişisel etkileşimi artırmak amacıyla kullanılır (Anthes ve diğerleri, 2016, s.3). Şekil 36'da yer alan TactSuit X Serisi Giyilebilir Dokunsal Etkili Yelek benzeri tamamıyla giyilebilir donanımlar sürekli olarak geliştirilmektedir. Bununla birlikte, VirWind gibi dokunsal geri bildirim sunan ekranlarda vardır (Baran, 2023, s.376).

Şekil 36. TactSuit X Serisi, Giyilebilir Dokunsal Yelek



Baran, 2023, s.376

Dokunsal geri bildirimlerin yanında diğer duyuları da uyaran ek katmanlı ekranlarda mevcuttur. Mesela koku alma cihazlarıyla uyumlu ekranlar, sanal gerçeklik ortamlarında kullanıcıya ek olarak koku geri bildirimi sağlayan çok duyulu cihazlara dönüşürler. Bu cihazlar genellikle başlıklara entegre olarak ya da ek bir aparat şeklinde kullanılabilir. Örneğin, Feelreal Multisensory Mask ve OVR Technology (Olfactory Virtual Reality) sistemleri, kullanıcıya senaryoya uygun kokular sunarak deneyimi derinleştirir. Bunun yanında, araştırma ve profesyonel amaçlarla geliştirilen koku sistemleri de mevcuttur. (Anthes ve diğerleri, 2016, s.3) Aromajoin gibi cihazlar, ortamda mekânsal olarak koku yayabilen, daha gelişmiş donanımlar sunarak kullanıcıya zenginleştirilmiş ve çok duyulu bir sanal gerçeklik deneyimi sağlar.

3.1.4. Vücut Sensörleri ve Navigasyon Cihazları

Duruş tahmini sistemleri, kullanıcının vücut pozisyonunu, özellikle de üst gövdesinin ve ellerinin hareketlerini izlemeye odaklanır. Sanal gerçeklik uygulamalarında duruş tahmini, kullanıcıya makul düzeyde bir öz temsil sunmak ve deneyimi zenginleştirmek adına önemli bir rol oynamaktadır. Bu sistemler genellikle manyetik izlemeye dayanır ve vücut takibi için kullanılan STEM manyetik sensörlerle, PrioVR ivmeölçer vb. manyetometrelerle ölçülür (Şekil 37). ControlVR ise aynı zamanda hibrit bir duruş ve jest takip sistemidir. Optik, atalet ve elektromanyetik izleme yöntemlerini bir araya getirir. Parmak hareketlerini ölçmek amacıyla sisteme entegre edilen veri eldivenleri, fiber optik sensörlerden yararlanır.

Şekil 37. Takip Cihazları, The Stem (Sol), Controllvr (Orta), Priovr (Sağ).



Kaynak: Anthes vd., 2016, s. 8

Kullanıcının hareketlerini algılamak için kullanılan yöntemler ise oldukça çeşitlidir. Tamamen temassız çalışan optik izleme sistemleri olduğu gibi, elektromiyografi (EMG) ile kas sinyallerini algılayan bileğe takılan cihazlar da mevcuttur. Ayrıca, gerinim ölçerler veya fiber optik sensörler içeren veri eldivenleri aracılığıyla ellerin detaylı hareketleri izlenebilir. Bu farklı teknolojiler, kullanıcı hareketlerini sanal ortama doğru ve gerçekçi bir şekilde aktarmayı amaçlar. Örnek olarak, Şekil 38'de yer alan Leap Motion, optik kameraları aracılığıyla temassız el hareketlerini izlemekte; Myo, kol kaslarından gelen elektriksel sinyalleri jestlere dönüştürmekte; Glove One ise her ele yerleştirilen aktüatörler ve iletken kumaş bölgeleri sayesinde detaylı el hareketi takibi ve etkileşim sağlamaktadır. (Anthes ve diğerleri, 2016).

Şekil 38. Hareket Algılayıcılar, The Leap Motion (Sol), Myo (Orta), Glove One (Sağ)



Kaynak: Anthes vd., 2016, s.9

Sanal gerçeklik teknolojisinin hızlı gelişimiyle birlikte, sanal gerçeklik cihazları çeşitlenmiş ve sanatçılar ile tasarımcılara farklı kullanım imkanları sunmuştur. Bilgisayar'a bağlanan sanal gerçeklik cihazları bilgisayar işlemcisi, görüntü işlemcisi ve hafıza gibi ek güç sağladığı donanımlarla, sanal gerçeklik içeriklerindeki akışın doğal ilerlemesine ve dijital içeriklerde görebileceğimiz donma (glitch) problemlerini geride bırakmayı sağlar. Bu donanımlar, gelişmiş yazılımlarla uyumlu çalışarak sanal mekânda üretim ve deneyim biçimlerini dönüştürmekte; doğal ve akıcı bir çalışma süreci sağlayan arayüzlerle, fiziksel dünyadaki üretim alışkanlıklarını dijital ortama taşımaktadır. Bu şekilde kullanıcı, gerçek hayattaki hareket kabiliyetine yakın bir deneyim yaşamakta ve gerçeklik uzamına bağlanabilmektedir. (Baran, 2023, S.375). Bu sensörler sayesinde kullanıcılar çizgi roman evreninde serbestçe dolaşabilir, objelerle etkileşime geçebilir ve anlatının yönünü değiştirebilir. Göz hareketi takibi (eye tracking) gibi ileri düzey sistemler, anlatının kullanıcı tepkilerine göre dinamik olarak değişmesine olanak tanır. Böylece çizgi romanın sabit yapısı, interaktif bir

deneyime dönüşür. Şekil 39'da yer alan görsel, sanal gerçeklik başlıklarının üzerinde bulunan sensörlerle ellerinin algılanması ve sanal ortamda simüle edilmesine dair temsili bir görseldir.

Şekil 39. Sanal Gerçeklik Başlıklarının Üzerindeki Sensörlerin El Hareketlerini Algılamasına Dair Temsili Görsel



Kaynak: Baran, 2023, S.378

Navigasyon cihazları, kullanıcıya sanal ortamda sınırsız bir alanda hareket etme hissini vermek amacıyla kullanılan giriş sistemleridir. Bu cihazlar, sanal gerçeklikte gezinmeyi mümkün kılar. Geçmişte yalnızca tek yönlü hareketi destekleyen koşu bantları varken, sanal gerçeklik teknolojisindeki gelişmeler sayesinde artık iki boyutlu düzlemde hareketi destekleyen Çok Yönlü Koşu Bantları (ODT'ler) kullanılmaktadır. Buna ek olarak, kullanıcıyı sabit bir konumda tutarak hareket hissi yaratan başka teknolojiler de bulunmaktadır. Yerinde yürümeyi mümkün kılan çözümler veya oturarak kullanılan bazı cihazlar buna örnektir. Bu sistemler, kullanıcı gerçek anlamda ileriye doğru hareket etmese bile, etkileşimli bir hareket deneyimi sunar. Bazı navigasyon cihazları kullanıcıya sonsuz bir sanal mekânda yürüyormuş hissi verebilse de genellikle bel çevresine takılan bir aparat ya da çerçeveyle fiziksel hareketlerini kısıtlar. Buna karşılık kullanıcıların 5x5 metrelik bir alanda doğal adımlarla serbestçe dolaşmasına olanak tanıyan Valve'ın geliştirdiği Lighthouse izleme sistemi gibi teknolojiler de bulunmaktadır ancak burada da hareket duvarlarla sınırlandırılmıştır. Örneğin, Şekil 40'ta yer alan The Virtuix Omni, kullanıcıyı özel ayakkabılarla düşük sürtünmeli çukur bir platform üzerinde kayarak yürümesini sağlayacak şekilde konumlandırırken; The WalkMouse, aktif tekerlekli dairesel

yüzeyiyle serbest yön değiştirebilen bir yürüyüş deneyimi sunar. InfinaDeck ise dik açıyla hizalanmış hareketli bantlar aracılığıyla, iki boyutlu bir düzlemde gerçek yürüyüş hissi sağlayan bir koşu bandı sistemidir (Anthes ve diğerleri, 2016, s.7).

Şekil 40. Navigasyon Cihazları, The Virtuix Omni (Sol), The Walkmouse (Orta), Infinadeck (Sağ)



Kaynak: Anthes vd., 2016, s. 8

3.2. Sanal Gerçeklik Yazılımları

Sanal gerçeklik deneyimlerinin oluşturulması ve yönetilmesinde yazılımlar, donanımlarla birlikte temel bir rol oynar. Sanal gerçeklik yazılımları, kullanıcıların sanal ortamlarda etkileşimde bulunabilmesi için gerekli olan dijital içeriklerin tasarımının gerçekleştirilmesini, gerçek zamanlı işlenmesini ve sunulmasını sağlar. Bu yazılımlar, sanal dünyaların modellenmesi, kullanıcı hareketlerinin izlenmesi ve bu hareketlere uygun geri bildirimlerin verilmesi gibi işlevleri yerine getirir.

3.2.1. Görsel Tasarım Yazılımları

Görsel tasarım yazılımları, çağdaş anlatı biçimlerinin gelişiminde merkezi bir konuma sahiptir. 2B, 3B ve video tabanlı üretim özelliklerini kapsayan bu yazılımlar; çizgi roman, animasyon, oyun, sanal gerçeklik ve etkileşimli medya gibi birçok yaratıcı alanda üretimin temel araçları arasında yer alır. Özellikle sanal gerçeklik çizgi romanlar gibi yeni nesil anlatı ortamlarında, bu yazılımlar hem teknik hem de estetik açıdan üretim sürecini destekler ve çok katmanlı deneyimler inşa etmeye olanak tanır. 2B görsel tasarım yazılımları çizgi roman karakterlerinin tasarımından sahne eskizlerine, renk planlamasından panel kompozisyonlarına kadar sürecin ilk adımlarını şekillendirir. 3B yazılımlar ise bu karakterleri, nesneleri ve mekânları hacimsel

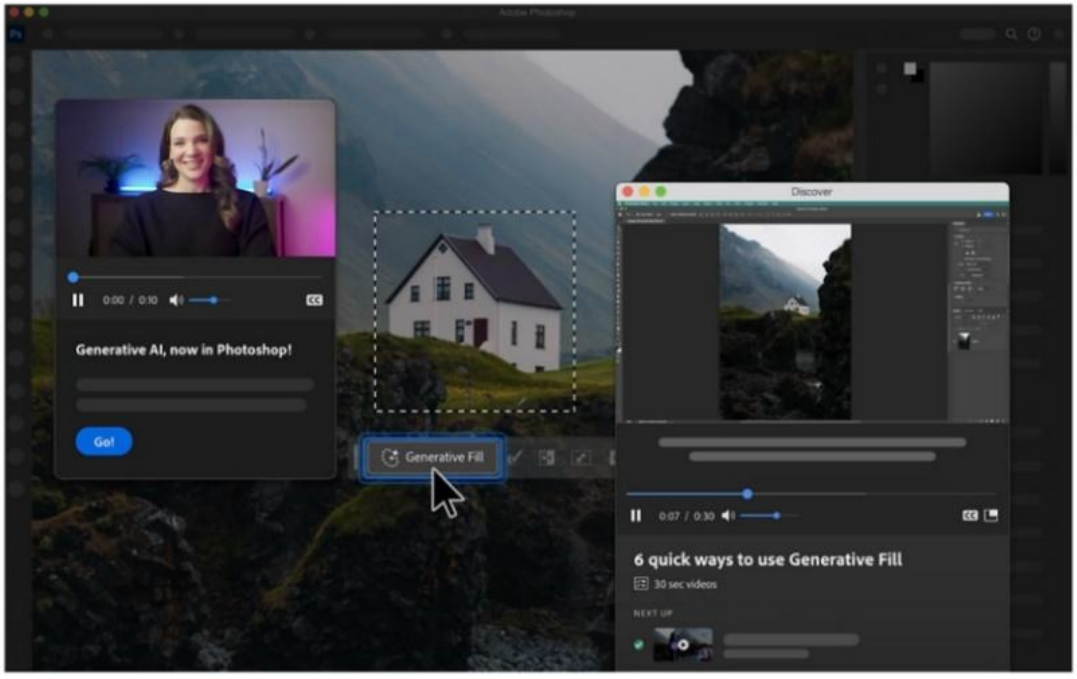
formlara dönüştürerek sanal gerçeklik ortamına taşınabilir hale getirir. 3B modelleme sayesinde kullanıcı, çizgi romanın mekânına yalnızca bakmakla kalmaz; onun içinde dolaşabilir, farklı açılardan sahneyi deneyimleyebilir. Bu da anlatının boyutsal derinliğini ve mekânsal bağlamını genişletir. Video üretim yazılımları ise çizgi roman anlatılarında sinematik geçişler, atmosferik hareketler, ses ve animasyon katmanlarıyla destekleyici bir rol üstlenir. Özellikle sanal gerçeklik ortamında, sabit paneller yerine çevresel hikâye anlatımı söz konusu olduğunda, video kurgu yazılımları bu geçişleri düzenlemekte ve kullanıcı yönlendirmesini sağlamaktadır. Bu yazılımların ortak özelliği, anlatıyı çoklu biçimlerde tasarlamaya olanak vermesidir: sabit görüntüden harekete, yüzeyden hacme, çizimden simülasyona geçişi mümkün kılarlar. Sanal gerçeklik çizgi romanlar gibi hibrit medya türlerinde bu çok katmanlılık; sahne kurulumu, atmosfer oluşturma, kullanıcı deneyimi ve anlatı bütünlüğü açısından belirleyici hale gelir. Dolayısıyla, görsel tasarım yazılımları yalnızca bir üretim aracı değil, aynı zamanda bir yaratım ekosistemidir.

3.2.1.1. 2B Tasarım Yazılımları

Görsel hikâye anlatımının temelini oluşturan 2B tasarım yazılımları, dijital çağda çizgi roman üretiminde en çok kullanılan araçlar arasında yer almaktadır. Adobe Photoshop, Clip Studio Paint, Procreate, Krita gibi yazılımlar, dijital illüstrasyonun yanı sıra sayfa düzeni, karakter tasarımı, arka plan boyaması ve çizgi roman panellerinin üretiminde çok yönlü çözümler sunar. Bu yazılımlar, sanatçıların hem çizim hem de renk uygulamalarında yüksek kontrol sahibi olmalarını sağlar ve geleneksel çizim araçlarına dijital bir alternatif oluşturur. Teknik olarak bu yazılımlar; katman (layer) sistemi, fırça kişiselleştirme, perspektif kılavuzları, referans görsel kullanımı gibi özelliklerle üretim sürecine hız ve esneklik kazandırır. 2B tasarım programları, özellikle sanal gerçeklik çizgi roman üretiminde bir ön aşama ya da destek katmanı işlevi görmektedir. Birçok sanal gerçeklik tabanlı çizgi roman projesi, ilk konsept çizimlerini bu tür yazılımlarda geliştirir. Karakter ve sahne tasarımlarının ilk versiyonları, genellikle düzlemde çizilerek estetik yapı belirlenir ve ardından bu tasarımlar 3B ortama aktarılır. Aynı zamanda sanal gerçeklik için kullanılacak sahnelerin ışık-gölge ilişkileri, renk senkronizasyonu ve atmosferik tasarımı da bu yazılımlarda prototipleşebilir. Böylece 2B yazılımlar, sanal gerçeklik ortamında anlatıya dönüşecek sahnelerin temelini oluşturur.

Adobe Photoshop, yaratıcı projeler için güçlü ve esnek araçlar sunan bir dijital görüntü düzenleme yazılımıdır. Photoshop, katman tabanlı yapısıyla düzenleme sürecine esneklik kazandırırken, vektör ve piksel tabanlı içerik üretimini bir arada destekler. Ayrıca çizim, boyama, tipografi ve web tasarımı gibi pek çok alanda kullanılabilen araçları sayesinde geniş bir ifade alanı sunar. Web ve mobil cihazlar arasında senkronizasyon özelliği ile kullanıcıların çalışmalarına farklı platformlarda erişmesini de mümkün kılar (Adobe, 2025). Photoshop, 2023 yılında gerçekleştirdiği üretken yapay zekâ entegrasyonu sayesinde, Generative Expand ve Generative Fill gibi özellikleri kullanıcılarına sunmaya başlamıştır. Adobe Photoshop'un Generative Fill özelliği, kullanıcıların görseller üzerinde metin komutlarıyla içerik ekleme, kaldırma veya değiştirme işlemlerini gerçekleştirmesine olanak tanır (Şekil 41). Bu özellik, Adobe'nin Firefly yapay zekâ modeli tarafından desteklenmektedir ve kullanıcıların seçtikleri alanlara basit metin açıklamaları girerek yeni içerikler oluşturmasını sağlar. Ayrıca bu özellik sayesinde düzenleme araçlarıyla fotoğraflar iyileştirebilir (Adobe, 2024).

Şekil 41. Photoshop'ta Üretken Yapay Zekâ Kullanımına Ait Arayüz

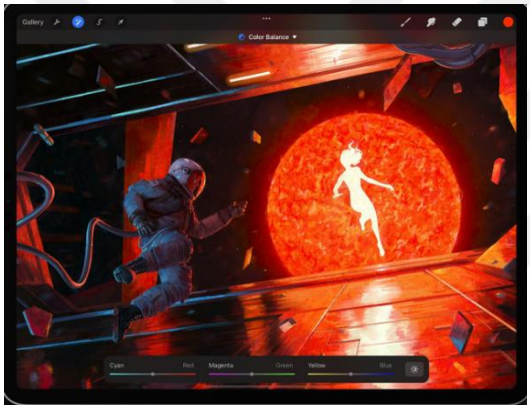


Kaynak: Adobe, 2024

Procreate, iPad için geliştirilmiş yaygın kullanılan bir dijital illüstrasyon uygulamasıdır. Valkyrie grafik motoru sayesinde yüksek performans sunar ve Apple Pencil ile tam uyumlu çalışarak kullanıcıların çizim, boyama ve tasarım süreçlerini

hızlandırır. Uygulama, QuickShape, StreamLine, Drawing Assist ve ColorDrop gibi endüstri lideri özelliklerle donatılmıştır. Ayrıca, Animation Assist aracıyla kullanıcılar kolayca animasyonlar oluşturabilir ve Time-lapse özelliği sayesinde yaratım süreçlerini kaydedebilirler. Procreate, kullanıcı dostu arayüzü ve kapsamlı araç setiyle hem profesyonel sanatçılar hem de yeni başlayanlar için ideal bir dijital sanat stüdyosu sunar (Şekil 42). Aynı zamanda kullanıcıların .OBJ ve USDZ formatındaki 3B modelleri içe aktarıp doğrudan bu modeller üzerinde boyama yapmalarına olanak tanır (Şekil 43). Bu sayede, kullanıcılar Procreate'in güçlü fırça motorunu kullanarak 3D modeller üzerinde detaylı doku çalışmaları gerçekleştirebilirler (Procreate, 2025: Procreate, 2025).

Şekil 42. Procreate Uygulaması Arayüz



Kaynak: Procreate, 2025

Şekil 43. Procreate 3B Düzenleme Arayüzü



Kaynak: Procreate, 2025

Sketch, kullanıcıların dijital tasarımlar oluşturmasını sağlayan vektör tabanlı bir grafik tasarım uygulamasıdır. Tasarım süreçlerini hızlandırmak için akıllı düzenleme araçları sunar ve kullanıcılara kolayca simgeler, metinler ve şekiller üzerinde çalışma imkânı verir. Sketch'in özellikleri arasında tasarım bileşenlerinin yeniden kullanılabilmesi, prototip oluşturma, iş birliği araçları ve çeşitli entegrasyonlar bulunur. Tasarım araçları arasında vektör tabanlı şekiller, serbest çizim araçları, bölme işlemleri ile şekil birleşimi ve çıkarımı, katman stilleri, renk paletleri ve gelişmiş metin düzenleme özellikleri bulunur. Prototipleme kısmında ise akıllı animasyonlarla geçiş efektleri oluşturma, tıklama, sürükleme ve kaydırma gibi etkileşimler ekleme ve kullanıcı akışını simüle etme gibi imkanlar vardır. İş birliği açısından, gerçek zamanlı yorum ekleme, paylaşılabilir bağlantılarla geri bildirim alma ve geliştiriciler için tasarım inceleme ile varlık indirme araçları mevcuttur. Ayrıca, tasarımların farklı cihaz ve ekran boyutlarında uyumlu olmasını sağlamak için esnek düzen seçenekleri sunar. Bu

yönleriyle Sketch, özellikle kullanıcı arayüzü (UI) ve kullanıcı deneyimi (UX) tasarımında tercih edilen bir araçtır (Sketch, 2025). Şekil 44'te, Sketch uygulamasının kullanıcı arayüzüne ait bir görsel yer almaktadır.

Şekil 44. Sketch Uygulaması Arayüzü



Kaynak: Sketch, 2025

Figma, bulut tabanlı bir tasarım ve prototipleme platformudur ve kullanıcıların gerçek zamanlı olarak iş birliği yapmasına olanak tanır. Web tabanlı olması sayesinde farklı cihaz ve işletim sistemlerinden erişim sağlar. Tasarım sürecinde vektör grafik düzenleme, kullanıcı arayüzü tasarımı, prototip oluşturma ve yorum yapma gibi kapsamlı araçlar sunar. Ayrıca, kullanıcıların aynı anda projeler üzerinde çalışmasını destekleyerek, tasarım ve geliştirme süreçlerini hızlandırır (Figma, 2025).

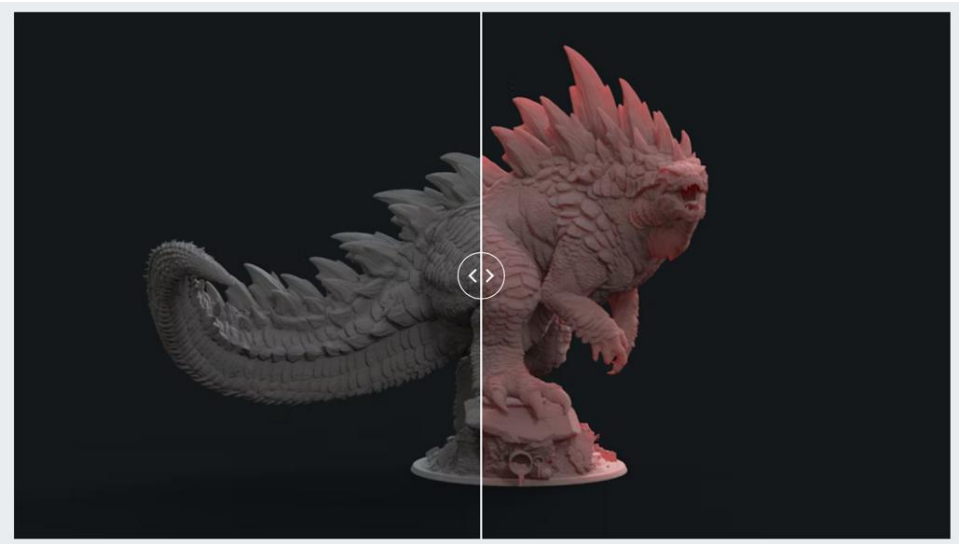
3.2.1.2. 3B Modelleme ve Sahneleme Araçları

Dijital anlatı biçimlerinin çeşitlendiği günümüzde, 3B modelleme araçları yalnızca teknik araçlar değil, aynı zamanda görsel hikâye üretiminde derinlik, mekânsallık ve etkileşim kazandıran yaratıcı platformlar olarak öne çıkmaktadır. Üç boyutlu tasarım yazılımları; nesnelerin, karakterlerin ve çevrelerin dijital ortamda fiziksel gerçekliğe benzer şekilde modellenmesini mümkün kılar. Çok katmanlı ve mekânsal anlatılar barındıran yeni nesil görsel anlatılarda, 3B modelleme yazılımları hem görsel derinlik oluşturmak hem de kullanıcı deneyimini artırmak açısından önemli bir rol üstlenmektedir. Sanal gerçeklik çizgi roman bağlamında 3B modelleme yazılımları, anlatının yalnızca bir yüzey üzerinde değil, mekân içinde varlık göstermesini

sağlayarak çizgi roman formatının sınırlarını genişletir. 3B görüntü üretme yazılımları kullanıcıya karmaşık karakter anatomileri, yüzey dokuları, ışık yerleşimi, animasyonlu geçişler ve çevresel sahneler üretme imkânı tanır. Özellikle ZBrush gibi yazılımlar, heykelsi detaylarla karakterleri hacimsel olarak zenginleştirirken, Blender gibi açık kaynaklı yazılımlar, animasyon, render ve oyun motoru entegrasyonu gibi birçok süreci tek platformda birleştirme avantajı sunar.

ZBrush, Maxon tarafından geliştirilen bir dijital heykel ve boyama yazılımıdır. Karmaşık ve yüksek çözünürlüklü 3D modellerin detaylı bir şekilde oluşturulmasına olanak tanıyan bu program, organik ve sert yüzey modelleme için yenilikçi bir araç seti sunar. ZBrush, kullanıcıların milyonlarca poligondan oluşan modeller üzerinde gerçek zamanlı olarak çalışabilmesini sağlayan benzersiz pixol teknolojisi (ZBrush programında kullanılan özel bir grafik ve modelleme yöntemidir. Geleneksel piksellerin yanı sıra, pixoller her bir noktada derinlik, renk, yön ve ışık bilgisi gibi ek veriler taşır. Böylece, 2B görüntü üzerinde 3B bilgi saklanabilir ve modellenen nesneler daha gerçekçi ve detaylı şekilde işlenebilir.) ile detaylandırma ve yüzey işleme işlemlerini optimize eder. Ayrıca, geniş fırça seçenekleri ve dinamik alt bölüntü sistemleri sayesinde yaratıcı tasarım süreçlerinde esneklik sağlar. Oyun, film, animasyon ve dijital sanat alanlarında yaygın olarak tercih edilmektedir (Maxon, 2025). Zbrush doğrudan sanal ortamda modelleme yapan bir araç değildir, ancak oluşturulan organik modeller çeşitli sanal gerçeklik platformlarına aktarabilir. Şekil 45'te yer alan görselde Z Brush programında modellenmiş 3B bir tasarım görülmektedir.

Şekil 45. Z Brush Uygulamasında Modellenmiş 3B Model



Kaynak: Maxon, 2025

Açık kaynaklı ve ücretsiz bir 3D içerik oluşturma yazılımı olan Blender, üreticilere kapsamlı bir araç seti sunmaktadır. Modelleme, animasyon, simülasyon, render, kompozisyon ve video düzenleme gibi çok yönlü özellikleriyle endüstride yaygın şekilde kullanılmaktadır. Blender, poligon modelleme, NURBS (Non-Uniform Rational B-Splines) ve dijital heykelleme (sculpting) gibi çeşitli modelleme tekniklerini destekleyerek kullanıcıların karmaşık geometrik yapılar tasarlamasına imkân verir. Animasyon alanında ise ileri düzey rigging, keyframe animasyonu ve fizik tabanlı simülasyon araçları sağlar (Şekil 46). Yazılım, gelişmiş render motorları, node (düğüm) tabanlı kompozisyon ve görsel efekt düzenleme modülleri içerir. Blender, kullanımı kolay arayüzü, geniş eklenti desteği ve özelleştirilebilir araçlarıyla, farklı disiplinlerden profesyonellerin ihtiyaçlarına uyum sağlamaktadır (Blender Foundation, 2025). Blender temel olarak sanal gerçeklik destekli değildir, ancak oluşturulan modellerin sanal gerçeklik ortama aktarımı için yaygın bir şekilde kullanılır. Ayrıca, son zamanlarda sanal gerçeklik navigasyon ve sanal gerçeklik görüntüleme eklentileri geliştirilmiştir.

Şekil 46. Blender Arayüzünün Genel Görünümü



Kaynak: Blender Foundation, 2025

Autodesk Maya, film, televizyon ve oyun endüstrilerinde yaygın olarak kullanılan profesyonel bir 3D animasyon, modelleme, simülasyon ve render yazılımıdır. Akıllı ekstrüzyon, poligonal ve NURBS modelleme teknikleri ile karmaşık geometrilerin oluşturulmasına olanak tanır ve UV düzenleme araçlarıyla dokuların hassas

yerleşimini destekler. İskelet modelleme ve animasyonda makine öğrenimi tabanlı deformasyonlar, anahtar kare animasyonu ve hareket yakalama gibi gelişmiş özellikler sunar (Şekil 47). Bifrost sistemi, gerçekçi sıvı, okyanus yüzeyi ve partikül efektlerinin simülasyonunu sağlar. LookdevX eklentisi, çoklu görüntüleyicilerde malzeme geliştirme imkânı verirken, Arnold entegrasyonu gerçek zamanlı sahne önizleme ve GPU/CPU tabanlı render olanağı sunar. OpenUSD desteği ve Unreal Live Link gibi araçlar, iş akışlarının entegrasyonunu ve esnekliğini artırır. Bu özellikler Maya'yı dijital sanat ve animasyon üretiminde güçlü ve esnek bir araç olarak konumlandırmaktadır (AutoDesk, 2025).

Şekil 47. Autodesk Maya ile Modellenmiş 3B Karakter Tasarımı



Kaynak: Auto Desk, 2025

Autodesk 3ds Max, film, televizyon ve oyun endüstrilerinde yaygın olarak kullanılan profesyonel bir 3D modelleme, render ve animasyon yazılımıdır. Üreticilerin, karmaşık 3D sahneler ve yüksek kaliteli tasarımlar oluşturmasına olanak tanır. Ana özellikleri arasında gelişmiş retopoloji araçları, modifikasyon yığını iş akışı, etkileşimli viewport (gerçek zamanlı öngösterim) ön izlemeleri, yüksek kaliteli malzemeler, renk yönetimi, bütünleşmiş render motoru ve çoklu dosya formatı desteği bulunmaktadır. Ayrıca, modern ve özelleştirilebilir kullanıcı arayüzü ve Python 3 desteği ile daha sıkı bir iş akışı entegrasyonu sağlar (Autodesk, 2025). Sanal gerçeklik ile doğrudan bütünleşmiş değildir ama modelleri sanal gerçeklik ortamına aktarılabilir. Ayrıca, sanal gerçeklik için içerik geliştiren yazılımlarla (Unity, Unreal Engine vb.) sıkça birlikte kullanılır.

Cinema 4D, Maxon tarafından geliştirilen profesyonel bir 3D modelleme, animasyon, simülasyon ve render yazılımıdır. Kullanımı kolay arayüzü ve güçlü araç seti sayesinde tasarım, hareketli grafikler, görsel efektler, artırılmış/karma gerçeklik (AR/MR/VR), oyun geliştirme ve çeşitli görselleştirme alanlarında yaygın olarak tercih edilir. Yazılım, GPU hızlandırmalı Redshift render motoru ile entegre çalışarak hızlı ve yüksek kaliteli görseller üretir. Kendi bünyesinde node tabanlı materyaller içermektedir (Şekil 48). MoGraph aracı, karmaşık hareketli grafikler ve kurallara dayalı animasyonlar oluşturmayı kolaylaştırırken, dinamik simülasyonlar, sıvılar, kumaşlar, sert cisimler ve parçacıklar gibi efektlerle gerçekçi animasyonlar üretir. Ayrıca, After Effects ile entegre çalışan Cineware özelliği sayesinde Cinema 4D dosyaları doğrudan After Effects'e aktarılabilir ve düzenlenebilir. Moves by Maxon uygulaması ise iPhone ve iPad Pro ile yüz ve vücut hareketlerini gerçek zamanlı olarak yakalayarak Cinema 4D'ye aktarılmasını sağlar (Maxon, 2025).

Şekil 48. Cinema 4D'nin Node Tabanlı Arayüzü



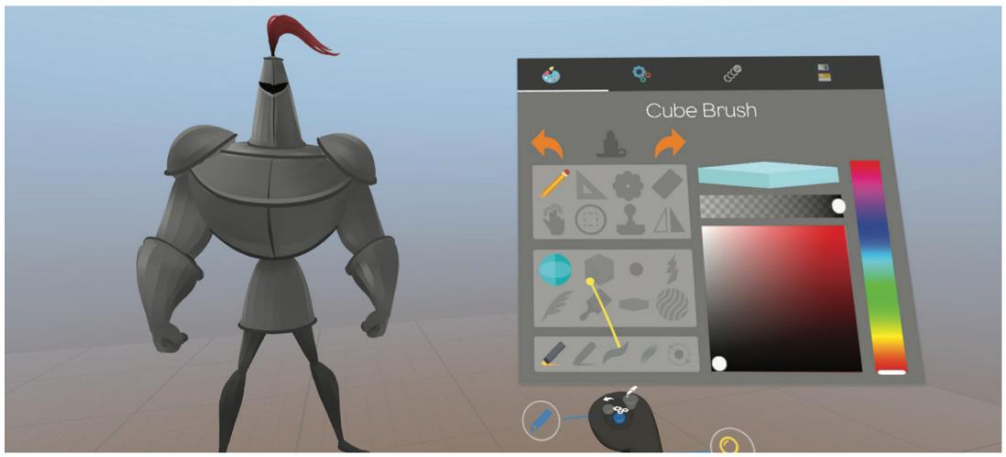
Kaynak: Maxon, 2025

3.2.1.3. Sanal Gerçeklik Yazılımları

NVRMIND tarafından geliştirilen Anim VR, güçlü bir zaman çizelgesi, sanal kameralar, ses kaydı, kare kare çizim ve gelişmiş içe ve dışa aktarma özellikleriyle kapsamlı bir sanal gerçeklik animasyon yazılımı olarak öne çıkmaktadır. Ayrıca Unity Toolkit sayesinde sahne dosyaları Unity içinde doğrudan kullanabilir (Baran, 2023,

NVRMIND, 2025). Kolay kullanım için tasarlanmış arayüzüyle sade bir deneyim sunmaktadır (Şekil 49).

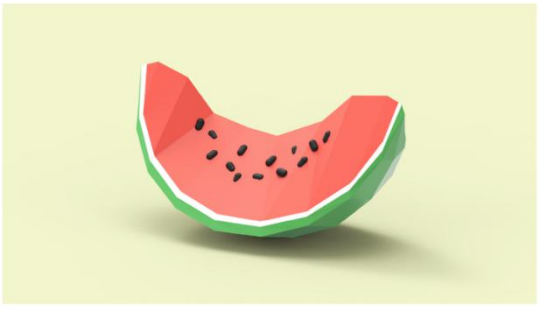
Şekil 49. AnimVR Yazılım Arayüzü



Kaynak: NVRMIND, 2025

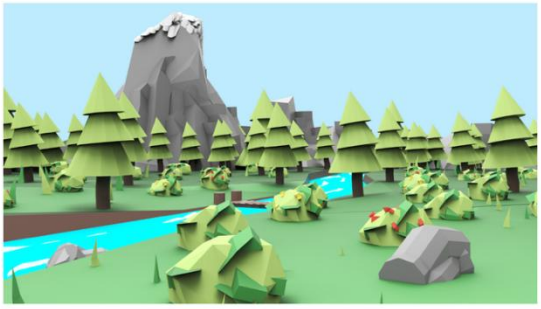
Google Blocks ise altı basit araçla kullanıcıların 3B nesneler ve mekânlar oluşturmasına olanak tanırken, kendi volümetrik tasarımlarını geliştirmelerine zemin hazırlamaktadır. Temel geometrik şekillerle hızlı ve sezgisel bir şekilde üç boyutlu objeler oluşturulabilir. Sanal gerçeklik içinde doğrudan modelleme yaparak yaratıcı süreçleri hızlandırır ve dijital tasarımın erişilebilirliğini artırır. Aynı zamanda tasarlanan modeller farklı formatlarda dışa aktarılabilir. Şekil 50 ve 51'de görsellerde Google Blocks aracılığıyla üretilmiş mekân ve nesne örneklerini görülmektedir (Toff, 2017).

Şekil 50. Google Blocks 3B Model Örneği



Kaynak: Toff, 2017

Şekil 51. Google Blocks 3B Mekân Örneği



Kaynak: Toff, 2017

Tilt Brush/Open Brush, Google tarafından geliştirilen bir sanal gerçeklik uygulamasıdır. Bu uygulama, kullanıcıların sanal gerçeklik ortamında üç boyutlu çizimler ve sanat eserleri yaratmalarına olanak tanır. Kullanıcılar, çeşitli fırça türleri ve efektlerle sanal bir tuval üzerinde çalışarak, ışık, yıldızlar ve hatta ateş gibi öğeleri

kullanarak özgün tasarımlar oluşturabilirler (Steam, 2016). Tilt Brush, HTC Vive, Oculus Rift, Windows Mixed Reality, Valve Index ve PlayStation sanal gerçeklik gibi çeşitli sanal gerçeklik başlıklarıyla uyumludur. Uygulama, kullanıcıların sanal ortamda serbestçe hareket etmelerine ve çizimlerini her açıdan görmelerine olanak sağlar (Şekil 52). Bu sayede, sanatçılar ve tasarımcılar için yeni bir yaratıcı ifade alanı sunar (Baran, 2021, s. 41-42). 2021 yılında Google, Tilt Brush'ı açık kaynaklı hale getirerek, geliştiricilerin ve sanatçıların uygulamayı kendi ihtiyaçlarına göre özelleştirmelerine ve yeni özellikler eklemelerine imkân tanıdı. Yenilenmiş haliyle OpenBrush olan yazılım, artık Google tarafından geliştirilmeyecek. Fakat kodları GitHub üzerinden erişime açıldığından geliştiriciler ve sanatçılar uygulamayı istedikleri şekilde özelleştirebilecek ve kendi sürümlerini üretebilecekler. (BBC, 2021). Open Brush, sanal gerçeklikte sanat yaratımı konusunda öncü bir uygulama olarak, kullanıcılarına benzersiz ve etkileşimli bir deneyim sunmaktadır. Tilt Brush ise geliştirilmemesine rağmen hala kullanıma açıktır. İkisi de sanal gerçeklik içinde doğrudan tasarım yapmayı mümkün kılan araçlardır.

Şekil 52. Tilt Brush Uygulamasında 3B Çizim Yapan Sanatçı



Kaynak: Steam, 2025

Gravity Sketch 3B tasarım modelleme yazılımı, Mesh, NURBS ve SubD gibi farklı modelleme türlerini destekleyen araçlarıyla katman temelli tasarımların yanı sıra karakter, araç ve endüstriyel tasarımların gerçekleştirilmesine imkân sunmaktadır. Serbest çizim paneli ile tasarım 2B eskizlerin doğrudan 3B modele dönüştürülmesine imkân tanıyarak çok yönlülük sağlar. Ayrıca, uyumlu referans modelleri kullanma

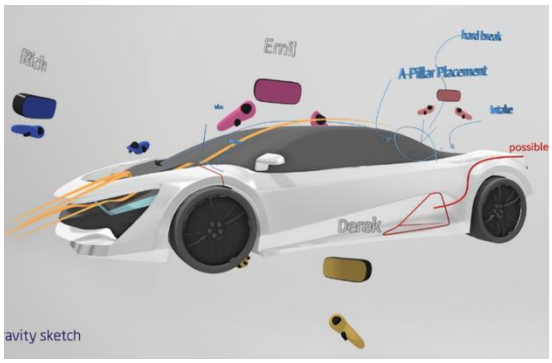
özelliği sayesinde, tasarımın modelleme aşamasında üreticiye görsel bir kılavuz sunar (Şekil 53).

Şekil 54. Gravity Sketch Ortamında 3B Çizim Anı



Kaynak: Baran, 2024, s. 433

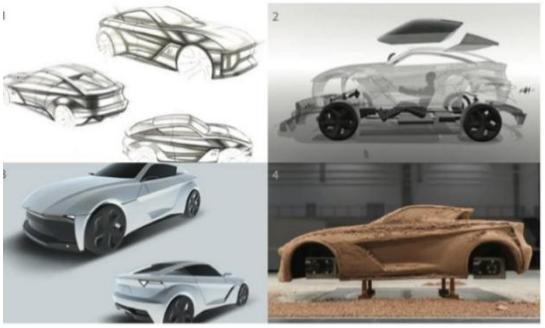
Şekil 53. Çoklu Kullanıcı Özelliği ile Oluşturulmuş Model



Kaynak: Baran, 2024, s. 435

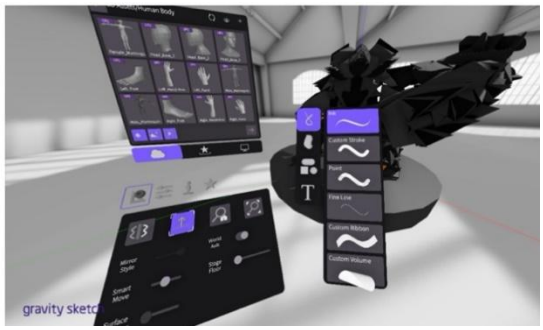
Araç çubuğu, masaüstü uygulamalarına benzer bir arayüz sunarak, tasarımcıların modelleme yöntemlerini ve tekniklerini çeşitlendirebilmelerine imkân verir. Aynı zamanda Şekil 54'te yer alan birden fazla kişinin oluşturduğu tasarım örneği gibi, çoklu kullanıcı desteğiyle aynı sanal uzamda birlikte üretim yapılabilir. Karmaşık endistriyel tasarımların da hayata geçirilebileceği Gravity Sketch'in uygulama içinde baştan sona tasarım aşamaları Şekil 55'te görülmektedir. Gelişen ve yenilenen arayüzü sayesinde masaüstü yazılımlarla rekabet edebilir hâle gelmiş olan platformun arayüzüne ait bir örnek Şekil 56'da görülmektedir. (Baran, 2024, s. 441- 443).

Şekil 55. Gravity Sketch Tasarım Aşamaları



Kaynak: Baran, 2024, s. 441

Şekil 56. Gravity Sketch Arayüzü



Kaynak: Gravity Sketch, 2025

Yazılımın bulut tabanlı LandingPad sistemi sayesinde tasarım eskizleri yazılıma aktarılabilir, yazılımdan masaüstüne aktarılabilir ve düzenlenerek başka platform akışlarına entegre edilebilir. Aynı zamanda farklı sanal gerçeklik donanımları arasında dosya alışverişi yapılabilmesini sağlar. LandingPad uygulaması, tasarımın renk, perspektif ve ışık unsurlarını görselleştiren, 3B ve 2B işleyebilen bir görselleştirme

aracıdır. Şekil 57'de yer alan görselde Gravity Sketch ile üretilmiş ve LandingPad aracılığıyla işleme ve sunum aşamaları gerçekleştirilmiş bir sahnenin tasarımı görülmektedir (Baran, 2021, s.65).

Şekil 57. Gravity Sketch Uygulamasında Oluşturulan Bir Karakter Modeli ve Landingpad ile İşlenmiş Hali



Kaynak: Baran, 2021, s.66

Oculus tarafından geliştirilen Quill by Smoothstep ise, sezgisel arayüzü, zengin renk paleti ve gelişmiş araçlarıyla illüstrasyon ve animasyon üretimini üç boyutlu sanal bir platforma taşımakta; kullanıcıların konsept mekân tasarımlarından deneyimlenebilir animasyonlara kadar geniş bir yelpazede içerik üretmelerine olanak tanımaktadır. Quill by Smoothstep öncelikli olarak, tasarımcıların sanal gerçeklik ortamında sezgisel olarak animasyon üretmelerine imkân tanıyan bir çizim ve animasyon yazılımdır. Sanal mekân içinde başlık ve kontrol kumandalarıyla çizim ve animasyon yapmaya imkân tanır (Şekil 58).

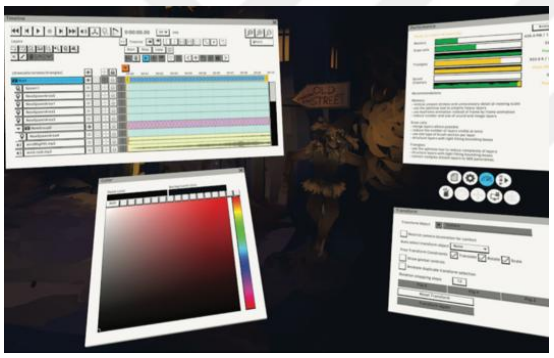
Şekil 58. Sanal Gerçeklik Başlığı ve Kontrol Kumandalarıyla Quill by Smoothstep Uygulamasında Sanal Gerçeklik Animasyonu Üzerine Çalışan Goro Fujita



Kaynak: Baran, 2023, s.386

Geleneksel masaüstü stüdyo yazılımlarında olduğu gibi, Quill'de de çoklu sekanslı animasyonlar oluşturulabilir. Bu ileri düzey animasyon özellikleri nedeniyle, yazılımın kullanımı için bilgisayara bağlı bir sanal gerçeklik donanımı gereklidir. Quill, kullanıcıya katmanlar (layer) paneli ile illüstrasyonlarını düzenleme imkânı sunar; ayrıca karakter ve nesne tasarımı için dijital fırçalar, anahtar kare (keyframe) ve kare kare animasyon tekniklerini uygulamaya olanak tanıyan özel animasyon panelleri içerir (Şekil 59 ve 60). Sahne tasarımı yapılabilmesi yazılımı öne çıkaran özelliklerindendir (Baran, 2023). Maya, Houdini ve hatta Adobe Photoshop gibi uygulamalarla birlikte çalışmakta ve Unity ve Unreal Engine gibi oyun motorlarıyla entegrasyonu sayesinde büyük ve karmaşık projeleri destekler kapasitededir (Smoothstep, 2021). Quill by Smoothstep bu yönleriyle en çok tercih edilen tasarım uygulamalarından biridir.

Şekil 59. Quill by Smoothstep: Aktif Araçların Görüldüğü Arayüz



Kaynak: Baran, 2023, s. 385

Şekil 60. Quill by Smoothstep: Animasyon Aracı



Kaynak: Meta, 2025

Greensky Games tarafından geliştirilen bir sanal gerçeklik (sanal gerçeklik) uygulaması olan SculptrVR, kullanıcıların sanal ortamda 3B dünyalar yaratmasına olanak tanır. Sunduğu 10.000 kat yakınlaştırma imkânı sayesinde mikro ve makro düzeyde detaylandırma yapılabilmesine olanak sağlamaktadır. 16 kişi kapasite sunan çoklu kullanıcı desteği, çevrimiçi ortamda iş birliği ve rekabeti destekleyerek sosyal etkileşimi artırmaktadır. SculptrVR, kullanıcıların yaratıcı sürece etkin katılımını desteklemek amacıyla sezgisel malzeme ekleme, şekillendirme ve hatta fiziksel yıkım simülasyonu (örneğin roketlerle yapıları yıkma) gibi araçlar sunmaktadır (Greensky Games 2025).

Adobe Medium, sanal gerçeklik ortamında 3D modelleme yapmaya olanak sağlayan bir dijital sanat aracıdır. Kullanıcıların sanal gerçeklik donanımlarıyla doğrudan 3B

organik modeller oluşturmasına ve şekillendirmesine imkân tanır (Şekil 61). Özellikle heykel, karakter tasarımı ve detaylı modelleme projeleri için tercih edilen Adobe Medium, sezgisel arayüzü ve güçlü araç setiyle sanatçılara gerçekçi ve yaratıcı çalışmalar yapma olanağı sağlar. Ayrıca, oluşturulan modeller diğer Adobe programlarına ve 3D yazılımlara aktarılabilir (Adobe, 2024).

Şekil 61. 3B Çizim Yapan Sanatçının Medium Sanal Gerçeklik Donanımlarıyla Çalışırken Görüntüsü



Kaynak: Adobe, 2024

Bring Software'in geliştirdiği MasterpieceVR uygulaması, Gravity Sketch ve Adobe Medium yazılımları gibi, kullanıcıların sanal gerçeklik ortamında doğrudan üç boyutlu içerik üretmelerine olanak tanıyan profesyonel bir yaratıcı araç setidir. 3B heykel ve resim üretimini geleneksel yöntemlere yakın bir deneyimle dijital ortama taşıyan gelişmiş araçlar sunar (Şekil 62). Yazılım, modelleme, rigging (iskelet sistemi oluşturma), skinning (kaplama) ve animasyon gibi işlemleri, geleneksel masaüstü uygulamalarına kıyasla çok daha sezgisel ve etkileşimli bir biçimde gerçekleştirmeye imkân sunar. Özellikle oyun geliştirme, animasyon ve prototipleme gibi yaratıcı alanlarda kullanılmak için tasarlanmıştır. Çoklu kullanıcı özelliği ile üreticilerin aynı sanal mekânda çizim yapmasına olanak tanır (Baran, 2021, s.41: Masterpiece Studio, t.y). Şekil 63'te çoklu çizim özelliğinin görselleştirilmiş bir örneği görülmektedir. Bu

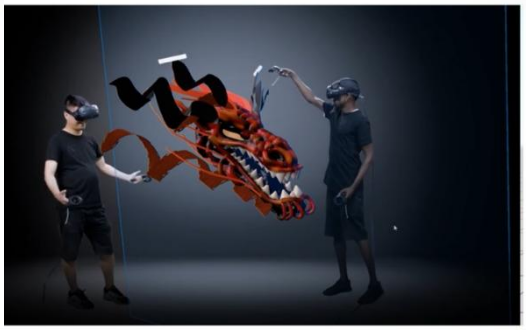
özellikleriyle Masterpiece Studio, sanal gerçeklikte sanatsal anlatıların oluşturulması sürecinde güçlü ve kullanıcı dostu bir araç olarak öne çıkar.

Şekil 62. Kumanda Destekli Modelleme İşlemine Ait MasterpieceVR Arayüzü



Kaynak: Masterpiece Studio, 2024

Şekil 63. MasterpieceVR Çoklu Kullanıcıyla Çizim Yapma Özelliği



Kaynak: Masterpiece Studio, 2024

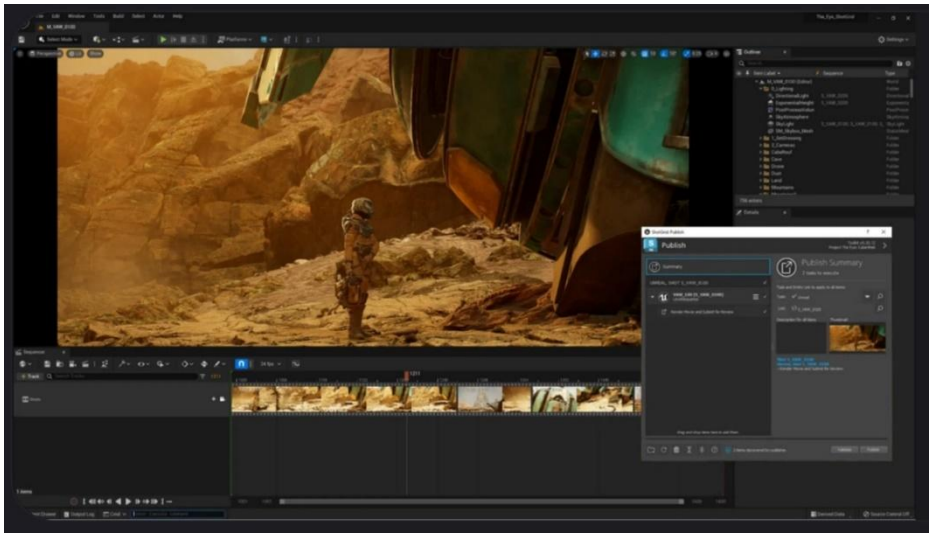
3.2.2. Oyun Motorları

Oyun motorları, dijital içerik üretiminde kullanılan, grafik oluşturma, fizik simülasyonu, animasyon, ses işleme ve etkileşimli öğelerin yönetilmesi gibi pek çok işlevi bir arada sunan yazılım altyapılarıdır. Başlangıçta video oyunlarının geliştirilmesi amacıyla tasarlanan bu motorlar, zamanla sanatsal üretimlerde de yaygın şekilde kullanılmaya başlanmıştır. Sanal gerçeklik teknolojilerinin gelişimiyle birlikte oyun motorları, üç boyutlu ve etkileşimli deneyimlerin yaratılmasında temel araçlardan biri haline gelmiştir. Sanal gerçeklik ortamlarının teknik altyapısını sağlayan başlıca araçlar arasında yer almaktadır. Oyun motorları aynı zamanda panoramik skyboxlar oluşturmak için kullanıcılara hazır şablonlar (template) sunmaktadır. Oyun motorları çizgi roman alanında hem üretim sürecini dönüştürmekte hem de yeni anlatım biçimlerinin önünü açmaktadır. Özellikle sanal gerçeklik çizgi romanlarda bu motorların işlevi daha da önem kazanmaktadır. Oyun motorları, çizgi roman panellerini üç boyutlu sahnelerde planlamaya olanak tanır ve karakterlerin, arka planların ve objelerin mekânsal ilişkilerini düzenleyebilir. Paneller arası geçişler, kamera hareketleri, efektler veya animasyonlar ve ışıklandırma sistemleri bu motorlar aracılığıyla içeriklere eklenebilir. Kullanıcı seçimlerine dayalı dallanma yapıları yaratılabilir. Bu da hikâyeye etkileşim katmanı ekler ve çizgi romanın yapısını genişletir. Ayrıca ortam sesleri, karakter diyalogları veya ses efektleri sahneyle senkronize şekilde sunabilir.

3.2.2.1. Unreal Engine

Unreal Engine, Epic Games tarafından geliştirilen ve oyunlardan sinemaya, mimarlıktan simülasyonlara kadar geniş bir yelpazede kullanılan güçlü bir gerçek zamanlı 3D yaratım aracıdır (Epic Games, 2025) Unreal, yüksek kaliteli görsel çıktılar üretebilme kapasitesiyle dikkat çeker ve oyun geliştirme sürecini kolaylaştıran özel kütüphaneler içerir (Şekil 64). Böylece oyunun nasıl yapılacağına odaklanmak yerine, oyunun önemli yönlerine yoğunlaşmak mümkün olur. Ayrıca, nesne yönelimli programlama sayesinde geleneksel yöntemlerle karmaşık yapılar oluşturulabilir ve bu yapılar anlık olarak bir karakter yaratmak için gereken tüm temel kodları barındırır. Karmaşık algoritmalar kullanılan Unreal Engine, Disney'in Fizik Tabanlı Render (Physically Based Rendering) teknolojisinden faydalanmaktadır (Vohera vd., 2021). Oculus Rift başta olmak üzere çeşitli sanal gerçeklik donanımlarıyla uyumlu çalışabilen bu motor, sinematik anlatılar ve sanatsal sanal gerçeklik deneyimleri oluşturmak için uygundur (Anthes ve diğerleri, 2016, s.9). Bu tip oyun motorları, sanal gerçeklik teknolojisinin sunduğu mekânsal anlatı potansiyelinden yararlanarak geleneksel medyumları dijitalde yeniden yorumlanmasına katkı sağlamaktadır. Örnek olarak, *The Walking Dead: Saints & Sinners – Chapter 2: Retribution*, Skydance Interactive tarafından Unreal Engine 4 kullanılarak geliştirilen bir birinci şahıs sanal gerçeklik hayatta kalma korku oyunudur. Oyun, öncelikle PlayStation VR2 platformu için piyasaya sürülmüştür (Hamilton, 2022).

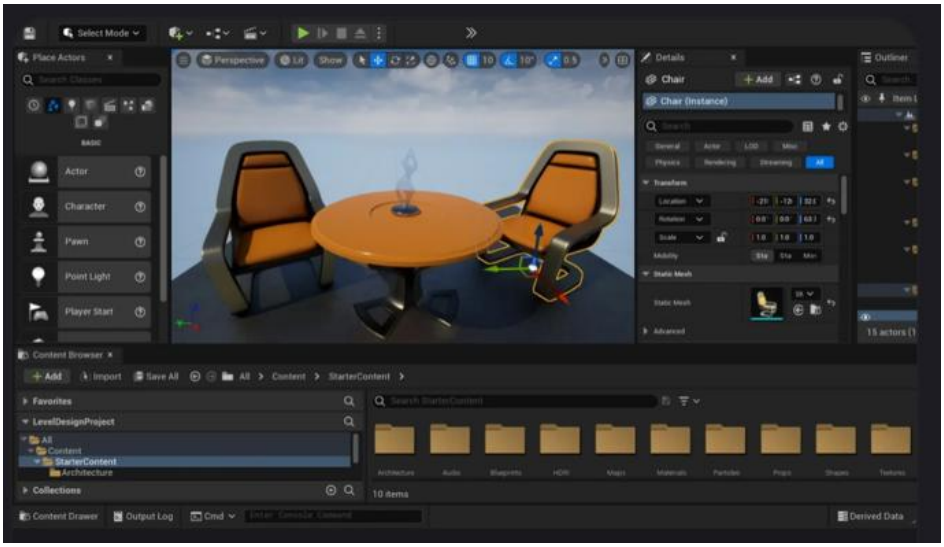
Şekil 64. Unreal Engine Oyun Motoru Arayüz Görseli



Unreal Engine, 2025

Unity oyun motoru, kullanıcıların video oyunları, 3B animasyonlar ve modelleme tasarımları oluşturmasına olanak tanıyan bir bütünleşik geliştirme ortamıdır. Özellikle 360 derece içerikler ve interaktif hikâye anlatımı açısından geniş olanaklar sunarak sanatçılara esnek bir yaratım alanı sağlamaktadır. Blender, 3ds Max, Cinema 4D, Softimage, Adobe Photoshop, Maya gibi programlarda oluşturulan modelleri ve daha birçok farklı formatı destekler (Vohera ve diğerleri, 2021). Unity'nin XR Interaction Toolkit, OpenXR desteği ve sanal gerçeklik proje şablonları gibi araçları, geliştiricilere Meta Quest, PlayStation VR2, Apple Vision Pro ve diğer başlıca sanal gerçeklik cihazları için içerik üretme imkânı sunmaktadır. Aynı zamanda GearVR gibi mobil platformlara da destek sunmaktadır (Unity Technologies, 2025). Daha önce tasarım amaçlı sanal gerçeklik yazılımlarını incelerken görülen Tilt Brush (2021), ilk prototiplerini unity motorunda geliştirmiştir. Benzer şekilde ünlü sanal gerçeklik destekli oyun Beat Saber, oyunun sanal gerçeklik entegrasyonunu Unity oyun motoruyla geliştirilmiştir. Ardından Beat Games, 2023 yılında Unity'nin eklenti yapısı sayesinde Beat Saber'ın PC sürümünü OpenXR'a taşımıştır (Neto, 2023). Ayrıca Oniride'ın yayınladığı Magnetique sanal gerçeklik çizgi romanı da Unity motorları ile geliştirilmiştir (Feltham, 2016). Şekil 65'te, Unity oyun motoruna ait arayüz görüntüsü sunulmaktadır.

Şekil 65. Unity Oyun Motoru Arayüz Görseli

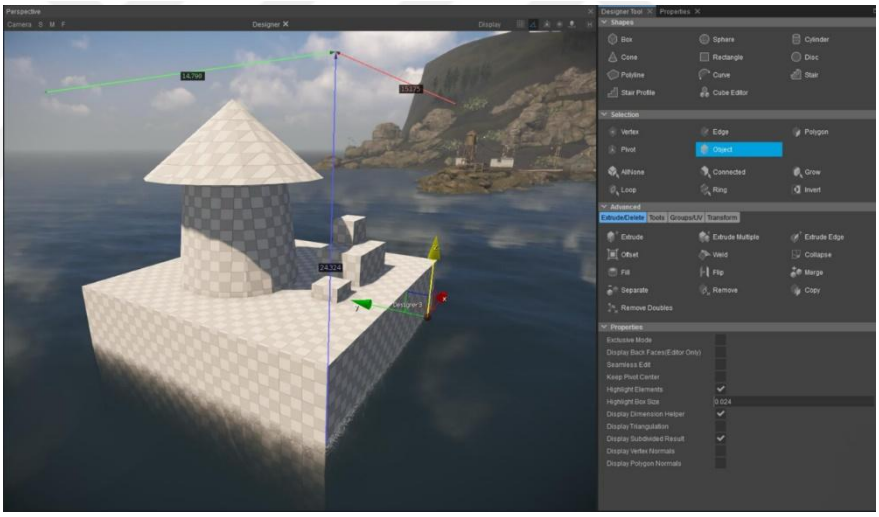


Kaynak: Unity, 2025

Cryengine, Crytek tarafından geliştirilmiş, yüksek kaliteli grafikler, gelişmiş fizik ve kapsamlı geliştirme araçları sunan çok platformlu bir oyun motorudur. Fiziksel tabanlı görselleştirme, gelişmiş yapay zekâ sistemleri, güçlü ses araçları ve sanal gerçeklik/arttırılmış gerçeklik desteği ile öne çıkar. Özellikle fotorealistik deneyimler

ve karmaşık ortamlar için idealdir. HTC Vive, OSVR ve Oculus Rift donanımlarını desteklemektedir (Crytek, 2025). İlk sürümü olan Cryengine 1, birinci şahıs nişancı türündeki FarCry ve onun devam oyunlarının geliştirilmesiyle birlikte kullanılmaya başlanmıştır. Motor, gerçek zamanlı varlık dönüştürme ve optimizasyon işlemlerini destekleyerek geliştirme sürecinin hem hızını hem de kalitesini artırmakta ve çoklu platformlara yönelik geliştirme riskini önemli ölçüde azaltmaktadır (Vohera ve diğerleri, 2021). Sanal gerçeklik cihazlarının yüksek görsel işlem (rendering) gücü gerektirmesi, geliştiricileri içeriklerdeki görsel karmaşıklığı azaltmak için bazı teknikler kullanmaya zorlamaktadır. Ancak masaüstü sistemlerde etkili olan bazı görsel hileler, sanal gerçeklik ortamlarında kullanıcıya yapay ve dikkat dağıtıcı göründüğü için tercih edilmemektedir. Bu sebeple oyun motorları sürekli gelişmekte ve yeni teknikler sunmaktadır (Anthes ve diğerleri, 2016, s.9). Şekil 66'da Cryengine oyun motorunun arayüzü yer almaktadır.

Şekil 66. Cryengine Oyun Motoru Arayüz Görseli



Crytek, 2025

Etkileşimli anlatı yapılarının, mekânsal kurulumların ve görsel efektlerin bütünlüklü biçimde bir araya getirilmesine olanak tanıyan bu yazılımlar, çizgi roman formatının üç boyutlu dijital ortamlara taşınmasında önemli rol oynamaktadır. Özellikle mekan yerleşimi, kullanıcı hareketlerine duyarlı geçişler, ışık ve ses gibi anlatı destekleyici unsurların senkronize edilmesi, oyun motorları aracılığıyla mümkün hâle gelmektedir.

3.2.3. Açık Kaynak Sanal Gerçeklik Geliştirme Kitleri (SDK ve API'ler)

SDK (Software Development Kit / Yazılım Geliştirme Kiti) ve API'ler (Application Programming Interface-Uygulama Programlama Arayüzü) farklı donanımlar için

uygulama geliştirme ve kişiselleştirme imkânı sunarlar. SDK, bir yazılım veya donanım için uygulama geliştirmeyi kolaylaştıran araç, kütüphane, belgelendirme ve örnek kodlardan oluşan bir pakettir ve cihazla uyumlu uygulamalar yaratmak için gereken tüm teknik altyapıyı ve rehberi sağlar. API ise farklı yazılım bileşenlerinin birbirleriyle iletişim kurmasını sağlayan, önceden tanımlanmış fonksiyonlar ve protokollerden oluşan arayüzlerdir. Bir sanal gerçeklik platformunun API'si, uygulamanın sanal gerçeklik cihazından veri almasını veya ona komut göndermesini sağlar. SDK'lar genellikle API'yi de içeren, uygulama geliştirmek için daha geniş kapsamlı bir araç setidir. API ise bu setin içindeki, belirli işlevlere erişimi sağlayan teknik ara yüzdür. Kendi başına çalışan bir program değil, yazılımın içindeki bir arabirimdir.

Oculus ve HTC gibi sanal gerçeklik donanım üreticileri, geliştiricilerin uygulama üretmesini kolaylaştırmak amacıyla yazılım geliştirme kitleri (SDK) yayımlamaktadır. Oculus, topluluğu sürece dahil eden ve sürekli güncellenen bir SDK sunarken, Valve hem Steam'e bağlı API ve Steam'den bağımsız çalışan SDK'lar sağlamaktadır. Ancak bu SDK'lar genellikle belirli donanımlara özgüdür, bu da cihazlar arası uyumluluğu zorlaştırır. Bu soruna çözüm olarak, açık kaynak donanım ve yazılımı bir araya getiren OSVR (Open Source Virtual Reality) gibi platformlar, standartlaşmaya yönelik bütüncül çözümler sunmaktadır (Anthes ve diğerleri, 2016, s.9). OpenVR SDK**,** sanal gerçeklik uygulamalarının farklı sanal gerçeklik donanımlarıyla uyumlu çalışmasını sağlayan bir yazılım geliştirme kitidir. Öncelikli olarak HTC Vive gibi SteamVR destekli cihazlarla çalışmak üzere tasarlanmış olsa da bağımsız çalışabilmesi sayesinde çeşitli üreticilerin cihazlarıyla da entegre edilebilir. OpenVR SDK sayesinde bu deneyimler tek bir platform üzerinden geliştirilip farklı cihazlarda sunulabilir. Bu da erişilebilirlik**,** sürdürülebilirlik ve özgünlük açısından sanatsal içerik üreticilerine büyük bir avantaj sağlar.

3.2.4. Web Tabanlı Sanal Gerçeklik Geliştirme (WebVR / WebXR)

WebVR ve WebXR gibi Web tabanlı sanal gerçeklik geliştirme yazılımları internet tarayıcıları üzerinden sanal ve artırılmış gerçeklik deneyimlerinin geliştirilmesini ve sunulmasını mümkün kılan bir teknolojiler bütünüdür. Eklenti gerektirmeden çalışan bu sistemler, sanal gerçeklik içeriklerinin daha erişilebilir ve platformdan bağımsız olmasını sağlar. WebVR, sanal gerçeklik cihazlarına doğrudan tarayıcı üzerinden

erişim sağlamak için geliştirilmiş ilk web API'lerinden biriyken günümüzde yerini daha gelişmiş bir API olan WebXR'a bırakmıştır. WebVR ya da WebXR doğrudan görsel üreten uygulamalar değildir, WebGL üzerine kurulu çalışır. WebGL ve WebXR, web tabanlı sanal gerçeklik uygulamalarının temelini oluşturan iki tamamlayıcı teknolojidir. WebGL (Web Graphics Library), internet tarayıcılarında 2B ve 3B grafiklerin ek bir eklentiye ihtiyaç duyulmadan doğrudan işlenmesini sağlayan bir JavaScript API'sidir. 3D sahneleri ve objeleri oluşturmak, ışıklandırmak, gölgelendirmek gibi tüm grafik işlemlerini gerçekleştirir (Anthes ve diğerleri, 2016, s.10). Böylece WebXR, WebGL ile oluşturulan 3D sahneleri, sanal gerçeklik cihazlarının etkileşimli özellikleriyle birleştirir. Bu sistem Web üzerinden erişilebilir sanal gerçeklik çizgi roman deneyimleri vb. içerikler oluşturmak için idealdir.

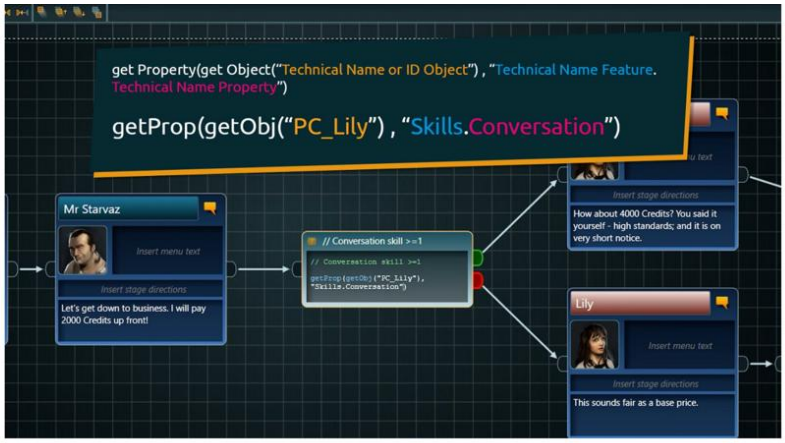
3.2.5. Etkileşimli Anlatı ve Prototipleme Yazılımları

Etkileşimli Anlatı ve Prototipleme Yazılımları, sanal gerçeklik destekli içeriklerin doğrusal olmayan bir yapıyla anlatıldığı, okuyucunun hikâyeye seçimlerle yön verdiği veya alternatif anlatı yolları oluşturduğu formatlarda kullanılır. Sanal gerçeklik ortamında özellikle sahne geçişleri, olay sıralamaları ve anlatı dallanmaları bu araçlar sayesinde kurgulanır. Bu tür yazılımlar, yaratıcı üretimini desteklemek amacıyla temel anlatı veri modellerini kullanıcıdan soyutlayan yazılımlardır. Bu araçların tasarımı, çoğunlukla destekledikleri anlatı yapısına ve veri modeline bağlı olarak şekillenir. Kullanıcıya metinsel dallanma, durum bazlı akış veya düğüm temelli farklı anlatım olanakları sunan bu sistemler, yazma sürecini hem teknik hem yaratıcı açıdan yönlendirir. Bu yazılımlar, genellikle teslim yöntemlerine ve arayüz tasarımı paradigmalarına göre sınıflandırılır. Teslim yöntemleri bakımından araçlar üç ana gruba ayrılır: bağımsız uygulamalar, web tabanlı sistemler ve entegrasyon odaklı araçlar. Arayüz tasarımı bakımından ise form tabanlı, grafiksel arayüzlü ya da metin tabanlı olarak kullanıcıya farklı deneyimler sunar. Bu paradigmalar birbirlerini dışlamaz, aksine, birçok tasarımda bir veya daha fazlası bir arada kullanılır.

Bağımsız yazma araçları, ana sistemden ayrı olarak çalışan özel uygulamalardır. Bu tür araçlar çoğu zaman platforma özgü çalışır, bu da erişilebilirlik açısından sınırlamalar yaratabilir. Ancak gelişen teknolojilerle bu sınırlamalar azalmaktadır. Örneğin Emo-Emma, yalnızca Windows için geliştirilmişken, articy:draft hem Unity motoruna dışa aktarım desteği sunar hem de farklı sistemlere entegrasyon için API

desteği sağlar. articy:draft hem formlar üzerinden veri girişi hem de grafik anlatı haritalarıyla entegrasyon içermesiyle form ve grafik tabanlı arayüzlere örnektir. Grafik ve form tabanlı kullanıcı arayüzü sayesinde, içerik üreticiler hikâye yapısını, karakter ilişkilerini ve görev akışlarını görsel olarak modelleyebilir (Şekil 67). Sağladığı prototipleme desteği ile nihai ürün tamamlanmadan önce fikirlerin test edilmesini ve yapıların önceden modellenmesini sağlayan özellikler sunar (Articy, 2021).

Şekil 67. articy:draft Uygulamasının Grafik ve Form Tabanlı Arayüz Görseli



Kaynak: Articy, 2021

Bağımsız bir masaüstü uygulaması olan GAIA form odaklı karakter düzenleme imkânı sağlamaktadır. Form tabanlı arayüz tasarımı, bu paradigmalar içinden en yaygın kullanılanıdır. Bu yaklaşımda, veri modeli ile doğrudan eşleşen metin kutuları, açılır menüler gibi bileşenler sıkça kullanılmaktadır. Benzer şekilde farklı bir masaüstü uygulaması olan Inform 7, yalnızca Inform ortamında çalışan özel bir yazım diline sahip metin tabanlı bir yazılım örneğidir. Kullanıcılara genel amaçlı bir programlama dili yerine, etkileşimli hikâye yazımına odaklanmış, kendi tanımlı bir DSL (Domain-Specific Language / Alan Özgü Dil) sunmaktadır. DSL, etkileşimli kurgu, web sayfası tasarımı, oyun mantığı gibi içeriklerde işleri tanımlamak veya kontrol etmek için geliştirilmiş özelleşmiş bir dildir. Şekil 68'de Inform'un İngilizceye yakın kodlama dilinin yapay zekayla oluşturulmuş bir örneği görülmektedir.

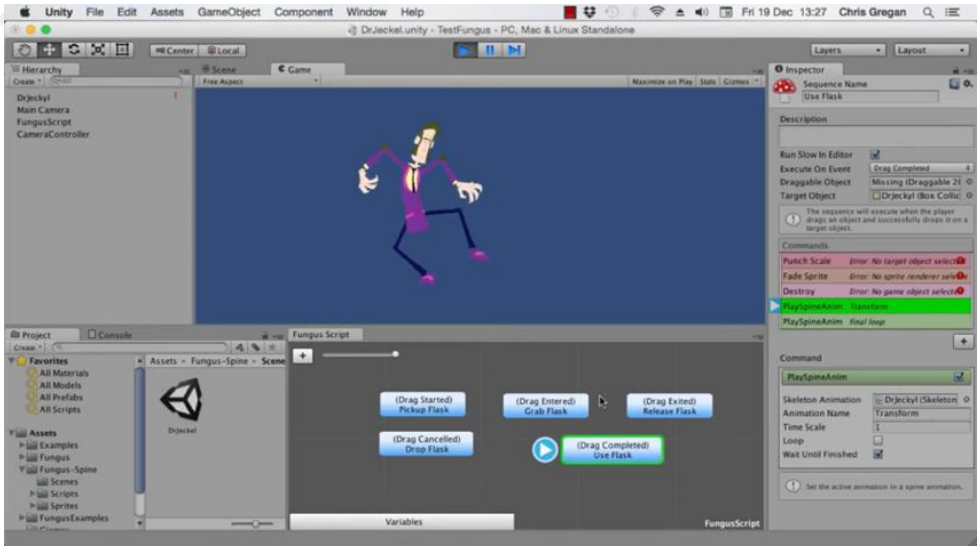
Şekil 68. Inform 7 Sözdizimi Örneği

```
The Kitchen is a room.
The player is in the Kitchen.
A red apple is in the Kitchen.
```

Kaynak: Yazar tarafından Chat-GPT ile üretilmiştir.

Web tabanlı araçlar platformdan bağımsızlık ve erişilebilirlik açısından daha esnek çözümler sunar. StoryPlaces ve inklewriter, etkileşimli anlatıları çevrim içi olarak oluşturma ve test etme olanağı sağlar. Inklewriter metin girişleri ve görsel hikâye akışı içermesi ile hem grafik hem form tabanlı arayüzlere örnektir. Twine ise hem tarayıcı üzerinden kullanılabilen hem de masaüstü uygulama olarak indirilebilen çok platformlu bir araç olarak öne çıkar. Aynı zamanda hem metin hem grafik tabanlı arayüzlere bir örnektir. Entegrasyon temelli araçlar, genellikle bir oyun motoru ya da büyük bir yazılım sisteminin eklentisi olarak çalışır. Örneğin Unity oyun motoruna doğrudan entegre olan Fungus isimli yazılım, kullanıcıya hikâye yazımını doğrudan oyun mantığı ile düzenleme imkânı sunar ve karakter, sahne yönetimi, ses efektleri ve UI kontrolü sağlar. Entegrasyon imkânı sayesinde PC, mobil ve web dahil pek çok platforma içerik yayımlanabilir. Diyaloglar, olaylar ve karakter hareketleri bloklar halinde görsel olarak düzenlenir. Bu yapısıyla kodlama bilgisi gerektirmeden etkileşimli hikayeler ve görsel romanlar oluşturmayı mümkün kılar. (Green, Hargood, & Charles, 2018, s.2-3). Şekil 69'da aynı zamanda grafik ve form tabanlı etkileşim yazılımına örnek olan Fungus'un arayüzünden bir örnek görülmektedir.

Şekil 69. Fungus Yazılımı Arayüz Görseli



Kaynak: Unity, 2025

3.3. Dijital Yayın Platformları

Sanal gerçeklik destekli çizgi romanların izlenebilirliği ve kullanıcıyla etkileşime geçme biçimi, büyük ölçüde kullanılan uygulama dijital yayın platformlarının teknik olanaklarına bağlıdır. Bu platformlar; içeriklerin hangi cihazlarda çalıştırılabileceğini,

etkileşim biçimlerini, grafik kalitesini ve ses-mekân entegrasyonunu doğrudan belirlemektedir. Aynı zamanda kullanıcı arayüzünün sadeliği, anlatının erişilebilirliği ve sahneler arası geçişlerin akıcılığı da platformların altyapısal özelliklerine göre şekillenmektedir. Meta Horizon Store ve Steam gibi dijital dağıtım platformları, sanal gerçeklik içeriklerinin kullanıcıya ulaştırılmasında yaygın olarak kullanılan uygulama ortamları arasında yer almaktadır.

3.3.1. Meta Horizon Store

Meta Horizon Store, Meta Quest başlıkları ve Meta Horizon OS tabanlı cihazlar için geliştirilmiş bir dijital mağazadır. Bu platformda, oyunlar, sosyal deneyimler gibi uygulamalar ve canlı konser ve komedi gösterisi gibi içeriklerde yer almaktadır. Aynı zamanda sanal gerçeklik çizgi roman deneyimleri de barındıran platform yaygın olarak kullanılan SphereToon ve Quill Teahtre Elsewhere vb. çizgi roman okuma uygulamalarını kullanıcıların erişimine sunmaktadır (Meta, 2025).

Sphere Toon, Studio HORANG tarafından geliştirilen bir sanal gerçeklik çizgi roman uygulamasıdır. Kullanıcıların Meta Quest cihazları üzerinden çizgi romanları sanal gerçeklik ortamında deneyimlemesini sağlar. Uygulama oturarak, ayakta ya da oda ölçeğinde kullanılabilir ve İngilizce, Japonca ile Korece dillerini destekler. Korece dil ayarını seçen kullanıcılar daha geniş bir içerik yelpazesine erişebilir. Uygulamada korku ve doğaüstü temalı sanal gerçeklik çizgi romanları yer alır ve bu eserler etkileşimli bir şekilde deneyimlenebilir (AltLabVR, 2020). Sphere Toon uygulamasının kütüphane tasarımındaki arayüzüne ilişkin bir örnek Şekil 70'te gösterilmektedir.

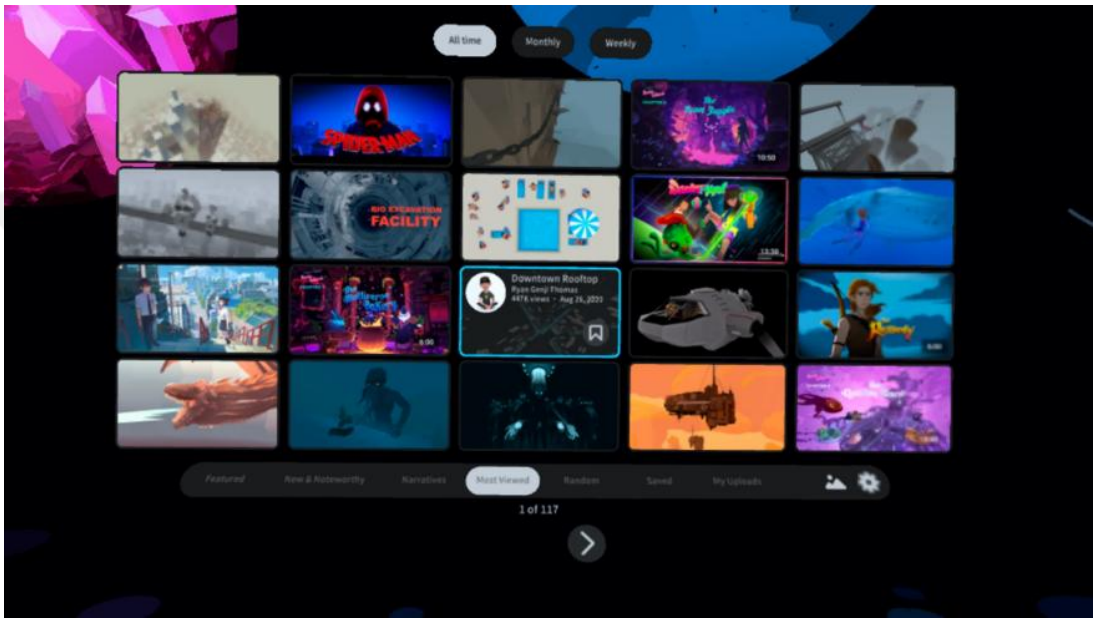
Şekil 70. Sphere Toon Uygulaması Giriş Arayüzü



Kaynak: AltLabVR, 2025

Meta'nın sanal gerçeklik animasyon oynatıcısının yeniden markalanmasıyla ortaya çıkan Theater Elsewhere, Quill'in geliştirdiği bir uygulamadır. Bu uygulama, Meta Quest kullanıcılarına Quill by Smoothstep ile oluşturulmuş 2400'den fazla el çizimi sanal gerçeklik destekli kısa animasyon ve çizgi roman deneyimleme imkânı sunar. Uygulama, kullanıcıların hikayeler arasında gezinmesini sağlayan ve tek elle kontrol edilebilen bir arayüze sahiptir (Şekil 71).

Şekil 71. Theatre Elsewhere Uygulaması Giriş Arayüzü



Kaynak: Theatre Elsewhere, Meta Quest, 2025, Ekran görüntüsü

Aynı zamanda, free fly (özgür uçuş) vb. gelişmiş özellikler sunmaktadır. Theater Elsewhere, tüm Quest nesilleriyle uyumludur. Ayrıca üreticiler, Quill'den yaptıkları kendi animasyonlarını Meta Quest Media Studio aracılığıyla bu uygulamaya yükleyebilmektedirler. (Hamilton, 2024).

3.3.2. Steam

SteamVR, Valve Corporation tarafından geliştirilen ve kullanıcıların çeşitli sanal gerçeklik başlıklarıyla uyumlu sanal gerçeklik deneyimlerine erişimini sağlayan bir platformdur. SteamVR, HTC Vive, Oculus Rift, Windows Mixed Reality ve diğer sanal gerçeklik donanımlarını destekler. Platform geniş bir sanal gerçeklik içerik kütüphanesine erişim sağlarken, geliştiricilere de sanal gerçeklik uygulamaları geliştirmeleri için destek sunar (Valve Corporation, 2025).

Geleneksel çizgi romanlardaki estetik algısından oldukça farklı olan *Archipelago: Navigable VR Comic* (Şekil 72), kullanıcıları sanal bir adalar dünyasında gerçek zamanlı olarak gelişen hikayelere dahil eder. Bu sanal gerçeklik deneyimi, 65 farklı karakter ile 6.787 satır diyalog içerir ve kullanıcıların hikayedeki karakterler arasında seçim yaparak, sanal dünyada özgürce hareket etmelerini sağlar. Deneyim, klasik çizgi roman anlatımından farklı olarak, kullanıcıların hikâyeye aktif katılımını sağlar ve etkileşimli bir okuma deneyimi sunar.

Şekil 72. Archipelago: Navigable VR Comic



Kaynak: Valve Corpotation, 2025

Uygulama platformları, sanal gerçeklik çizgi romanlarının kullanıcıya ulaşmasında ve deneyimsel niteliğinin sürdürülmesinde belirleyici bir rol oynamaktadır. İçeriğin çalıştığı donanımla olan uyumu, kullanıcı arayüzünün işlevselliği, etkileşim biçimlerinin çeşitliliği ve performans stabilitesi gibi unsurlar, bu platformlar aracılığıyla şekillenmektedir. Sanal gerçeklik çizgi romanlarının yaygınlaşabilmesi ve anlatı biçiminin gelişerek sürdürülebilmesi, büyük ölçüde bu platformların sunduğu olanaklarla ilişkilidir.

3.4. Sanal Gerçeklik Ortamında Çizgi Romanın Anlatı Bileşenleri

Çoklu medyanın avantajlarından yararlanarak kendi formunun sınırlarını zorlayan çizgi romanlar, ileri teknoloji ile girdiği yakınsamanın sonucunda varlığını sanal gerçeklik teknolojilerini içerecek şekilde genişletmiştir. Verma, Chandra ve Laurence (2023), sanal gerçeklik ortamını, kullanıcının fiziksel hareketine göre etkileşimin

tetiklendiği sınırlandırılmamış bir deneyim olarak tanımlamıştır. Çizgi romanlar sanal gerçeklik teknolojilerine entegrasyonu ile 2B yapılarını kırarak 3B, etkileşimli ve çok duyulu anlatılara dönüşme sürecindedirler. Çizgi roman formatını tanımlamak için literatüre kazandırdığı "sıralı sanat" terimiyle tanınan Will Eisner (1985), bu mecranın hareket, ses veya boyut içermediği sürece anlatı sürecinin değişmeyeceğini belirtmiştir. Mccloud ise dijitalleşmeyle birlikte çizgi romanların temel yapısı olan zamansal haritanın yeni formların gelişmesiyle birlikte her türlü anlatım biçimine evrilebileceğini öngörmüştür. Sanal Gerçeklik teknolojisinin bile ortaya çıkmadığı o dönemde "sonsuz tuval" (Mccloud, 2000) kavramını ortaya atarak günümüz çizgi romanlarının bilgisayar ekranlarında ve sanal gerçeklik ortamlarında alabileceği sınırsız ve yeni çerçevesiz formun bir ön gösterimini sunmuştur. Codex formundaki çizgi romanlar günümüzde dijitalleşme ve genişletilmiş gerçeklik teknolojilerinin olanaklarıyla ses, hareket ve etkileşim gibi ek katmanlara kapılarını açmış ve bu unsurların entegrasyonu sürükleyici ve dinamik hikâye anlatımına yeni olanaklar vaat etmiştir (McCloud, 2000, s.220-223). Bu mecraya dahil olan ek katmanlar sayesinde çizgi roman yaratıcıları ellerine geçen teknolojik imkanlarla değişik anlatı yolları denemiş ve uygulamışlardır. Bir deneyimi aktarmak için duyulardan yalnızca birine, görmeye dayanan geleneksel çizgi roman formatı tek duyulu bir araçtır (Mccloud, 2000, s.89). Fakat Goodbrey (2015), medyumun dijitalleşmesiyle dahil olan ses ve hareket gibi çoklu medya unsurlarıyla dijital çizgi romanların çok duyulu bir formata dönüştüğünü belirtir. Park (2019) ayrıca, sanal gerçekliğin kullanıcıya fiziksel duyusal uyarımlarla sunduğu dokunsal deneyim ile bir önceki medya biçimlerine göre anlatının genişlediğini ekler. Verma, Chandra ve Laurence (2023), sanal gerçeklik içeriklerinde duyusal deneyimlerin oluşturulması iki temel aşamaya ayırmıştır. İlk aşama olan temsil aşaması sanal dünyanın okuyucuya nasıl gösterileceğidir. Bu süreç görsel ve işitsel vb. duyusal öğelerin katılımcıya nasıl görüneceği ve nasıl hissettireceği gibi faktörleri içerir. İkinci aşama ise oluşturulan temsilin yazılım ve donanım sistemleriyle işlenmesi ve sanal gerçeklik cihazlarına uygulanmasıdır. Bu aşama grafik motorları ve işleme tekniklerinin gerçekleştirilmesiyle gerçek zamanlı bir deneyim sunar. Formatın çok duyulu bir yapıya dönüşmesi deneyimin kullanıcıya daha fazla bilgi aktarması anlamına gelmektedir. Geleneksel çizgi romanlarda okuyucuya metin, görsel ve oluklar gibi çizgi romana özgü bir dizi görsel bilgi türü sunulmaktadır. Fakat dijital ortamda üretilmiş bir çizgi romanda metin ve görüntünün yanı sıra ses, video ve gezinmek için etkileşimli bağlantılar olması muhtemeldir ve karmaşık bir çoklu

okuryazarlık kümesi oluştururlar. Nichols'a (2015) göre, bu durum zaten karmaşık olan çizgi roman anlatısını daha karmaşık bir hale getirir. Yoo (2018) çalışmaları sonucunda, sanal gerçeklik destekli çizgi romanların geleneksel formatlara göre daha fazla bilgi içermesinin kullanıcıya rahatsızlık verici bir görsel deneyim yaşattığını tespit etmiştir. Geleneksel formatta kullanılan tipografik ses kullanımlarının gerçek seslerle değiştirilmesiyle işitsel deneyim yazılı metnin rolünün bir kısmını üstlenmektedir. Görsel deneyim ise öncelikli olarak uzay-mekânın gözlemlenmesi için tasarlanmaktadır. Waliokar ve Remedios'ta (2023) duyusal unsurların kullanıcının mekân farkındalığını arttırdığını ve anlatının atmosferini destekleyerek etkisini güçlendirdiğini belirtir.

3.4.1. Sanal Gerçeklik Destekli Çizgi Romanlarda Mekânsal Anlatım

Mekânsal anlatım, olayların belirli bir mekânda konumlandırılması aracılığıyla anlatı öğelerinin fiziksel çevreyle bütünleşerek aktarılmasıdır. Anlatı, yalnızca zaman içinde değil, mekân içinde de ilerler ve kullanıcı mekânın içinde uzamsal bir beden haline gelir. Yoo (2018) çalışmasında, sanal gerçeklik destekli çizgi roman tasarımlarında hareketin nasıl sağlanacağı, fiziksel aktivite, ışınlanma gibi sanal yöntemlerin hangisinin kullanılacağı veya kullanıcının tamamen pasif kalıp kalmayacağı gibi kullanıcı hareketi ilgili kararların en büyük sorunlardan biri olduğunu tespit etmiştir. Kullanıcı anlatıyı görsel olarak deneyimlenirken yaratıcı, bakış açısını yönlendirme zorluğuyla karşı karşıya kalır çünkü kullanıcı kafasını ve bakış açısını istediği gibi hareket ettirmekte özgürdür. Bu nedenden ötürü kullanıcının, yaratıcının perspektifinden bakabilmesi için kumanda kontrollerini kullanarak ya da bakış seçimleriyle uzay-mekânda hareket edebildiği birçok farklı deneyim vardır. Yaratıcının, bakış açısını yönlendirme amacıyla duyusal ipuçlarına başvurması ve bakış özgürlüğünün kısmen sınırlandırılması ile bu sorunun çözüleceğini öngörmüştür. Çizgi roman ve sinema filmleri arasındaki en temel farkın çizgi roman anlatısında her panelin farklı bir alana yerleşmesine karşın filmlerin her bir karesinin sinema perdesi üzerinde aynı alana art arda yansıtılması olduğunu ifade etmektedir. Bu yüzden geleneksel çizgi romanlarda paneller hem mekânı hem zamanı böldüğünden, boş zaman ve mekân okuyucunun alıcı hale gelmesini sağlayarak hayal gücünü filmlere göre çok daha fazla gerektirmektedir. Navigasyon konusunda Yoo (2018) ile benzer görüşleri paylaşan Park (2019), anlatının metin ve ses unsurları ile desteklenmesi ile bakış açısı sorununun çözüleceğini, hareket, konuşma balonları vb. öğelerin kademe

kademe hikâyeye dahil olmasının kullanıcının kendi doğallığında gözlemci bakış açısına geçmesini sağlayacağını belirtmiştir. Ayrıca kullanıcının bakışını yaratıcının istediği doğrultuda oyalayabilmek için sanal gerçeklik ortamına uygun olarak sahneler arasında kesme kullanılmadan kesintisiz uzun bir hikâye anlatım biçimi tercih edilerek aşılabileceği sonucuna varmıştır. Park (2019), mekâna yerleştirilen nesneler ile mekân arasında kurulan ilişkiyle beraber yönlendirmenin mekânın mizansenine dayandığını belirtir. Sanal gerçeklik uygulamalarında deneyimlenen bazı tasarımlarda, kullanıcı düz bir ekran görüntüsünü mekânsal derinlik olmadan algılar (Şekil 73). Ancak, tıpkı 2B animasyonda olduğu gibi, mekân ve perspektif duygusu yaratmak amacıyla arka plan ve karakterler katmanlara ayrılır; bu katmanlar, renk kullanımı ve görsel efektlerle çeşitlendirilerek derinlik hissi güçlendirilir. Bazı örneklerde ise 3B grafikler tercih edilmekle birlikte, kullanıcıyı çevreleyen 360 derecelik genişletilmiş bir mekân içerisinde 2B panoramik görseller kullanılarak mekân etkisi oluşturulur (Şekil 74). Bu tür tasarımlarda, çevreleyici 2B görsellere skybox adı verilir.

Şekil 73. Sanal Gerçeklik Ortamında 2B Görüntülerin Düzenlemesi



Kaynak: Park, 2019, s. 2295

Şekil 74. Sanal Gerçeklik Mekânı



Kaynak: Park, 2019, s. 2295

Skybox, sanal gerçeklik tasarımında, kullanıcıya çevresel ve sonsuz bir arka plan sunan önemli bir görsel bileşendir. Bir sanal ortama yerleştirildiğinde, görsel dünyanın dış sınırını oluşturur ve bu sayede çevresel gerçekçilik hissi kazandırır. Bu panoramik sarmalayıcı, yalnızca gökyüzü ve bulutların değil, çeşitli ortamların (sualtı, uzay ya da animasyonlu evrenlerin) dış sınırlarını da temsil edebilir. Sanal gerçeklik dünyasında skybox, farklı mesafelerde konumlanan katmanlardan oluşan bir düzenlemede en arka planda yer alarak, sahnenin sonsuzluğa uzanan zemini oluşturur ve böylece mekân algısını güçlendirir. Tasarım açısından, skybox görüntüleri silindirik ve küresel 2B panoramalar ile 3B küp panoramalar gibi farklı tekniklerle elde edilir. Bu çeşitlilik,

sanal gerçeklik deneyimlerinde hem estetik hem de teknik esneklik sağlar. Ayrıca, skybox kullanımı, kullanıcının hareket alanının ötesinde geniş bir çevresel algı yaratırken, yüksek çözünürlüklü ve optimize edilmiş görsellerle sistem performansının korunmasına olanak tanır (Chung, 2016). Bu özellikleriyle skybox, sanal gerçeklik destekli çizgi romanlarda hem görsel bütünlüğü sağlamada hem de kullanıcıyı mekânsal olarak içine çeken anlatı deneyimlerinin oluşturulmasında etkin bir rol oynar. Şekil 75'te yer alan görselde sanal gerçeklik destekli *Last End* isimli oyunun skybox tasarımıyla üretilmiş dünyasına ait bir örnek görülmektedir.

Şekil 75. Sanal Gerçeklik Destekli *Last End* İsimli Oyunun Skybox Görseli



Kaynak: Chung, 2016

Skybox, kullanıcıya bulunduğu sanal mekânın sınırlarını hissettirmeden atmosferi tamamlayan bir unsurdur. Özellikle sanal gerçeklik uygulamalarında, kullanıcıların baş hareketlerine tepki veren sistemlerle birlikte çalışarak sürükleyici deneyimi artırır. Aynı zamanda, sıfırdan bir çevre modeli oluşturmak yerine mevcut bir görüntü sisteme entegre edilebildiğinden skybox kullanımı, geliştiriciler açısından üretim sürecini kolaylaştırır. Bu yaklaşım, hem görsel olarak gelişmiş sonuçlar sunar hem de işlemci üzerindeki yükü azaltarak teknik verimlilik sağlar. Skybox'lar çoğu zaman statik bir arka plan sunuyor olsa da bulut hareketleri gibi basit animasyonlarla daha dinamik bir etki yaratmaları da mümkündür. Fakat, 360 derecelik arka plan fotoğraflarının kullanımı bazı zorluklar ve sınırlamalar ortaya çıkarmaktadır. Bu tür görsellerde

aydınlatma, oyuncunun konumu ve hareket takibi sorunları yaşanmaktadır. Arka planın doğru şekilde görünmemesi nedeniyle kullanıcılar, standart sanal gerçeklik içeriklerindeki gibi özgürce hareket edemediğinden bu durum deneyimi kısıtlamaktadır. Fotoğraf tabanlı aydınlatma doğal olmadığı için ortamın gerçekçiliği düşmektedir. Ayrıca, kullanıcının beden hareketlerinin doğal algılanmaması sebebiyle, kullanıcının tamamen hareketsiz kalması gerekmektedir. Bu nedenle, sabit bir arka plan görseli içerik içinde serbest dolaşımı engelleyebilir ve deneyimin yapay, kısıtlanmış bir hissiyat yaratmasına yol açabilir (Pyysalo, 2021). Dolayısıyla; pratik kullanımı ve teknik işlevselliğiyle öne çıkan skybox, deneyimde yaşanan görsel kalite sorunları ve kullanıcı hareketlerine yönelik kısıtlamalar nedeniyle bazı anlatısal ve deneyimsel sınırlamalar da doğurabilmektedir.

Dijital hikâye anlatımının önemli bir özelliği olan mekânsal hikâye anlatımı olayların zamansallığına ve nedenselliğine dayalı, mekânsal özelliklere sahip bir anlatı biçimidir. Mekânsal unsurlar anlatıdaki olayların zamanını ve mekânını temsil etmektedirler. Lee, Ha ve Park'a (2019) göre, sanal gerçeklik destekli çizgi roman içerikleri kullanıcıların 360 derece genişletilmiş mekânı gözlemlemesi ve deneyimlemesi için zaman gerektirir ve kullanıcının anlatıda ne kadar kontrolü varsa eksik bilgi alma ihtimali o kadar azalır. Bu özellik mekânı tasvir etmenin dışında karakter ve olayların zamansal sırasını temsil etmek vb. şekillerde de kullanılır. Yaptıkları vaka analizlerinde, 360 derece genişletilmiş mekân kullanan sanal gerçeklik çizgi romanlarının kullanıcıyı hikâyeye daha çok daldırdığını, 360 derece genişletilmiş ve genişletilmemiş mekân kullanımının aynı içerikte bir arada kullanılmasının hikâye anlatım yoğunluğunu kontrol ettiği tespit edilmiştir. Waliokar ve Remedios'ta (2023) aynı sorunlara değinerek 360 mekânı keşfetme özgürlüğünü takdir eden kullanıcının, mekânda geçirdiği sürenin planlanmasının önemini ayrıca vurgulamaktadır. 360 derece genişletilmiş mekânın her noktasının önemli olmadığına dikkat çekerek bu alanı kullanıcının konumuna göre; birincil ön plan, arka alan (sağ ve sol) ve kör nokta (kullanıcının arkası) olarak kategorize etmektedir. Testlerde kullanıcıların genellikle önlerindeki 180 derecelik alana konsantre olma eğiliminde oldukları ve anlatıyla ilgili olsa da kör noktayı ihmal etme olasılıklarının yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu görüşler doğrultusunda, çalışma kapsamında üretilmiş ve klasik formattan sanal

ortama uyarlanmış *Great Golden Gang* anlatısının mekânsal yerleşimi Şekil 76'da görülmektedir.

Şekil 76. Eşkenar Dörtgen Projeksiyon Izgarası İçin Uyarlanan Sanal Gerçeklik Çizgi Romanı *Great Golden Gang*



Kaynak: Waliokar & Remedios, 2023, s. 154

İncelenen çalışmalar sonucunda mekânın bir navigasyon unsuru olarak kullanımının çok önemli olduğu gözlemlenmekte ve mekânda nesne yerleştirme tekniklerinin kullanımıyla beraber anlatı gidişatını doğrudan etkileyebileceği ve kullanıcının bakış açısını kontrol etmek için etkili bir teknik olduğu sonucuna varılmaktadır. 360 derece genişletilmiş alan kullanımının atmosferi etkilediği ve hikâyeye dalışı güçlendirdiği görülmektedir.

3.4.2. Sanal Gerçeklik Destekli Çizgi Romanlarında Görsel Temsil

Çizgi romanlarda çizim tarzı çizgi romanın görsel kimliğini belirleyen ve anlatının ruhunu yansıtan önemli bir araçtır. Görsel temsil, kullanılan çizim teknikleri ve renk paleti, tipografi ve sembolleri içerir. Bu unsurların kullanımıyla komik, fantastik veya trajik öğelerin sunumu kolaylaşır. Geleneksel çizgi romanlar ile dijital yöntemlerle üretilmiş çizgi romanları gerçeklik ve hayal gücü kullanımı bağlamında inceleyen Bozhüyük (2021), incelemeleri sonucunda çizgi ve renk kullanımın bu bağlamda güçlü bir ilişkisi olduğunu ortaya koymaktadır. Çok fazla kullanılan sanal efekt, 3B modelleme ve renk uygulamasının hayal gücüne olumsuz etkileri olduğunu saptamıştır. Geleneksel çizgi romanlar soyut sanattan ve zihinsel tamamlamadan doğan hayal gücünden etkilendiğinden anlatıda tasvir edilen unsurlar, gerçeğinin

sadece yaklaşık bir ifadesi olabilmekte ve bu yaklaşıklık sadeleşerek sağlanabilmektedir. Bozhüyük'e (2021) göre, çizgi romanlardaki dijital etkiler okuyucunun gerçeklik algısını farklı bir yere taşımakta ve bu durum bir üslup sorunu ortaya çıkarmaktadır. Teknolojik üretim teknikleri ile üretilen çizgi romanlarda, ayrıntılar artmakta ve stilde dijital etkiler görülmektedir. Dijital resimleme ve 3B model kullanımı karakterlerde kas, doku vb. ayrıntıların, geleneksel çizim tekniklerinin yorum gücü karşısında hala yeterli olmadığı düşünülmektedir. Görsel anlatının fotografik ifadelere yaklaşması okuyucuya hayal gücüyle hareket edecek alan bırakmamaktadır. Arka planlardan figür algısına kadar, Şekil 77'de yer alan çizgi roman sayfalarında görüldüğü üzere, dijital tekniklerle üretilen çizgi roman örnekleri değişmiş ve doğrudan anlatım modeline yaklaşmıştır.

Şekil 77. "Transformers Mosaic: The Last Moments of Sentinel Prime" (Sol) ve "Ark Duty" Çizimleri (Sağ)



Kaynak: Bozhüyük, 2021, s. 1947

Yoo'ya (2018) göre, dijital ve sanal çizgi romanlar geleneksel medyumun çizim stillerini taklit eder yapıdalardır. Gerçek zamanlı teknolojilerde realistik grafikler elde etmek mümkün olsa da kullanıcının sanal geçeklik çizgi romanlarına uyum sağlaması için gerçekçi görüntüler kullanılması bir gereklilik değildir. Hatta aksine karikatürize görüntüler sanal gerçeklik destekli içeriğin sürükleyici deneyimini geliştirmektedir. Basılı çizgi romanların gramerini ödünç alan formatların, karikatürize görseller kullanarak basitlikle iletişimi genişletme yönünden sanal ortam içeriklerinin teknik sınırlamalarını çözebileceğini öne sürer. Park (2019), aynı alanda yaptığı araştırmalar

sonucunda karikatürize görsellerin sanal ortam kullanıcısını gerçek hayattaki kadar etkilediğini görmüş ve bunun sonucunda sanal gerçeklik ortamındaki gerçeklik hissinin realistik görüntülere bağlı olmadığı kanısına varmıştır. Sanal gerçeklik ortamında geleneksel 2B görsellerle yaratılan stilize webtoon formatlarının aracılık ettiği sanal gerçeklik destekli içeriklerin mevcut çizgi roman tarzını takip ettiğini savunmaktadır. Schulz (2018) ise çizgi roman estetiğinden ilham alan sanal gerçeklik içerikleri oluştururken belirli bir tarz veya temsil elde edilebileceğini ancak tamamıyla bir uyarlama elde edilemeyeceğini ifade etmektedir. Çizgi roman tarzını uyarladığı "Paged' isimli sanal gerçeklik destekli oyun projesi kapsamında, oyuncunun bilgiyle kafasını karıştırmamak adına, renklerden kaçınarak siyah-beyaz değerler kullanımının, renk eksikliğinin ve kontrastların kullanıcıyı yönlendirmek için bir araç olarak kullanılabildiğini gözlemlemiştir. Sonucunda renk kullanımının sahnelerin önemini arttırdığını dile getirmiştir. Aynı zamanda Waliokar ve Remedios (2023), sanal gerçeklik destekli çizgi romanların sahne sanatlarının tekniklerini de taklit ettiğini ifade etmektedirler. Sanal ortamdaki en büyük sorunlardan birinin kaçırma korkusu (Fomo) olduğunu tespit ettikleri çalışmada; fırça darbeleri, ışıklandırma ve renk kullanımı gibi sahne tasarımı alanında etkili olan tekniklerle kullanıcının odağının ve bakış açısının yönlendirilmesi açısından, özellikle sanal gerçeklik ortamında üretilmiş çizgi romanlara faydasının olacağını vurgulamaktadır. Karakterlerin jest ve mimiklerinin sahne sanatlarında olduğu gibi abartılı kullanımının da yönlendirme ve etki konusunda önemli olduğunu belirtmektedirler.

Sanal gerçeklik destekli içerik üretimlerinde akıcı bir deneyim için yüksek kare hızı kritik bir unsurdur. Standart videolarda 24-30 FPS (frame per second/saniyedeki kare hızı), video oyunlarında ise 60 FPS kullanılırken sanal gerçeklik destekli içeriklerde baş ve göz hareketleri çok hızlı algılandığından gerçekçi his ve akıcılık için en az 72 FPS olmak üzere 90 FPS veya daha üstü kare hızı gerekmektedir. Yoo (2018) araştırmaları sonucunda, 3B modelleme yapılarak oluşturulan sanal ortam içeriklerin de kare hızının önemini vurgulayarak FPS'nin her sanal gerçeklik başlığı için doğru seviyede tutulması ve verilerin optimize edilmesi gerektiğini belirtir. Bundan dolayı sanal ortamda veri yükünü azaltmak için karakterlerin, nesnelerin ve mekânın temsilini basitleştirmek amacıyla düşük poligonlu modellemeler yapılmasını ve düşük poligonlu modellerin varlık etkisini arttırmak için toon shading (çizgi film gölgelendirmesi) tekniği gibi teknikler kullanılması önermektedir. Toon shading

render sırasında 2B ve 3B modellerin çizgi roman ve çizgi film tarzında görünmesini sağlayan bir görselleştirme tekniğidir. Daha az ton geçişi, keskin renk ayrımları ve gölgelendirme teknikleriyle stilize ettiği az poligonlu çizim ve modellerden yüksek kalite görseller elde edilmektedir. Toon shading tekniğiyle alınan çıktılar, sanal gerçeklik destekli çizgi romanlarda, görsel yükü azaltmak için az poligonla oluşturulmuş modellerin yüksek kalitede görsel etki yakalamasını sağlamaktadır. Çizgi roman estetiği gereği stilize edilmiş modellerin kullanımı hem hikâye anlatımını desteklemekte hem de yaşanan donanım sorunlarına ideal bir çözüm olarak kullanılmaktadır. Fakat Bozhüyük (2021) çalışmasında, 3B görselleştirme sade olsa bile çizgi roman estetiğinden oldukça uzak bir estetik taşıdığını belirtir (Şekil 78).

3B görselleştirmeler; mekânsal derinlik, hacim ve doku gibi unsurlar bakımından çizgi romanın anlatı biçimine yakın değildir, ancak işlevsel olarak kullanılması gerekmektedir. Dolayısıyla 3B modelleme teknikleri, sanatsal tercih olması yanında teknik bir zorunluluk olarak da ele alınmaktadır.

Şekil 78. 3B Modelleme ile Kurgulanmış *A Place Lost İn Time* İsimli İnternet Üzerinden Yayınlanan Çizgi Roman Örneği



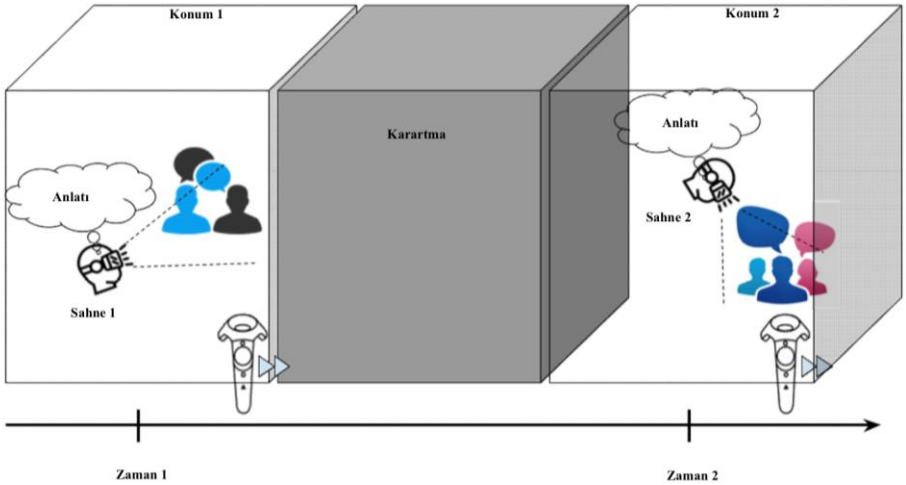
Kaynak: Bozhüyük, 2021, s. 1943

3.4.3. Sanal Gerçeklik Destekli Çizgi Romanlarda Sinematik Anlatım ve Görsel Efektler

Waliokar ve Remedios'a (2023) göre sanal gerçeklik destekli çizgi romanları Sinematik sanal gerçeklik teknolojisinin imkanlarını kullanarak sahne sanatlarının hikâye anlatma tekniklerini taklit etmektedir. Sanal gerçeklik destekli çizgi romanlar ve sahne sanatlarındaki benzerlikleri ve yakınsamaları araştırdığı çalışmaya göre tiyatro sahnelerinden ödünç alınmış aydınlatma teknikleri, kontrast ve renk efektleri

gibi unsurlar, anlatıda bir navigasyon görevi görmekle beraber kullanıcının o sıradaki ruh halini geliştirmekte ve ortamın atmosferini güçlendirmektedir. Mekânsal etmenler, konuşma balonları vb. unsurların yerleştirilmesi gereken Z ekseninin aynı zamanda yakın plan kareleri arası geçişlerde kullanıcının olayları kaçırmasını engelleyen kendine has bir geçiş yeteneği olduğunu da belirtmektedir. Schulz (2018) bu görüşe katılarak, ışıklandırma tekniklerinin sanal ortamda görüşü yönlendirmeye yardımcı olduğunu desteklemektedir. Ayrıca kullanıcının çevreye alışmasına katkıda bulunduğunu ve ilgi çekici anların vurgulanmasına yararlı olduğunu ifade etmektedir. Schulz (2018), ara sahne geçişleri ve giriş sekansları benzeri stilistik kamera hareketlerinin sanal ortamda kaçınılması gerektiğini, bunun kullanıcılarda mide bulantısı vb. sorunlara yol açabileceğini ileri sürmektedir. Sadece teknik yetersizlik değil insan algısı ile de sınırlı olduğumuzu vurgulayarak illa bu tekniklerin kullanımı gerekiyorsa idareli kullanılması gerektiğini belirtmiştir. Sanal gerçeklik ortamında hikâye anlatım tekniğini Şekil 79'da yer alan şemayla açıklayan Yoo (2018), her sahne değiştiğinde görülen ilk ekranın, içerik oluşturucunun o sahneye bakılmasını istediği kamera açısı olduğunu belirtmektedir. Yaptığı çalışmanın kullanıcı testlerinde Schulz'a (2018) benzer şekilde kısa sahne geçişleri ve kamera açılarındaki hızlı değişikliklerin hareket hastalığına neden olduğunu saptamış ve başarılı webtoon formatlarını baz alarak uygulanan farklı tasarım önerileriyle bu sorununun aşılacağını öne sürmüştür.

Şekil 79. Sanal Gerçeklik Destekli Çizgi Romanlarda Hikâye Anlatma Biçimi



Kaynak: Yoo, 2018, s. 51

Bozhüyük (2021) yaptığı analizlerde çatışma ve patlama anı gibi görsel efektlerin ve ışık gölge oyunlarının aşırı gerçekçi dijital tekniklerle üretilmesinin görsel ifadenin daha gerçekçi algılanmasına ve bu durumun medyumu geleneksel formatın soyut gerçeklik algısı ve üslubundan koparttığı sonucuna varmaktadır. Şekil 80'de yer alan çizgi roman görselleri, klasik ve dijital tekniklerle üretilmiş aynı anlatının iki farklı sonucunu ortaya koymaktadır.

Şekil 80. Savaş Temalı İki Çizgi Roman Örneği: Solda Cinebook Recounts 'In Battle Of Britain Basılı Çizgi Romanı, Sağda İllüstrator Bagus Hutomo'nun Yapmış Olduğu Dijital Boyamalı Paneller ve Efekt Uygulamaları



Kaynak: Bozhüyük, 2021, 1945

Geleneksel çizgi romanlarda görsel semboller, görmeye dayalı olmayan diğer unsurları ifade etmek amacıyla, ses, hareket, duygu, atmosfer veya fiziksel etkiyi kapsayan öğelerin bir temsili olarak kullanılmaktadır. Stilize anlatılmış ter damlaları, toz bulutları veya dönen yıldızlar vb. semboller geleneksel medyumun statik yapısına dinamizm katmak amacıyla geliştirilmiştir. Bu görselleştirilmiş sembolik ifadeler sanal gerçeklik ortamına taşındığında hareketli, etkileşimli ve mekânla bütünleşmiş öğeler haline geldikleri için görsel efekt işlevi kazanmışlardır. Bu nedenle estetik bir tercihten çok bir sahneleme ve anlatım dinamiği bağlamında ele alınmaktadır. Bhatia ve diğerlerine (2024) göre, sanal gerçeklik destekli çizgi romanların statik sahnelerinde, duyguları iletmek adına kullanılan görsel efektler geleneksel çizgi roman anlatısında kullanılan semboller ile ortak görsel dili paylaşırlar. Sanal ortama uyum aşamasında hareketlendirilerek görsel efekt olarak kullanımının ruh halini etkileyerek kullanıcıyı motive edebileceğini, dikkati yönlendirebileceğini ve anlatıyı geliştirebileceğini saptamıştır. Etkileşimli görsel efektler kullanılması anlatıda dokunsal unsurları modüle etmekte ve gerçek olmadığını bilse de kullanıcının eylemlerinde değişiklik yarattığını öne sürmektedir.

3.4.4. Sanal Gerçeklik Destekli Çizgi Romanlarında Hareket ve Animasyon Kullanımı

Geleneksel çizgi romanlarda hareket ardışık yerleştirilmiş paneller ve panel içinde hareket çizgileri ile ifade edilir ve birden fazla eylemin aynı anda farklı konumlarda tasvir edildiği, hareketi bir dizi panelin yan yana gelmesiyle anladığımız birbirine bağlanan kendine özgü bir anlatı biçimi vardır. Çizgi romanlarda her bir panel bir anın temsilidir ve her bir yeni hareketi anlatmak için yeni bir panel oluşturmak gerekir. Fakat dijital ortamda üretilen çizgi romanlarla beraber hareket unsuru bu medyumun bir parçası olmaya başlamıştır. Sanal gerçeklik destekli çizgi romanlarda ise geleneksel medyumun statik yapısından farklı olarak hareket ve animasyon unsurları etkili bir şekilde kullanılabilmektedir. Geleneksel medyumun hikâyeyi statik paneller aracılığıyla anlattığı kendine özgü yapısı, medyuma hareket unsurunun dahil olması ile anlatıya yeni katmanlar ekler ve bu yapıyı daha dinamik bir forma dönüştürür. Dijital formatlı çizgi romanlara hareket eklenmesi günümüzde o kadar yaygındır ki "Hareketli Çizgi Roman" kavramı bu formatın şimdiden literatürde göz ardı edilemeyeceğinin bir göstergesidir. Hareket olgusunun varlığı göz önüne alınarak bu tanımı alan hareketli çizgi romanlar diğer çizgi roman türleriyle gösterdiği ortak özelliklerin yanı sıra zorunlu olarak hareket içermesi ile bu medyumun diğer formlarından ayrılır. Sarıkaya'nın (2022) hareketli çizgi romanlar üzerine yaptığı çalışmaya göre, yeni medya ve çoklu medya ortamı, edebi türlerde dahil olmak üzere anlatı biçimlerinin sınırlarını zamanla bulanıklaştırmıştır. Sınırların yok olduğu bu ortamda farklı türden anlatı şekillerinin birbirine girmesine ve melez yapılar oluşturmalarına neden olmuştur. Özellikle çizgi roman, sinema ve animasyonun birbiri ile olan alışverişi sonucunda ortaya çıkan yeni türlerde terimsel karmaşalara neden olmuş, çizgi roman medyumunun daha önce barındırmadığı unsurlar nedeniyle çizgi roman ve animasyon arasındaki farklar azalmıştır. Benzer görüşler paylaşan Dittmar'a (2012) göre metin ve görsellerin yanı sıra teknik platformların ve yeni teknolojinin sunduğu imkanlarla dijital çizgi romanlar basılı çizgi roman formatlarının ötesine geçebilir, metin ve görsel kombinasyonunun yanı sıra sesli materyaller ve animasyonlar gibi ek anlatım katmanları bu medyuma dahil olabilir. Fakat bu anlatı animasyon ve ses unsurları barındırırsa çizgi romanın yerleşik tanımına uygun olmayan, multimedya ürünler olarak değerlendirilmelidir. Görsel çizgi roman retoriğinin baskıdan dijitale aktarımını inceleyen Tomaselli'ye (2015) göre, çizgi

romana özgü dil, mesajı etkili bir şekilde iletmek için belli bir ortama (dijital platform, sanal gerçeklik ortamı) uygun şekilde yeniden uyarlanma biçimiyle ilgilidir. Dijitalleşmiş çizgi roman formatlarının anlatıdan uzaklaşma ve çizgi roman kimliğini kaybetme ihtimalinin yeni teknolojik ortamlar nedeniyle arttığını, bu durumun çizgi romana özgü anlatının film, oyun ve animasyon gibi farklı medyumlara kolayca benzeyebileceğini ifade etmektedir. Şekil 81'de görülen animasyon tekniği doğrultusunda, hareketli çizgi roman vb. birçok çizgi roman formatının geleneksel çizgi romanların temel boyutlarına sadık kaldığını dile getirmektedir. Aralıklı ve otomatik animasyon kullanımının içerik hızı kontrolünü ele geçirdiğini belirtmektedir. Ayrıca okuyucunun animasyonu tekrar oynatma seçeneğine sahip olduğu durumlarda her tekrarda anlamların tekrar uyarlamasında değişikler görülebileceğinden okuyucunun deneyimini de değiştirmektedir.

Şekil 81. The Irons Hybrids Bölüm 1.
Hareketli Çizgi Roman, Hareket Çerçevede Soldan Sağa Akar



Kaynak: Tomaselli, 2015, s. 153

Dijital çizgi romanlarda animasyon gibi dinamik unsurların kullanımı, anlatım biçimini dönüştürürken, bu dönüşüm sanal ortamda mekânsal deneyimle bütünleşerek anlatıya farklı bir boyut kazandırmaktadır. Waliokar ve Remedios (2023) yaptıkları çalışmada, sanal gerçeklik destekli çizgi romanlarda kullanılan animasyon şeklinin standart animasyon döngülerinden farklı olduğunu belirtmektedir. Sanal gerçeklik destekli çizgi romanlarda kullanılan animasyonların hareketli çizgilerin önemini vurgulayarak yerleşik çizgi roman formatını desteklemesi gerektiğini savunmaktadır. Çalışma için ürettikleri kendi projeleri "The Great Golden Gang" çizgi romanından yola çıkarak, karedeki hareketi destekleyen ve paneller arasında kullanılan yumuşak geçiş animasyonlarının bulunduğu, konuşma balonlarının kodeks kitap formatına uygun bir şekilde ardışık olarak yerleştirildiği, hareketsiz görüntülerden oluşan ama

bu minvalde animasyon içeren sanal gerçeklik destekli çizgi romanların geleneksel medyuma sadık kalacağı görüşüne ulaşmışlardır. Benzer şekilde Kim ve Hong (2012), animasyon filmlerin aksine çoklu medya aracılığıyla üretilen çizgi romanlardaki hareket unsurlarının karakterlerin ağız ve göz hareketleri gibi küçük jestler veya kamera açısının değişmesi gibi hareketlerle karakterize edildiğini ifade eder. Böylece hareketler sahne içinde basit, canlı ve dinamik şekilde sunulur.

3.4.5. Sanal Gerçeklik Destekli Çizgi Romanlarında Etkileşim Tasarımı

Dijital ve sanal gerçeklik destekli çizgi romanlar, etkileşimli ve seçilebilir hikâye yapısıyla geleneksel formun tek yönlü doğrusal anlatımını kırarak sonsuz bir alanın sunulduğu özgür bir anlatı biçimi sağlamaktadır (Kim & Hong, 2012). Bu yeni anlatı biçimi geleneksel çizgi roman formatının klasik doğrusal anlatımını hali hazırda kullanırken dijital ortam ile olan yakınsaması ile dinamik anlatım biçimlerini de içine alacak şekilde genişlemiştir. Sanal gerçeklik teknolojileri ile üretilmiş çizgi romanlar bu formatın ulaşabileceği en uç noktalarından birini temsil etmektedir. Waliokar ve Remedios'a (2023) göre, geleneksel çizgi roman formatından sanal gerçeklik destekli çizgi romanlara geçişte okuyucu artık kullanıcı haline gelmiştir ve anlatıdaki odak noktalarını özgürce seçebilmektedir. Sanal gerçeklik teknolojisinin sağladığı etkileşim imkânı kullanıcıya daha aktif bir rol sağlayarak anlatıya katılım dinamiklerini temelden sarsmakta ve hatta belli zamanlarda kullanıcının anlatıcı rolünü üstlenmesi sağlamaktadır. Aynı doğrultuda düşünen Park (2019), sanal gerçeklik destekli çizgi romanlarda en önemli unsurlarından olan etkileşim unsurunun Kore'de popülerliğini koruyan webtoon içeriklerinde ortaya çıktığı ilk dönemlerden beri denendiğini belirtir. Okuyucunun yorumlarının bazı webtoonları aktifleştirdiği örneklerin yanı sıra etkileşimli webtoonlar erken dönemde yazar ve okuyucu arasında kurulan iletişimin önemli bir parçasıdır. Sanal gerçeklik destekli webtoonlarda da öyle olmaya devam etmektedir. Yoo (2018), sanal gerçeklik destekli çizgi romanlarda etkileşimin çoğu zaman içeriğin oynatma hızını belirleme yetisinin kullanıcıya bırakılması anlamına geldiğini ifade eder. İçerik oynatma hızı kullanıcının etkileşim düzeyine göre esnekleşmektedir. Kullanıcı etkileşim ile hikâyeyi şekillendirdiği gibi eylemsizlik ile anlatıyı durdurabilir veya yavaşlatabilir. Sanal gerçeklik destekli çizgi romanlarda kullanıcı, kumanda kontrolleri (trigerler), bakış yönü ve konumu gibi girdilere dayalı olarak veya kullanıcının konumunu baz alan, bir alandan geçmesiyle görüntülerin harekete geçtiği vb. kullanıcı kişinin mekânsal varlığına bağlı etkileşimler

bulunmaktadır. Şekil 82'de görülen sahne, çalışma kapsamında ele alınan sanal gerçeklik destekli çizgi roman prototipinde, izleyicinin bakış yönüne duyarlı olarak etkileşime geçen (kapı aralığından bir elin uzanması) sahne kurgusunu örneklemektedir.

Şekil 82. Sanal Gerçeklik Destekli Çizgi Roman Prototipinde Etkileşimli Kapı Sahnesi



Kaynak: Yoo, 2018, s. 50

Lee, Ha ve Park (2019), kullanıcıların içerik görüntüleme hızını belirli bir ölçüde kontrol edebilmeleri özelliğiyle sanal gerçeklik çizgi romanlarını basılı çizgi roman formatlarından ve diğer sanal gerçeklik içeriklerinden ayırmakta ve ifade yöntemi, görüntüleme şekli ve anlatı gelişimi gibi açılardan farklarını ortaya koymaktadır. Bu farklar sanal gerçeklik destekli çizgi romanları diğer sanal gerçeklik destekli içeriklerde büyük bir sorun olan hareket hastalığına karşıda bağışık hale getirmiştir. Çoklu medya çizgi romanlarını inceleyen Kim ve Hong'da (2012) benzer sonuçlara ulaşmış, ayrıca sayfanın otomatik çevrildiği ve konuşma balonlarının sırayla sahneye girdiği bir otomatik oynatma formatında izlenme hızıyla ilgili sorunlar olduğunu tespit etmiştir.

3.4.6. Sanal Gerçeklik Destekli Çizgi Romanlarında Ses Tasarımı

Bilginin, yazı ve görsel dilin bir kombinasyonu ile sunulduğu ve sadece görme duyusuna hitap eden geleneksel çizgi romanlar tek duyulu ama çok modlu bir ortam olarak bilinmektedir. Fakat medyumun dijitalleşmesi ile işitilebilir ses içeren formatlar çok duyulu çizgi roman potansiyelini de beraberinde getirmektedir (Goodbrey, 2015, s.1). Goodbrey (2015), Sounds of Comics çalışmasında ele aldığı ses unsurlarını, "geleneksel çizgi romanların hayal edilen sesleri ile "dijital melezlerin algılanan-

işitilebilir sesleri" olarak kategorize etmiştir. Dijital formatlarda ses kullanımı tercihe bağlı olsa da dijital çizgi roman yaratıcıları, geleneksel formatta temel unsur olarak kabul edilen görselleştirilmiş ses unsurlarının dışına çıkarak işitilebilir sesi bir ek katman olarak eserlerine dahil etmekte ve geleneksel formun sınırlarını genişletmektedirler. Sanal gerçeklik destekli çizgi romanlarda ise bu gelişim bir adım öteye taşınmış, ses yalnızca işitsel bir öğe olmaktan çıkarak mekânsal deneyimin bir parçası haline gelmiştir. Kim ve Hong'a (2012) göre, ses, sessizliğe kıyasla, hikâyenin ruh halinin tasvir edilmesine yardımcı olmaktadır. Ayrıca anlatının atmosferini şekillendiren, izleyicinin esere olan bağlılığını artıran ve hikâyeye derin anlamlar katan aktif bir anlatı aracıdır. Anlatı içinde tesadüfi bir bileşen değil, anlatıyı yönlendirebilen bilişsel bir unsurdur. Aynı görüşteki Waliokar ve Remedios'a (2023) göre, işitsel ses sadece deneyimi geliştirmekle kalmamakta, aynı zamanda kullanıcının mekânda gezinmesine ve anlatı içinde yönlendirilmesine de yardımcı olan bir navigasyon görevi de görmektedir. Sanal gerçeklik ortamında kullanılan uzamsal ses unsurları izleyicinin odağını başka yerde olsa bile anlatıyı en doğal şekilde algılamasına yardımcı olur. Çalışmada yapılan testler sonucunda kullanıcılar da ortam sesinin ve sesli anlatımın değerini vurgulamışlar ve ses ipuçlarının anlatının anlaşılırlığını desteklediğini belirtmişlerdir. Sanal gerçeklik destekli içeriklerde sesin uzamsal kullanımı, kullanıcının bilgileri doğru sentezlemesi ve sanal gerçeklik destekli çizgi romanları geleneksel çizgi roman akıcılığında deneyimlemesi için idealdir. Uzamsal ses, dinleyicinin çevresini tam anlamıyla saran, tüm yönlerden gelen sesleri temsil eden bir ses teknolojisidir. Bu teknoloji, sanal gerçeklik ve video oyunları gibi etkileşimli ortamlarda sıkça kullanılır. Sürükleyici ses, 3 boyutlu ses veya çok yönlü ses terimleriyle de anılır ve kullanıcıya bulunduğu sahnenin içindeymiş hissini verir. Bu deneyim; sahne temelli, nesne odaklı veya yüksek dereceli ambisonik (HOA) gibi çeşitli algoritmalar ve donanım sistemleriyle sağlanır. Uzamsal ses, sanal gerçeklik ortamlarında kullanıcının kendini içinde bulunduğu dünyaya kaptırmasını önemli ölçüde destekler ve gerçekçi bir işitsel deneyim sunar. Görsel ve işitsel unsurların uyum içinde çalışması ve ses unsurlarının kullanıcının beden hareketlerine uygun şekilde tepki vermesi, gerçeklik algısını güçlendirir. Ayrıca, işitsel sinyaller, özellikle görsel alanın dışında kalan unsurlara dikkat çekerek kullanıcının bakış yönünü ve inceleme alışkanlıklarını yönlendirme işlevi görür. Bu da etkileşim sürecinde daha tutarlı bir deneyim sağlar. Arka plan müziği ya da ortam sesleri içeren sahnelerde, kullanıcılar ses kaynaklarının konumunu daha doğru biçimde

algılamaktadırlar (Almeida, Souza, Júnior, & Veronez, s.1-4). Kısacası, ses unsuru sanal gerçeklik çizgi romanlarında atmosferi güçlendiren, kullanıcıyı hikâyenin içine daha derinlemesine dahil eden ve anlatının duygusal etkisini artıran temel bir unsur olmasının yanı sıra, anlatıyı yönlendiren bir navigasyon unsurudur. Öte yandan ses eklenen dijital çizgi romanların bazı zamansallık ve senkronizasyona bağlı sorunları gözden kaçmamaktadır. Geleneksel çizgi romanlarda yazar anlatı temposunu belirli miktarda yönettiği halde okuma süresi tamamen okuyucu tercihine dayanmaktadır. Görsel ses efektleri anlatının ortamını fiziksel ve zamansal olarak belirleyebilmektedir. Onomatopoeia'nın fonetik uzunluğu sesin süresini ileterek okuyucuyu yönlendirmekte ve panellerde gösterilmeyen eylemler hakkında çıkarım yapılmasını sağlamaktadır (deVega, 2022). Fakat doğası gereği zamansal olan ses çizgi roman medyumuna eklendiğinde anlatıda algılanan zamanı etkileyerek okuma anının ne kadar süreceğini zorunlu olarak belirlemektedir. Groensteen'a (2013) göre, çizgi romanın soyut zaman anlatımı ile ses eklenen formların ölçülebilir zaman algısı bu iki formun çelişkisini ortaya koymaktadır. Ek faktörlerin okuma sürecine çizgi roman yaratıcısı tarafından senkronize edilmesi gerekmektedir. Dolayısıyla kısıtlama olmadan kendi ritmini belirleyen geleneksel çizgi roman okuyucusunun özgürlüğü elinden alınır. Çoklu ortamın potansiyelinden yararlanılarak üretilmiş olan bir çizgi romanda ses kullanımı bir geliştirme ve ilerleme olarak varsayılabileceği gibi bir bozulma olarak da görülebilmektedir. Nasıl sinemanın ortaya çıkışı fotoğraflara hareket eklenmesi gibi bir sonuç doğurmadıysa çizgi romanları da harekete geçirmenin veya ses eklemenin bir anlamı görülmemektedir. Çünkü çizgi roman formatı tamamlanmış bir sanat formudur ve mecrada yerini bulmaktadır. Basılı çizgi romanlar doğası gereği eksik olmadığından günümüze kadar ulaşabilmiş bir medyumdur. Hague'ye (2014) göre, çizgi romanlar varoluşundan itibaren sesli unsurlar içerir. Okuyucunun sayfayı çevirirken çıkarttığı ses çizgi roman okuma deneyiminin bir parçasıdır. Çizgi romanın fiziksel sesleri okuyucuyu yönlendirmekte ve ek anlam katmanları oluşturmaktadır. Dolayısıyla geleneksel formatta da dijital formatta da sesler çizgi romanların ayrılmaz parçalarıdır. Diğer duyusal niteliklerin aksine ses, yalnızca zaman içinde var olabildiğinden çizgi romana sınırlı bir süre algılanabilen bir ek katman getirmektedir. Ses kullanımı okuyucunun okuma kontrolünün bir kısmını okuyucudan çizgi roman yaratıcısına geri vermektedir. Esere uyarlanan ses belirli bir süre ve zorunlu olarak duyulmak zorunda olduğundan bu durumun okuyucunun okuma deneyimini sınırladığını belirtmektedir.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Bulgular

4.1.1. Bunker Man Sanal Gerçeklik Çizgi Roman İncelemesi

Bunker Man çizgi romanında 2B çizimlerin 3B perspektif düzleminde mekâna yerleştirilmesiyle panel içinde derinlik etkisi kazanılmıştır. Genellikle Şekil 83'te görülen sahnedeki gibi geleneksel çizgi roman formatındaki panel sistemi kullanılarak mekân kullanımı ihmal edilmiştir. Bu sahnelerde kullanıcı sanal ortamda alışık olunan boş ve karanlık bir mekânda konumlanmaktadır ve paneller önündeki 180 derecelik açıda akmaktadır. Paneller sahnede yaşanan duruma göre boyutlandırılmış, panel çerçeveleri geleneksel çizgi roman formatlarındaki gibi kare, dikdörtgen vb. şekillerde kullanılmıştır. Anlatı içinde paneller mekânın farklı alanlarında yer kaplamaktadır. Tipografik öğeler genelde olduğu gibi panel içinde kullanılması dışında, panelden taşan veya panel dışına yerleştirilen değişik versiyonlarla mekâna yerleştirilmiştir. Sahneye gelen paneller hep bakış açısında kalmakta, kullanıcı yer değiştirse bile sahne kullanıcıya göre yer değiştirip bakış açısı önüne gelmektedir. Panelin yerleştiği yer ile kullanıcı bakış açısı arasındaki mesafe önceden planlanmış ve değiştirilemezdir.

Şekil 83. Panel Sistemine Dayanan Anlatı Yapısına Örnek



Kaynak: Sphere Toon, Meta Quest, 2025, Ekran görüntüsü

Şekil 84. 360 Derece Genişletilmiş Mekân Kullanımına Dair I



Kaynak: Sphere Toon, Meta Quest, 2025, Ekran görüntüsü

360 derece genişletilmiş mekânı kullanan sahnelerde okuyucunun dikkatini ana olayda yani yaratıcının bakış açısında tutmak amacıyla sahnenin odak noktası detaylandırılmışken bakış açısı ana olaydan uzaklaştıkça mekânın silikleştiği, detayların azaldığı veya minimum düzeyde tasvir edildiği görülmektedir (Şekil 84). Basit betimlemelerle sade bir çizim stili yakalayan anlatı boyunca, Şekil 83 ve 84'te yer alan sahnelerde görüldüğü üzere stabil kontürlü çizimler ve pastel renkler sürekliliğini korumaktadır. Sınırlandırılmış renk paleti sade ve toprak renkleri çevresinde kullanılmış, yüzeyler dokusuz işlenmiştir. Günümüz ve geçmiş zaman arasında geçiş yapan paneller siyah beyaz kullanılarak ifade edilmekte, kritik sahneler ya keskin kırmızı gibi sıcak tonlarla canlandırılmakta ya da siyah beyaz yüksek kontrast tonlar ile vurgulanmaktadır. Sıcak ve soğuk renklerin karakterlerin jest ve mimiklerine uyum sağlayarak anlatının gidişatını destekler nitelikte kullanıldığı görülmektedir. *Bunker Man* çizgi romanında statik çizimler mekânsal bir deneyime dönüşmekte, sanal ortamda kullanıcıya bir algı oyunu yapılmaktadır. Belirli sahnelerde, panel içi görsellerin yerleşiminde kullanılan perspektif derinliğine benzer biçimde panel sınırlarını aşan 3B parçacık efektleri uygulanmıştır (Şekil 85 ve 86).

Şekil 85. Parçacık Efektlerinin Kullanımına Dair Örnek I



Kaynak: Sphere Toon, Meta Quest, 2025, Ekran görüntüsü

Şekil 86. Parçacık Efektlerinin Kullanımına Dair Örnek II



Kaynak: Sphere Toon, Meta Quest, 2025, Ekran görüntüsü

Panel geçişleri sinemaya özgü karartma ve aydınlatma tekniğiyle yumuşak ve akışkan bir şekilde yapılmıştır. Panelde gösterilecek bütün ögeler ekranda belirdikten sonra kullanıcı bir sonraki sahneye hemen geçilebiliyor olsa da konuşma balonlarının sahneye giriş hızını kontrol edemeyen kullanıcı kontrolün az da olsa bir kısmını esere vermektedir. Yaratıcı, sahne tamamlandıktan sonra sahneyi deneyimleme süresinin özgürlüğünü kullanıcıya bırakmıştır. Genellikle panellerin mekâna yerleştirilmesiyle oluşturulan hikâyede kullanıcıya sunulan doğrudan veya dolaylı bir karakter hareketi

veya destekleyici animasyon bulunmamaktadır. Hareket etkileri geleneksel çizgi roman tarzı ile hareket çizgileri vb. klasik çizgi roman formunun durağan teknikleriyle verilmiştir.

Şekil 87. Karakterin/Kullanıcının Radyo Alıcısını Kullanma Deneyimini Yansıtan Sahne



Kaynak: Sphere Toon, Meta Quest, 2025, Ekran görüntüsü

Kullanıcı hikâyeyi tek bir sahne dışında üçüncü kişi bakış açısından deneyimler ve bakış açısını kontrol etme ayrıcalığına sahip değildir. Kullanıcının anlatıyı birinci şahıs bakış açısından deneyimlediği sahnede ise karakterin elinde bir radyo alıcısı vardır ve arkadaşıyla konuşmaktadır. Kullanıcı kafasını çevirdiğinde sanki karakterin eli kullanıcının eliymiş gibi radyo alıcısı kullanıcının görüşünün baktığı yeri takip ederek bakış açısının önüne gelmektedir (Şekil 87). Böylece kullanıcı mekânda bedensel bir temsil kazanır ve kumanda kullanıcının mekândaki görsel bir uzantısı gibi çalışır. Kullanıcının etkileşime geçtiği bir diğer durum ise sahne değiştirmek için kontrol kumandaları ile tuşlara basılmasıdır. Sahneler arasında geçişler ileriye doğru yapılabildiği gibi, önceki sahnelere dönme imkânı da bulunmaktadır. *Bunker Man* çizgi romanında sesler geleneksel formata tamamen bağlı kalınarak tipografik olarak ifade edilmiş, hiç işitilebilir ses kullanılmamıştır.

4.1.2. Out of the Cave Sanal Gerçeklik Çizgi Roman İncelemesi

Out of the cave çizgi romanında temel olarak 360 derece genişletilmiş mekân kullanılırken, hikâyenin akışını sağlayan çerçeveli paneller, kullanıcıyı çevreleyen anlatı mekânı içinde değişik form ve boyutlarda şekillendirilmiştir. Panel ve 360 derece genişletilmiş mekânın bir arada kullanılması, anlatının zaman ve mekân ilişkisini dijital bağlamda yeniden yapılandırarak, medyumun fiziksel sınırlarını genişletmektedir. Sekanslar halinde kurgulanmış paneller sahneye önceden planlanmış bir süre zarfında eklenirken, 360 derece genişletilmiş mekânda panel yerleştirmesi karakter aracılığıyla ilerleyen hikâyenin yönüne doğru yapılmıştır. Nesne yerleşimleri,

kullanıcının bakış yönü temel alınarak konumlandırılmış ve anlatının merkezinden uzaklaştıkça mekân tasviri azalmıştır (Şekil 88).

Şekil 88. 360 Derece Genişletilmiş Mekânda Kullanıcının Bakış Yönü ve Aynı Mekânın Sağ, Sol, Arka Bakış Açıları



Kaynak: Theatre Elsewhere, Meta Quest, 2025, Ekran görüntüsü

Hikâye, mekân boşluğu ve tasvir eksikliği ile görsel yükten arınmış sahneler ve anlatının tasvirinin yoğunlaştığı detaylı sahneler arasında gidip gelmektedir. Panel içi görseller 2B kullanılırken, 360 derece genişletilmiş mekândaki karakter ve yapılar 3B modelleme teknikleriyle inşa edilmiştir. Panel ve mekânlarda farklı yoğunluklu detaylandırılmalar kullanılmıştır. Jest ve mimik gibi ayrıntılı duygusal ifadeler panel içinde gösterilen sahnelerde betimlenirken, panel dışındaki mekânda çizimler detaydan arındırılmıştır. Genel olarak şekil 88'de görüldüğü gibi çeşitli ve doğal tonlardan oluşan bir renk paletine sahip olan anlatının, bazı sahnelerinde renk kullanımı azalmış ve kontrast renkler anlatıya hâkim olmuştur. Hiç kontür çizgisi kullanılmamış görselleştirmeler illüstratif bir yaklaşımla ele alınmıştır.

Sahne geçişleri, karartma tekniği ve yumuşak kamera geçişleri ile sağlanmış, ışık oyunları vb. efektler belirli sahneleri vurgulayan görsel stratejiler olarak kullanılmıştır. İçeriğin büyük bir kısmında paneller ve sahneler arası geçişler, otomatik animasyonlarda olduğu gibi belirli bir ritimle kurgulanmıştır. Hikâyenin geçtiği mekâna bağlı sis, ışık geçişleri, rüzgarla hareket eden yapraklar, yağmur damlacıkları vb. orman dokusunu güçlendiren çevresel efektler anlatıda sıklıkla görülmektedir. Yumuşak efektlerle uygulanan görsel efektler sahne boyunca süreklilik göstermektedir. Çizgi romana özgü durağan hareket çizgileri görsel efektlerle desteklenmiştir. *Out of the Cave* sanal gerçeklik destekli çizgi romanı, hareket unsurları ve animasyon kullanımı açısından çizgi romanın durağanlığı ile sanal gerçeklik ortamının sunduğu animasyon imkanlarını bir arada kullanmıştır. Genişletilmiş mekân içinde animasyon akışı şeklinde kurgulanmış anlatının genelinde sınırlandırılmış paneller mekânın içinde konumlandırılmıştır. Panel içinde,

karakterlerin kısa ve tek bir eyleme bağlı el, kol, mimik hareketlerini kapsayan mikro animasyonlar kullanılmış ve klasik medyumdaki hareket çizgileri ile desteklenmiştir (Şekil 89). Anlatının genelinde animasyon kurgusu, akıcı ve sürekli bir hareket yerine, durağan karelerdeki fiziksel hareketleri canlandırarak oluşturulmuştur. Bazı panellerde fiziksel hareketin sabit tutulduğu, diğer panellerde ise animasyonla desteklenerek sahneler arası sürekliliğin sağlandığı görülmektedir. Paneller içindeki mikro animasyonlar belli yerlerde kesilerek zaman sabitlenmiştir.

Şekil 89. Panel İçi Mikro Animasyon Örneği



Kaynak: Theatre Elsewhere, Meta Quest, 2025, Ekran görüntüsü

360 derece genişletilmiş mekân kurgusunda, aynı mekân içerisinde birden fazla hareket animasyonu eş zamanlı ve ardışık bir biçimde, kombinasyonlar halinde kullanılmıştır. Genişletişmiş mekâna hâkim animasyonlar, ana karakterin mekânda ilerleyerek yer değiştirmesiyle kurgulanmıştır. Şekil 90'da yer alan hareket dizisi, *Out of the Cave* çizgi romanındaki animasyon örneklerinden biridir. Paneller, genişletilmiş mekândaki animasyon kurgusuna bağlı olarak, hareket akışının ilerlediği yöne doğru sahnede görünür hale gelmektedir. Animasyonlar otomatik oynatıldığından akış tamamlanana kadar kullanıcının sahne üzerinde kontrolü yoktur. Ayrıca kullanıcı, animasyon döngüsünü yeniden oynatma veya sahneler arasında geri gitme imkanına sahip olmadığından doğrusal bir deneyim yaşamaktadır.

Şekil 90. Karakterin 360 Derece Genişletilmiş Mekânda İlerlemesine Dair Animasyon Sekansı



Kaynak: Theatre Elsewhere, Meta Quest, 2025, Ekran görüntüsü

Doğrudan etkileşim öğelerine yer vermeyen eser, mekânsal keşfe yönlendiren bir deneyimdir. Kullanıcı girdisiyle anlatı akışına herhangi bir müdahale sağlanamamaktadır. Kullanıcı sadece belli sahne kombinasyonları arasında mekân değişimini sağlamak için kumanda kontrollerini kullanabilmektedir. İlerlemek için ileri ikonu ekrana geldiğinde anlatının kontrol edildiği sağ kumanda titreyerek geçiş yapılabileceğini haber verir. Bu tuş aynı zamanda anlatıyı durdurmak amacıyla kullanılmaktadır. *Out of the Cave* çizgi romanında, ortam sesi anlatının tamamına eşlik etmiştir. Ses yoğunluğu değişken olup, ortam sesinin soyut kaldığı bazı sahnelerde müzik devreye girmekte, bazı sahnelerde ise ortam sesi ve müzik eşzamanlı olarak kullanılmaktadır. Klasik çizgi romandaki tipografik ses öğeleri anlatı içinde seslendirilmemiştir.

4.1.3. The Remedy Sanal Gerçeklik Çizgi Roman İncelemesi

The Remedy çizgi romanında anlatı fiziksel sayfalardan ve panellerden arındırılmıştır ve sahneler mekânın içinde fiziksel olarak konumlandırılmıştır. Genellikle 360 derece genişletilmiş mekânın tamamını kullanan anlatıda mekân ve nesne detaylandırmaları 180 derecelik ön bakış açısına yerleştirilmiş, mekânın geriye kalan açıları detaydan uzak ve sade bir şekilde tasvir edilmiştir (Şekil 91). Fakat bazı iç mekân veya yarı kapalı kritik sahnelerde mekân tasvirinin oldukça belirginleştiği görülmektedir.

Şekil 91. 360 Derece Genişletilmiş Mekânın Sol, Ön ve Sağ Açılardan Görünümleri



Kaynak: Theatre Elsewhere, Meta Quest, 2025, Ekran görüntüsü

Aksi şekilde bazı sahnelerde ise anlatı, mekânın belli bir noktasına konumlandırılmış ve sanal ortamın karanlık alanından yararlanılarak sınırları belirlenmiştir. Sahneler yaratıcı bakış açısında başlamakta ancak sanal gerçeklik uygulaması Theatre Elsewhere uygulamasının barındırdığı free fly (özgür uçuş) özelliği sayesinde mekânın tamamı serbest bir şekilde keşfedilebilmektedir. Free fly özelliği kullanıcının sahneyi farklı açılardan deneyimlemesi için mekânda her yöne hareket edebildiği ekstra bir

özelliktir. Şekil 92'de yer alan görsellerde görüldüğü üzere, sahnenin çevresinde 360 derece dönülerek anlatının farklı açılardan deneyimlenmesi mümkün olmaktadır. Bu mekânın fiziksel sınırlarını genişleten bir strateji olarak kullanılmış, kullanıcı mekânda serbestçe yön değiştirse de hikâyenin ana akışı bu keşif yolculuğundan bağımsız olarak tasarlanmıştır.

Şekil 92. Free Fly Özelliği Kullanılarak Çekilmiş Sahnenin Farklı Açılardan Görünümleri



Kaynak: Theatre Elsewhere, Meta Quest, 2025, Ekran görüntüsü

Dijital etkilerin yoğunlukla görüldüğü anlatı, görsel temsil bağlamında kendine has, belirgin bir estetik yapı sunmaktadır. Şekil 93'te yer alan kesitte, 3B modelleme ile dijital illüstrasyon tekniklerinin bir birleşimi ile oluşturulan görsel temsilde formlar keskin hatlarla tasvir edilmiş, kalın kontür çizgileri belirli belirsiz kullanılmıştır. Bu stil anlatının tamamına hakimdir. Yüzey gölgelendirmeleri toon shading'in tipik özellikleri olan, ışık-gölge geçişleri ve hacimsel modelleme teknikleriyle yapılmış, bu şekilde form ayrımları desteklenmiş ve tamamıyla kontür kullanmak yerine dijital gölgelendirme teknikleri ile karakter ve nesnelerin hacmi oluşturulmuştur. Kontür kullanımı önemli karakter ve nesne (karakterin suratı vb.) tasvirlerinde kenar tanımları olarak yoğunlaştırılmıştır.

Şekil 93. Genel Bir Görsel Tasvir Örneği



Kaynak: Theatre Elsewhere, Meta Quest, 2025, Ekran görüntüsü

Yüzeyler sade hatta yok denebilecek dokularla tasvir edilmiştir. Yarı gerçekçi bir şekilde tasvir edilen karakterlerin fiziksel detayları azaltılmış ancak biçimsel olarak bütünlüğü korunmuştur. Vücut oranları ise anatomik olarak gerçekçi kurgulanmış ancak abartılı duruş ve ifadelerle kritik sahneler güçlendirilmiştir. Anlatının tamamında belirli renklerden oluşan bir renk paleti kullanılmış, düşük doygunlukta tutulan mavi, gri ve siyah tonlar genellikle mekânın arka planına veya atmosferine yayılırken, ani hareket, tehlike ya da çatışma anlarını vurgulamak için kırmızı ve mor gibi sıcak ve parlak renkler sahnelere dahil olmuş, odak noktaları ayrılmıştır. Renk geçişleri genellikle yumuşak tonlamalarla yapılmış bazı kritik sahnelerde Şekil 94'te yer alan sahneye benzer şekilde yüksek kontrastlı bir görsel anlatım inşa edilmiştir.

Şekil 94. Yoğun Kontrast Kullanımına Bir Örnek

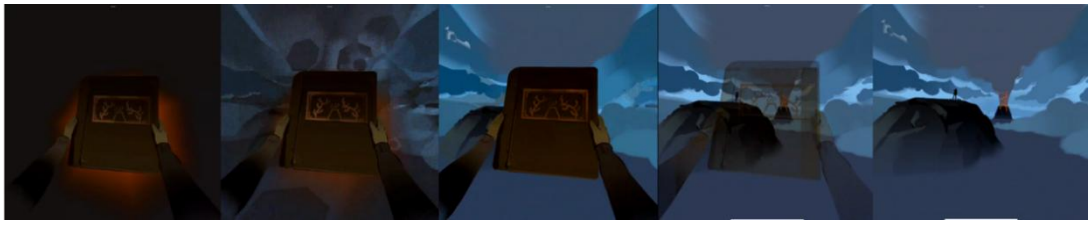


Kaynak: Theatre Elsewhere, Meta Quest, 2025, Ekran görüntüsü

Sinematografik kadraj estetiğiyle düzenlenmiş olan sahnelerde ön, orta ve arka düzlemlere yerleştirilmiş katmanlarla derinlik sağlanmıştır. Eserin genelinde sahneler arası eşzamanlı geçiş sağlayan ve animasyon film kurgusu mantığını andıran sinematik geçişler yer almaktadır. Anlatının başlangıcından itibaren sinematik ve görsel efektlerin anlatı ilerledikçe yoğun olarak kullanıldığı içerikte sahneler arası geçişler çevresel objelerin çözünerek kaybolması vb. görsel efektler ile veya sinemadaki gibi, aydınlatma ve karartma teknikleri, kamera hareketleri ve ani kesme geçişlerle yapılmaktadır. İçerik akışında yer alan bu tarz görsel teknikler, izleyicinin mekânlar arasında kesintisiz bir şekilde aktarılmasına olanak tanımaktadır. Kamera hareketleri sinemaya özgü bir teknikle yatay, dikey ve dairesel kaydırma, yakınlaştırma ve

uzaklaştırma gibi hareketlerle kurgulanmıştır. Şekil 95'te yer alan hareket dizisinde, kitabın kapanmasıyla senkronize şekilde başlayan çözülme/dağılma efektiyle kullanıcının çevresini saran yeni bir sahne belirmektedir. Bu tarz sahne geçişi kullanımı içerik akışının belli başlı yerlerinde görülmektedir.

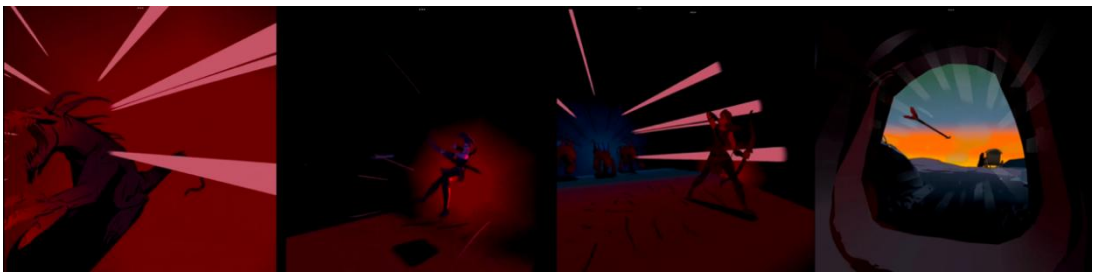
Şekil 95. Kitabın Parçacık Efektleriyle Dağılarak Kapanmasıyla Sahneler Arası Eşzamanlı Geçiş Örneği



Kaynak: Theatre Elsewhere, Meta Quest, 2025, Ekran görüntüsü

Özellikle hikâyenin son bölümündeki aksiyon ve kavga sahnelerinde iki sahne arasında hiç geçiş efekti (kararma, çözülme, ışık geçişi vb.) kullanılmamış, bir sahneden diğerine ani ve doğrudan geçiş yapılmıştır. Dinamik bir ışık kullanımına sahip anlatıda ışık kaynaklarının yönü ve yoğunluğu kritik anları vurgularken belli sahnelerde ışık kontrastları keskinleşmiştir. Hikâye içindeki ışık kaynakları sabit ya da hareketli şekilde kullanılmış, yüzey yansımaları ile ışığın etkileri gerçekçi bir şekilde simüle edilmiştir. Işığın rengi anlatıya göre kurgulanmış; bazı sahnelerde soğuk ve soluk ışıklar kullanılırken bazı sahnelerde sıcak ve yüksek kontrastlı aydınlatmalar kullanılmıştır. Geleneksel medyumda kullanılan hareket çizgileri, çeşitli sahnelerde ışık huzmesi formunda görsel efektler aracılığıyla temsil edilmiştir **(**Şekil 96). Özellikle sanal ortamın karanlığında geçen sahnelerde tek bir ışık kaynağıyla anlatının odak noktası vurgulanmıştır.

Şekil 96. Işık Efektleri Aracılığıyla Tasvir Edilen Hareket Çizgileri



Kaynak: Theatre Elsewhere, Meta Quest, 2025, Ekran görüntüsü

Anlatı genellikle gerçek zamanlı, hareketli görsel efektlere yer vermektedir. Efekt kullanımı mekâna ve sahnenin ritmine göre yoğunlaşmakta, hızlı veya yoğun sahnelerde titreşimli efektler veya hızlı parçalanan tanecikler ön plana çıkarken

durağan sahnelerde yavaş hareketli görsel efektler görülmektedir. Duman, lavın akması, kıvılcım gibi çevresel efektleri oluşturan görsel efektler (sıvı simülasyonu, partikül efektleri ve ışık efektleri), 360 derece genişletilmiş sahnelerde eşzamanlı kurgulanmıştır. Sahnede sürekli olarak yer alan çeşitli efektlerin kullanıldığı görsel bir kesit, Şekil 97'de gösterilmektedir. Görsel efektler, anlatıdaki bazı sahnelerde çözülme, dağılma veya parlama gibi efektlerle bir nesnenin sahneden çıkışını sağlamak amacıyla kullanılmıştır (bkz. Şekil 95). Bazı sahnelerde ise bu efektler, çevresel derinliği artıran görsel unsurlar olarak işlev görmüştür. Örneğin Şekil 98'de yer alan sahnede sis efektiyle arka planın belirginliği azaltılarak ön planda yer alan karakter ve nesneler ön plana çıkartılmıştır. Aynı zamanda yağmur ve ışık patlamalarının eşlik ettiği bu sahne çoklu efekt kullanımına başka bir örnektir.

Şekil 97. Aynı Mekân İçinde Eşzamanlı Olarak Kurgulanan Efektlere Örnek I



Kaynak: Theatre Elsewhere, Meta Quest, 2025, Ekran görüntüsü

Şekil 98. Aynı Mekân İçinde Eşzamanlı Olarak Kurgulanan Efektlere Örnek II



Kaynak: Theatre Elsewhere, Meta Quest, 2025, Ekran görüntüsü

The Remedy çizgi romanında animasyon döngüleri anlatının temel ve sürekli bir bileşeni olarak kullanılmış, karakter hareketleri veya sahne içi nesne devinimleriyle eşzamanlı olarak devreye giren otomatik animasyonlar şeklinde yapılandırılmıştır. Geleneksel medyumda panel sistemindeki sahne geçişlerinde boşluk-boş alan ile ifade edilen zaman temsili, animasyonlar arası duraklamalarla sağlanmış, zamanın akışı hareketin sürekliliğiyle ifade edilmiştir. Anlatı boyunca karakterlerin bedensel hareketleri (baş, kol, el hareketleri), yüz mimikleri (göz kırpma, ağız oynatma, kaş hareketleri) ve solunum ritmi gibi fiziksel animasyonlar çoğunlukla tasvir edilmiştir.

Anlatının bütününü taşıyan bir araç olarak kullanılan animasyon öğeleri anlatı süresince farklı yoğunluk ve ritimde yapılandırılmıştır.

Şekil 99. Kitap Kapatma Anına Ait Kısa Animasyon Döngüsü Sekansı



Kaynak: Theatre Elsewhere, Meta Quest, 2025, Ekran görüntüsü

İlk sahnelerde Şekil 99'da yer alan hareket dizisi benzeri mikro bir kol hareketi, kitap sayfası değiştirmek vb. kısa hareket animasyonları kullanılırken ilerleyen sahnelerde aksiyon yükselmesiyle beraber animasyon kullanımı oldukça yoğunlaşmış, sahne içinde kullanılan animasyon döngülerinin süresi oldukça uzamıştır. Örneğin, Şekil 100'de yer alan hareket dizisi, kesintisiz olarak 25 saniye süren bir animasyon döngüsünü göstermektedir. Buna benzer bazı sahnelerde, arka plan ögeleri ile ön plandaki karakter hareketleri aynı anda gerçekleşmekte, eşzamanlı olarak kurgulanan animasyon döngüleri aynı sahne içinde birden çok hareket barındırmaktadır. Özellikle karakterlerin yürümesi, dönmesi veya yön değiştirmesi gibi hareketleriyle eş zamanlı olarak çevresel animasyonlar tetiklenmektedir. Aynı zamanda hareket animasyonları çevresel görsel efektleri de benzer biçimde harekete geçirmekte, sisin dağılması, ışık patlaması vb. tepkimeler sıkça görülmektedir. Şekil 100'de yer alan hareket dizisinde, karakterin bir bitkiyi eline almasıyla animasyon döngüsü başlamaktadır ve animasyona eşlik eden görsel efektler devreye girmektedir.

Şekil 100. Yıkılan Mağarada Kaçış Temalı Uzun Animasyon Döngüsünü Gösteren Sekans



Kaynak: Theatre Elsewhere, Meta Quest, 2025, Ekran görüntüsü

Anlatının temel inşasında tek bir mekânda birden fazla sahne arka arkaya animasyonlar ile kurgulanarak çok katmanlı bir yapı oluşturmakta ve karakter ile mekân arasında sürekli bir ilişki kurmaktadır. Aynı mekânda ilerleyen animasyonlar bölümlere ayrılmış bir halde otomatik olarak oynatılmış, anlatının bölümleri hareket devamlılığı aracılığıyla birbirinden ayrılmıştır. Parçalar halinde kurgulanan animasyon kombinasyonlarının arasında kullanıcıya kumanda kontrolleri ile geçiş direktifleri verilmektedir. Fakat kullanıcı iki animasyon döngüsü arasında geçiş yapmak ve durdurmak dışında animasyonları istediği hızda ilerletememektedir. Aynı zamanda bir geri tuşu bulunmadığından bir önceki sahneye dönüş yolu yoktur. Sanal ortamın sunduğu göz kontrolü, sesli komut, dokunsal tepkiler ya da alternatif etkileşim fırsatlarından yararlanmayan anlatıda kullanıcı sadece etrafı gözlemleyebilen pasif bir izleyici olmakta ve sahne düzenini ya da sırasını değiştirememektedir. Aynı zamanda sahneler otomatik olarak gerçekleştiğinden kullanıcı zamanı kontrol edememekte, anlatının süresini ve ritmini etkileyememektedir. Sahneler arasında değişen müzik, mekânın yapısı ve anlatının gidişatına göre kullanılmıştır. Çevresel animasyon sesleri (at arabası, rüzgâr, şimşek, adım sesleri) anlatıya dahil edilmiştir. Aksiyon sahnelerinde karakterin ve canavarların çıkardığı seslerde anlatının ses aktarımında yer almaktadır.

4.2. Tartışma

Bunker Man

Geleneksel çizgi romanların paneller üzerinden anlatı biçimine sadık kalan eserde perspektif derinliği kullanılarak sanal ortamın fırsatlarından yararlanılmış ve anlatısal çeşitlilik kazanılmıştır. Her bir panelin akış içinde sıfırdan mekânda var olması, geleneksel medyumun hikâye anlatım biçimini sanal gerçeklik ortamına aktarmanın işlevsel ve etkili bir yolu olarak değerlendirilebilir. Aynı zamanda panellerin çeşitli şekil ve boyutlarda kullanılması ve mekânın farklı konumlarında belirmesi anlatının dinamizmini oldukça güçlendirmiştir. Panel ve kullanıcı arasındaki bakış açısı mesafesinin planlanmış ve değiştirilemez olması kullanıcının hikâyeyi kaçırma ihtimalini ortadan kaldırmakta ve anlatıdan kopmasını önlemektedir. Bu bağlamda, Yoo'nun (2018) öne sürdüğü bakış açısını kısıtlama önerisinin işe yaradığı görülmektedir. 360 derece genişletilmiş mekân kullanımı anlatının içselleştirilebilecek ve kritik sahnelerinde deneyime eklenerek anlatının içeriğini pekiştirmektedir. Ayrıca

genişletilmiş mekân kullanılan sahnelerde çevre tasvirinden oldukça kaçınılmış fakat kullanıcıyı odak noktasında tutacak etkili bir betimleme yapılmıştır (Şekil 101). Böylece kullanıcının dikkatini dağıtmaktan kaçınılmıştır.

Şekil 101. 360 Derece Genişletilmiş Mekân Kullanımı II



Kaynak: Sphere Toon, Meta Quest, 2025, Ekran görüntüsü

.

360 derece genişletilmiş mekânın içinde kullanılan panelli sahneler dramatik etkiyi hissettirerek anlatı içeriğinin önemini vurgulamaktadır (Şekil 102). Panellerin boyut ve şekillerinin çeşitli kullanımı anlatının karamsar içeriğini oldukça güçlendirmiş, klostrofobik etki başarılı şekilde aktarılmıştır.

Şekil 102. 360 Derece Genişletilmiş Mekân İçinde Panel Kullanımı



Kaynak: Sphere Toon, Meta Quest, 2025, Ekran görüntüsü

Sahne içindeki unsurların hikâyeye sıra sıra dahil olması, Park'ın (2019) da belirttiği gibi, kullanıcının doğal bir şekilde gözlemci bakış açısına geçmesini desteklemektedir. Sahne içi unsurların panel dışına taşırılarak yerleştirilmesi anlatı ve mekânın bütünlüğünü korumaktadır. Kore'ye özgü web çizgi roman içeriklerinden uyarlanan

anlatı, webtoonların sade ve net anlatı dilini benimsemiştir. 2B görsellerle tasarlanmasına rağmen panel içi yerleştirmeleri perspektif düzlemi içinde katman katman kurgulanarak mekân kullanımı sağlanmış ve okuma akışı yönlendirilmiştir. Şekil 103'te görüldüğü üzere, karakterlerin yalın tasviri hikâyeyi anlaşılır kılarak duyguyu başarılı bir şekilde aktarmayı sağlamıştır. Özellikle yüz hatlarında ve mekân elemanlarında kontür çizgilerinin kararlılığı ve yüzeylerin dokusuz tasviri çizgi romanın klasik grafik diline de bir gönderme oluşturur.

Şekil 103. Çizim Stili ile Sıcak Renklerin Kullanımına Dair Bir Örnek



Kaynak: Sphere Toon, Meta Quest, 2025, Ekran görüntüsü

Renk kullanımı, nükleer bir kıyamet sonrası geçen anlatının distopik atmosferini kurmakta oldukça başarılıdır ve anlatının içeriğiyle doğrudan ilişkilendirilmiştir. Yine Şekil 103 ve 104'te yer alan sahnelerde gözlemlenebileceği üzere, karakterlerin duygu durumuna göre sıcak ve soğuk renkler arasında yapılan geçişler, anlatının duygusal tonunu güçlendirirken izleyicinin psikolojik yönlendirilmesini de görsel düzeyde destekler.

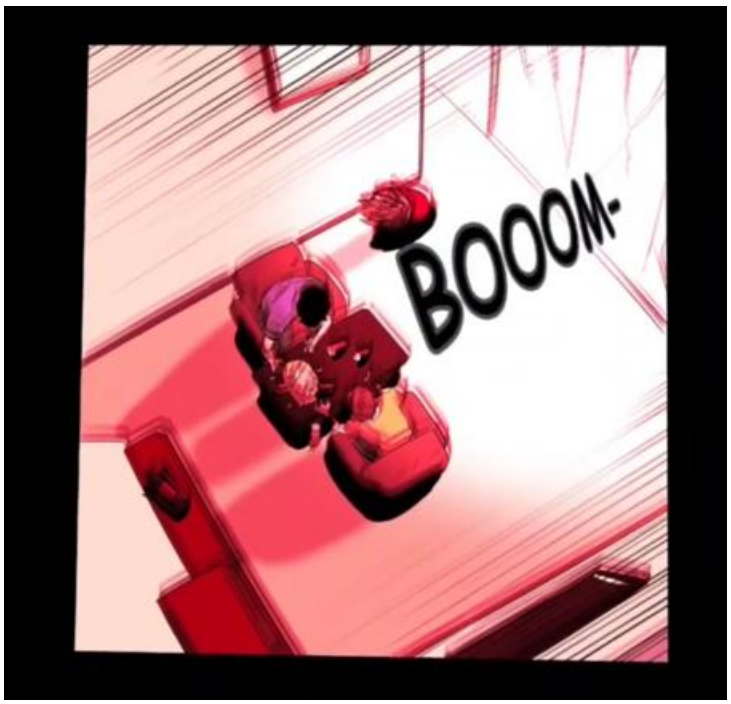
104. Çizim Stili ile Soğuk Renklerin Kullanımına Dair Bir Örnek



Kaynak: Sphere Toon, Meta Quest, 2025, Ekran görüntüsü

Aşırı renk kullanımının sınırlandırılması ve yüzey detaylandırmasından kaçınılması, dikkat dağıtıcı unsurların azaltılmasına olanak tanımakta ve anlatı öğelerinin daha belirgin şekilde öne çıkmasını sağlamaktadır. Sert ışık-gölge kontrastları sayesinde stilize bir etki yaratılmıştır. Gerçekçi olmayan stilize çizimlerin, geleneksel çizgi roman üslubunu koruduğuna dair benzer yaklaşımlar literatürde de çoğu araştırmacı tarafından sıklıkla vurgulanmaktadır. Bu bağlamda *Bunker Man* çizgi romanı hem çizgi roman estetiğini çağrıştıran hem de sanal ortamın mekânsal etkisini artıran bir görsel dünya sunar. Sinematik karartma tekniğiyle geçiş yapan sahnelerde, iki sahne arası geçiş süresi hep aynı planlandığından, kullanıcının akıcı deneyimini ve özgürlüğünü büyük oranda sınırlandırmamaktadır. Diğer sanal gerçeklik içeriklerinden farklı olarak, kullanıcı içerik hızını istediği gibi kontrol edebilmektedir ki incelenen *Bunker Man* örneği bu açıdan incelenen içerikler arasında geleneksel çizgi roman formatına en yakın örnektir. Şekil 105'te yer alan sahnede görülmekte olan patlama, parçacık vb. görsel efektler, geleneksel medyuma uyan soyut anlatımını korumakta ve dijital üretim tekniklerinin gerçekçi etkisi oldukça az gözlemlenmektedir. Çok katmanlı şekilde yerleştirilen parçacık efektleri vb. efektler anlatının mekânla ilişkisini güçlendirmekte ve sahnenin kritik atmosferini vurgulamaktadır.

Şekil 105. Patlama Efekti Örneği



Kaynak: Sphere Toon, Meta Quest, 2025, Ekran görüntüsü

Animasyon kullanılmayan eserde, geleneksel medyuma özgü hareket çizgilerinin yoğun ve anlatımı destekler şekilde kullanıldığı Şekil 105'te yer alan panelde gözlemlenmektedir. Anlatı yaratılırken sanal ortamın teknolojik özellikleri tamamıyla değerlendirilmemiştir. Ses kullanılmaması, içeriğin geleneksel çizgi roman formatına uyumunu sağlasa da sanal ortam içeriği olması bakımından deneyimi olumsuz etkilemekte ve eksik bırakmaktadır. Ses kullanımı olmadığı gibi, etkileşimli bir deneyim de yaratılmamıştır. Kullanıcı radyo alıcısını elinde tuttuğu sahnelerde mekânla fiziksel bir bağ kurar ve deneyimle duyusal ilişkisi güçlenir ancak kullanıcı kendini aktif olarak etkileşim de hissetse de doğrudan anlatıya bir etkisi olmadığından pasif bir etkileşim içindedir. Etkileşim pasif olsa da kullanıcının sanal ortamla uzamsal bir bağ kurmasını sağlar.

Out of the Cave

Out of the Cave çizgi romanında, bütün hikâyenin 360 derece genişletilmiş mekân üzerine kurgulanması, mekânsal derinlik hissini oldukça arttırmıştır. 360 derece genişletilmiş mekân ve bu mekâna yerleştirilen sınırlandırılmış panellerin birlikte kullanımı, mekânsal anlatım açısından yenilikçi ve çok katmanlı bir yapı sunmaktadır. Şekil 106'da yer alan kesit bu kullanım şekline örnektir.

Şekil 106. 360 Derece Genişletilmiş Mekânda Panel Yerleşimiyle Kurgulanan Anlatı



Kaynak: Theatre Elsewhere, Meta Quest, 2025, Ekran görüntüsü

Kullanıcıyı çevreleyen bu anlatı mekânı içerisinde panellerin farklı form ve boyutlarda konumlandırılması, geleneksel medyumda olduğu gibi sahne içeriğinin duygu durumunu aktarmakta ve kullanıcının dikkati belirli anlatı odaklarında toplanmaktadır.

Mekân ve panel yerleştirmeleri, sahneler arası geçişlerde doğal bir yönlendirme sağlamış ve anlatının akış yönünü belirterek sürekliliği desteklemiştir. Bu bağlamda, mekânın mizanseninin anlatı üzerindeki yönlendirici etkisi, Park (2018) ve Yoo'nun (2018) çalışmalarında da vurgulandığı üzere, anlatının yapısal bütünlüğünü güçlendiren önemli bir unsur olarak öne çıkmaktadır. Öte yandan, sekans halinde sahneye eklenen panellerin sayıca fazla ve biçimsel olarak çeşitlenmiş olması, bazı kullanıcılar için görsel yoğunluk ve bilişsel yük oluşturmaya yatkın hale getirir. İçeriğe göre düzenlenen detay yoğunluğu, aynı düzlemdeki çoklu sahneleri birbirinden ayırmaktadır. Aynı zamanda siyah beyaz kontrastlar kritik sahneleri vurgulamak içinde kullanılmış, bu sahnelerde kırmızı ve mavi gibi renkler yoğunlukta kullanılarak renge bağlı atmosferler yaratılmıştır. Schulz'un (2018) da belirttiği üzere, anlatı yapısının sade ve renk eksikliğiyle kurgulandığı sahneler, kullanıcıyı aşırı görsel yükten koruma konusundaki başarısıyla deneyimin içine çekilmesini oldukça kolaylaştırmıştır. 2B ve 3B görselleri birlikte kullanan anlatı, özellikle 3B modellerdeki gölgelendirme biçimi ile tonlama açısından zayıf kalan 2B görseller arasında estetik bir bütünlük sağlayamamakta ve görsel uyumu olumsuz etkilemektedir (Şekil 107). Görsel temsilin inşa edildiği illüstratif tarz, özellikle 360 derece genişletilmiş mekânda, geleneksel medyumun karikatürize ve sade stilinden oldukça uzaktır.

Şekil 107. 3B Modelleme ve 2B İllüstrasyonların Bir Arada Sunumu

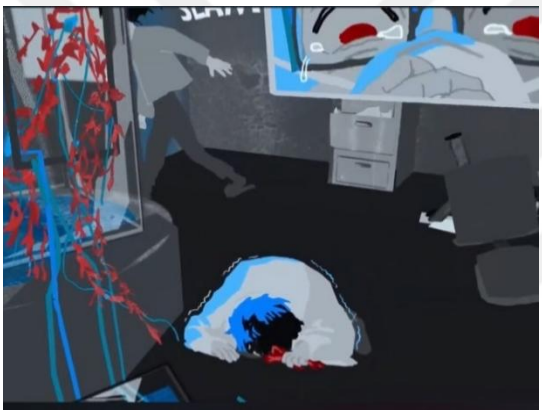


Kaynak: Theatre Elsewhere, Meta Quest, 2025, Ekran görüntüsü

Sahne geçişlerinde kullanılan sinematik teknikler, sanal ortamda anlatı akışının sürekliliğini sağlamada etkilidir ancak sahneler arası geçiş sürelerinin uzunluğu ve

kullanıcının bu geçişler üzerinde kontrol sahibi olmaması, yapının film kurgusuna yakınlaşmasına neden olmuştur. Fakat Yoo'nun (2018) da belirttiği gibi, sahneye gelen her panelin farklı bir alana yerleştirilmesi bakımından sinema anlatısından ayrılmaktadır. Görsel efektler, anlatının esas dinamizmini oluşturan temel unsurlardan biri olarak işlev görmektedir. İçerikle bütünlük içerisinde tasarlanmış olmaları, anlatının duygusal atmosferinin inşasında önemli bir rol oynamaktadır. Anlatının genelinde, hareket çizgilerinin görsel efektler aracılığıyla aktif kullanımı, anlatının sunumunu güçlendirmekte ve kullanıcıyı hikâyenin içine çekmektedir. Şekil 108'de yer alan sahnede, titreyen karakterin etrafında titrek bir şekilde kullanılan hareket çizgileri, anlatı içinde kullanıma örnektir.

Şekil 108. Hareket Çizgisi Kullanımı Örneği



Kaynak: Theatre Elsewhere, Meta Quest, 2025, Ekran görüntüsü

Şekil 109. Işık Kullanımı Örneği

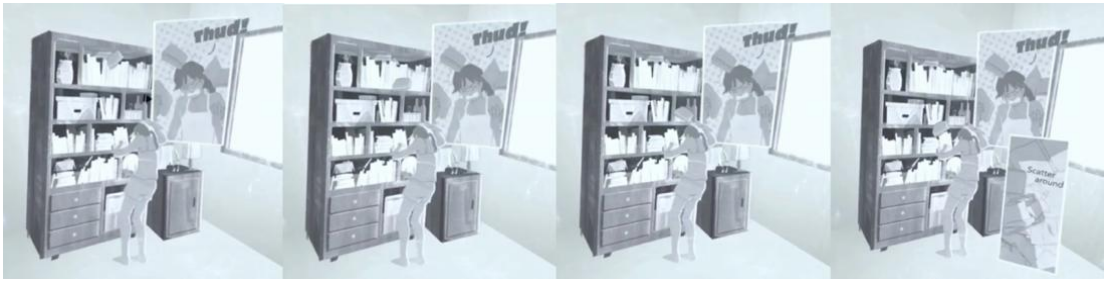


Kaynak: Theatre Elsewhere, Meta Quest, 2025, Ekran görüntüsü

Çevresel hareketlilik, mekânın 3B algısını desteklemenin yanında, karakterin genişletilmiş mekân içerisinde ilerleyiş yönüne paralel şekilde kurgulanarak, gözü merkezi bakış açısına yönlendiren ve o bakış açısının sürekliliğini sağlayan önemli bir araç olarak işlev görmektedir. Örneğin, Şekil 109'da yer alan sahnede gece vakti orman dokusunda kullanılan ışık efektleri, anlatının gizemli ve mistik havasını pekiştirmektedir. Aynı zamanda kullanıcının bakış açısını yönlendirmek için işlevsel bir yol haritası görevi görmektedir. Bu bağlamda, anlatının sahne sanatlarına özgü aydınlatma tekniklerinden yararlanması, Schulz (2018) ile Waliokar ve Remedios'un (2018) ilgili çalışmalarıyla da örtüşen bir yaklaşım sergilemektedir. Animasyonlarda ardışık görsellerin kesik geçişlerle sunulması, hareket dinamiğini yavaşlatmakta ve anlatının stop motion tekniğini andıran bir estetikle ilerlemesine neden olmaktadır. Hareket animasyonları, anlatının temposunu bilinçli olarak yavaşlatarak sahneler arası

geçişte vurgu ve dramatik etkiler yaratmaktadır. Örneğin, Şekil 110'da yer alan hareket dizisinde karakterin eli kitaplıktaki kitaba uzandığında başlayan hareket, kitabın sekans halinde karakterin kafasına düşüşüyle tamamlanır ve zamanın donduğu anda hareket çizgileri sahneye eklenir.

Şekil 110. Kitabın Düşüşünü Gösteren Animasyon Sekansı



Kaynak: Theatre Elsewhere, Meta Quest, 2025, Ekran görüntüsü

Geleneksel medyuma özgü çizgilerin animasyon kurgusuyla senkronize bir şekilde hareketli kullanımı duygusal etkiyi yoğunlaştırmıştır. Bu bağlamda içerik çizgi roman anlatısının belli başlı özelliklerini taşımakta ancak çizgi roman ve stop motion animasyonları arasında kalmış bir yapı sunmaktadır. Panel animasyonları içinde kurgulanan jest ve mimikler gibi kısa animasyonlar anlatının atmosferini derinleşmektedir. Hareket animasyonlarının bu şekilde kurgulanması Kim ve Hong (2012) ile Waliokar ve Remedios'un (2023), çizgi romanlarda kullanımının medyuma uygun olduğu görüşünde oldukları animasyon modelleriyle benzerlik göstermektedir. Panel animasyonlarında hareketlerin belirli noktalarda tamamen kesintiye uğratılması, geleneksel çizgi romanların anlatı akışında zamanın geçici olarak durdurulması olarak tanımlayabileceğimiz "donmuş an" mantığıyla örtüşmekte ve sahnenin duygusal yoğunluğunu yansıtmaktadır. Bu kullanım şekli, Tomaselli'nin (2015) çalışmalarında, çizgi roman anlatısını zedelemeyen hareketli çizgi roman mantığıyla paralellik göstermektedir. Sadece fiziksel bir hareketi anlatmak için değil, hikâyeyi destekleyen duygusal bir araç olarak da kullanılan mikro animasyonlar sanal ortamda anlatının hem mizahi yönden hem de işlevsel yönden nasıl dengelenebileceğini göstermektedir. Ancak, 360 derece genişletilmiş alanda geçen, Şekil 111'de yer alan hareket dizisindeki gibi anlatı temposunun arttığı sahnelerde, aynı mekânda aralıksız devam eden animasyon kurgularının bir dakikayı aşan süre bantları, anlatıyı çizgi roman anlatısından belirgin şekilde uzaklaştırmaktadır. Panel içi animasyonların aksine,

hareketler kesik kesik kurgulanmasına rağmen, akıcı bir şekilde devam eden bir anlatı olmasıyla animasyon film kurgusuyla benzerlik göstermektedir.

Şekil 111. Süresi Bir Dakikayı Aşan Kesintisiz Animasyon Döngüsünü Gösteren Sekans



Kaynak: Theatre Elsewhere, Meta Quest, 2025, Ekran görüntüsü

Ayrıca, karakterin mekânın bir ucundan diğer ucuna ilerlediği Şekil 112'deki hareket dizisine benzer animasyon kurgularında, kullanıcı karakteri takip etmekte zorlanabilir. Bu durumda anlatıya yetişememe riski doğabilir ve ani kafa hareketleri hareket hastalığına yol açabilir.

Şekil 112. Karakterin Mekân İçinde Yer Değiştirdiği Animasyon Döngüsünü Gösteren Sekans



Kaynak: Theatre Elsewhere, Meta Quest, 2025, Ekran görüntüsü

Animasyon sekanslarının otomatik olarak gerçekleşmesi, kullanıcının anlatı üzerinde minimum düzeyde kontrol sahibi olmasına neden olur. Bu durum, Kim ve Hong'un (2012) içerik hızı bağlamında tespit ettiği sorunları destekler niteliktedir ve kendi temposunu belirleyen özgür okuma biçimine alışık çizgi roman okurları için sıkıcı bir unsur olabilir. Bu bağlamda, kullanıcı neredeyse hiçbir etkileşim içermeyen sanal anlatıda pasif bir gözlemci olarak bulunur. Ses tasarımı, mekânın görsel tasviriyle bütünleşerek dinamik bir ortam yaratmaktadır. Anlatının atmosferini zenginleştiren ve kullanıcı deneyimini derinleştiren önemli bir öğe olarak karşımıza çıkmaktadır. Sesin yoğunluğu, hikâyenin atmosferine uygun şekilde değişkenlik göstererek okuma akışını yönetebildiği gibi kullanıcının ruh halini de yönlendirebilen bir etkiye sahiptir. Bu kullanım, Kim ve Hong'un (2012) sesin anlatısal yoğunluk yaratmadaki rolüne ilişkin görüşlerini destekler niteliktedir. Ortam sesleri, geleneksel çizgi romanlardaki

sessizliğin aksine, mekânın detaylarını duyumsama imkânı sunarak çevresel bağlamı güçlendirmekte ve sahne geçişlerini doğallaştırmaktadır. Kullanıcının mekânda sesin kaynağına yönelmesini sağlayan kuş cıvıltısı vb. işitsel ipuçları aracılığıyla, sesin navigasyonel işlevi etkin biçimde kullanılmıştır. Waliokar ve Remedios'un (2012) uzamsal ses kullanımının işlevselliğine ilişkin yaklaşımıyla paralellik göstermektedir.

The Remedy

Sanal gerçeklik destekli *The Remedy* çizgi romanında, anlatı çoğunlukla önceden planlanmış hareket animasyonları ve kamera açısı değişikleriyle kurgulanmıştır. Bu durum özellikle aksiyon sahnelerinde anlatıyı yakalamayı güç hale getirmekte, yaratıcı bakış açısından çıkıldığında kurgulanan sahnenin büyük bir kısmı gözden kaçmaktadır. Sanal ortamın sunduğu serbest keşif imkanının aktive edilmesi ile mekân özgürce deneyimlenebilmektedir. Fakat eşzamanlı gerçekleşen bu unsurların arasında kullanıcının yönünü kaybetmeye yatkınlaşabilir. Mekânın büyük bir kısmında gezebilen kullanıcı yanlışlıkla mekân sınırlarının dışına çıkabileceğinden, bir kaya veya ağacın arkasına ilerleyerek görüş açısını tamamen kaybedebilir veya anlatının görülmesi planlanmayan kısımları deneyime dahil olabilir. Şekil 113'te yer alan kesitlerde görüldüğü üzere, farklı açılardan deneyimlenebilen panel kullanımlı sahnede, planlanan bakış açısının dışına çıkıldığında, figürlerin pencereden bakıyormuş gibi gözüktüğü bir alana geçilir. Bu durum hikâyenin etkisini kaybetmesine, kullanıcının anlatının dışına çıkmasına ve hikâyeden kopmasına neden olabilir.

Şekil 113. 3B Modelleme ile İnşa Edilen Sahnede Bakış Açısına Göre Sahnenin Görünüşü



Kaynak: Theatre Elsewhere, Meta Quest, 2025, Ekran görüntüsü

Lee, Ha ve Park (2019), sanal gerçeklik destekli çizgi romanlarda, kullanıcının mekân üzerindeki kontrol miktarının yükselmesiyle bakış açısı sorunun çözüleceğini ileri sürse de mekânı özgürce deneyimlemek Yoo'nun (2018) öngördüğü şekilde içerik

oluşturucunun planladığı bakış açısının büyük miktarını kaçırmaya sebep olmaktadır. 360 derece genişletilmiş ve genişletilmemiş alan kombinasyonlarının birlikte kullanımı hikâyenin içeriğini duygusal açıdan güçlendirmiş ve kullanıcının sahneler arasındaki atmosfer değişimlerini algılamasına yardımcı olmuştur. Aynı zamanda bu yapıda kullanılan kombinasyonların, Lee, Ha ve Park'ın (2018) tespit ettiği gibi hikâye anlatım yoğunluğunu kontrol ettiği görülmektedir. 360 derece genişletilmiş mekânlarda kullanıcının bakış açısı yönündeki 180 derecelik ön plan, anlatının odak noktalarını yönlendirmek üzere detaylandırılmıştır. Buna karşılık, sağ, sol ve arka plan açılarındaki alanlar detaylardan arındırılmış, karartılmış ve sadeleştirilmiştir. Bu düzenleme, kullanıcının ilgisini yalnızca kısa süreliğine çevresel unsurlara yönelmesini ve ardından anlatının esas akışına geri dönmesini sağlamaktadır. Mekânın sonunun belirli olmadığı, bakış açısının sahne içerisinde uzaklara doğru ilerleyebildiği bir mekân algısı yaratılarak, kullanıcıda hem fiziksel hem de zihinsel olarak genişletilmiş bir uzam deneyimi oluşturulmuştur. Bu durum, geleneksel çizgi romanın sınırlı çerçeve yapısının ötesine geçerek, anlatının mekânsal boyutunu derinleştirir. Özellikle sanal gerçeklik ortamında bu tür mekânsal açıklıklar, çizgi romanın durağan panel düzenini yeniden yorumlayarak, anlatı yapısında süreklilik ve geçirgenlik hissi yaratır. Şekil 114'teki açık alan sahnesinde, mekânın sonunun belirsiz bırakılması anlatıya açıklık katmaktadır. Şekil 115'te ise kullanıcının bakış açısı çevresel detaylarla kesilmiş olmasına rağmen, mağara kapısı gibi bir unsurla mekânın devamı ima edilerek izleyicinin ilgisi yönlendirilmiştir.

Şekil 114. Dış Mekân Açık Perspektif Örneği



Kaynak: Theatre Elsewhere, Meta Quest, 2025, Ekran görüntüsü

Şekil 115. İç Mekân Açık Perspektif Örneği



Kaynak: Theatre Elsewhere, Meta Quest, 2025, Ekran görüntüsü

Mekân, anlatının sadece fiziksel bağlamı olarak değil aynı zamanda akışı yönlendiren bir navigasyon unsuru olarak da işlev görmektedir. Literatürdeki çalışmalar da mekânsal yönlendirmede görsel yoğunluğun, izleyici bakışının kontrolü açısından belirleyici bir unsur olduğunu ortaya koymaktadır ve belirtildiği gibi mekânın mizanseni etkili bir navigasyon unsurudur. Sahnelerde kullanılan renk paleti hikâyenin içeriğini büyük ölçüde desteklemiş, sahnenin atmosferini etkin bir şekilde yansıtmıştır. Melankolik ve karanlık atmosferi yansıtmak amacıyla soğuk tonlar kullanılırken, açıklayıcı ya da geçiş sahnelerinde nötr ve pastel tonlar kullanılmıştır. Aksiyon sahnelerinde mavi ve kırmızı gibi zıt renklerin kontrast biçimde kullanılması sahnedeki gerilimi ve hareketi görsel olarak pekiştirirken içerik bakımından durgun ve aksiyonlu sahneler arasındaki keskin farkları başarılı bir şekilde vurgulamaktadır. Bu atmosferik renk kullanımı, Waliokar ve Remedios'un (2023) da ifade ettiği gibi, izleyicinin duygu durumunu yönlendirme konusunda oldukça başarılı olmuş ve hikâyenin ritmini önemli ölçüde kontrol etmiştir. Karanlık ortamda konumlandırılan sahneler de aynı bağlama hizmet ederek kullanıcıyı anlatı mekânına dahil etmekte ve anlatının temposunu yavaşlatmaktadır.

Şekil 116. Dijital Çizim Tekniğine Örnek I



Kaynak: Theatre Elsewhere, Meta Quest, 2025, Ekran görüntüsü

Şekil 117. Dijital Çizim Tekniğine Örnek II



Kaynak: Theatre Elsewhere, Meta Quest, 2025, Ekran görüntüsü

Şekil 116 ve 117'de yer alan kesitler üzerinden, belirsiz kontur kullanımı ve dijital illüstrasyon tekniklerinin etkilerinin anlatıyı çizgi roman netliğinden uzaklaştırdığı söylenebilir. Bu örneklerde mekân tasvirinden kaçınılarak anlatı sadeleştirilerek görsel yükten arındırılmış ve hikâyeye karşı odak geri çekilmiştir. Fakat yüzey dokularındaki sadelik geleneksel çizgi romanlardaki basitleştirme pratiklerinden farklı olarak, stilize bir etkiye nazaran, gölgelendirmelerle detaylandırılmış maddesel bir varlık hissine sahiptir. *The Remedy*'deki dokusuzluk, 3B modelleme ile inşa edilmesi ve toon

shading gibi teknikler kullanılması hacimsel derinlik yaratarak anlatının gerçekliğe yaklaşan bir temsil ile sunulmasına yol açmış ve dokusal detayların yerini sade, yüzeysel renk alanları almıştır. Bu bağlamda dokulardan kaçılması Yoo'nun (2018) belirttiği gibi, işlevsel bir gereklilik olarak ortaya çıkmaktadır ancak kullanılan gölgelendirme teknikleri görsel anlatıyı klasik çizgi roman stilinden oldukça uzaklaştırmaktadır. Anlatının yarı gerçekçi görselliği, dijital etkilerin yoğunlukla görülmesi ve tonlamaların artması, Bozhüyük'ün (2021) çalışmasında da görüldüğü gibi, anlatıyı doğrudan anlatım modeline yaklaştırmıştır. Görsel temsil bağlamında, metin kullanımı minimal düzeyde tutulmuş, anlatım büyük ölçüde görsel hareket, yüz ifadeleri ve çevresel atmosfer ile sağlanmıştır. Sahne geçişlerinin yoğunlukla sinematik anlatılarla düzenlenmesi ve kamera açılarını değiştirerek uygulanan kesme geçişler, hikâyeye dalmayı kolaylaştırsa da anlatıyı çizgi roman formatından oldukça uzaklaştırmıştır. Anlatının film kurgusuna yaklaşan bu yapısı, çizgi romanların genel mizansen yapısının dönüşmesine yol açmaktadır. Kamera hareketlerinin kullanım şekli, Yoo (2018) ve Schulz'un (2018) görüşleri dikkate alındığında, anlatıyı yakalamaya çalışan kullanıcının sahneleri kaçırmasına ve hareket hastalığına yatkınlığını arttırabilir. Anlatının son bölümündeki aksiyon sahnelerinde, Şekil 118'de yer alan hareket dizisinde kameranın uzaklaşarak derinlik yaratması vb. sinemaya özgü kamera teknikleri hikâyenin bütününde yoğunlukla kullanılmıştır.

Şekil 118. Kamera Uzaklaştırma Tekniğiyle (Zoom-out) Oluşturulan Animasyon Döngüsünü Gösteren Sekans



Kaynak: Theatre Elsewhere, Meta Quest, 2025, Ekran görüntüsü

Işık tasarımı, sahneye uygun olarak çeşitlendirilmiş renk paletini desteklemekte ve anlatının estetik bütünlüğünü pekiştirmektedir. Mekâna uyumlu şekilde kurgulanan ışık kaynakları, anlatının duygusal atmosferini kurmada önemli bir rol oynamakta ve anlatının dramatik etkisini artıran bir işlevsellik taşımaktadır. Işık, yoğunluğu ve sahne içinde hareketliliğiyle anlatıyı yönlendiren, sahnelerin önemini vurgulayan ve kullanıcıyı doğru bakış açısında tutmaya yarayan merkezi bir araç olarak hizmet vermektedir. Hareket çizgilerinin ışık efektleri aracılığıyla betimlendiği kritik sahneler

(bkz. Şekil 96), geleneksel medyumun hareket unsurlarını sanal gerçeklik ortamına entegre etmenin gelişmiş bir örneğidir. Eser, ışık kullanımı yönünden, Waliokar ve Remedios'un (2023) sahne sanatları tekniklerinin sanal gerçeklik destekli çizgi romanları duygusal ve işlevsel olarak geliştireceği görüşünü açıklar niteliktedir. Bu bağlamda oldukça iyi kullanılan ışık efektleri anlatıda tiyatral bir rol üstlenerek anlatıyı geliştirse de ışık yansımaları gibi efektlerin aşırı gerçekçi kullanımı anlatıyı geleneksel medyumun stilize ve soyut gerçeklik algısından kopartmaktadır. Ayrıca çoğunlukla ışık kullanımları sembolik anlamlarda taşımaktadır. Karakterlerin arkasında kullanılan ışık formları ve renkleri duygu durumlarını vurgulamak için, kitaptan çıkan ışığın animasyonu, bilgeliği veya ilahi bir anlamı temsilen kurgulanmıştır (Şekil 119).

Şekil 119. Sembolik Işık Kullanımı Örneği



Kaynak: Theatre Elsewhere, Meta Quest, 2025, Ekran görüntüsü

Şekil 93 ve 94'te yer alan kesitlerde olduğu gibi, sürekli oynatılan çevresel efektler biçimsel yapıyı geleneksel çizgi roman anlayışından oldukça uzaklaştırmaktadır. Ancak bu efektler, sanal ortamın olanaklarıyla çizgi roman anlatısını harmanlamak açısından olumlu katkılar da sunmaktadır. Efektlerin yoğun kullanımı içeriğin anlatımını sade ve net bir üsluptan çıkarmış, dijital etkilerle gerçekçi bir anlatıma yaklaştırmıştır. Bozhüyük'ün de (2021) çalışmasında örneklendirdiği üzere görsel efektlerin soyut anlatımını geride bırakması içeriği çizgi roman üslubundan oldukça uzaklaştırmıştır. *The Remedy* sanal gerçeklik destekli çizgi romanında animasyonların otomatik döngüler halinde ilerlemesi, içerik hızının özgürce kontrol edilebildiği geleneksel çizgi roman formatının okuma stilini temelden değiştirmektedir. İnşa edilen bu yapıda animasyon döngüleri tekrar oynatılamamakta ve sahneler arasında bir önceki sahneye dönme imkânı bulunmamaktadır. Anlatının yalnızca doğrusal bir

biçimde ilerlemesi, kullanıcıyı ciddi oranda sınırlandırmakla ve kaçırılan kısımlar telafi edilemediğinden eksik bir deneyim yaşanmasına neden olmaktadır. Geleneksel çizgi romanın özgür okuma biçimlerine alışık okuyucu bir önceki sahneye gitmek için içeriği kapatıp baştan başlatmak zorunda kaldığında kaybettiği zaman ve okuma zorluğu nedeniyle sanal gerçeklik destekli çizgi romanlardan uzaklaşma potansiyeline sahiptir. Bununla birlikte, özellikle hızlı aksiyonlu sahnelerde anlatının hızını artırmak isteyen kullanıcının ileri butonuna bilinçsizce basması anlatının beklenmedik bir biçimde durmasına neden olabilmektedir. Bu durum, özellikle konuşma balonlarının otomatik sırayla belirdiği sahnelerde ortaya çıkmakta ve anlatının akıcılığını olumsuz etkilemektedir. Özellikle geri dönüş butonu olmaması teknolojik olarak birçok ayrıcalığını kullandığımız sanal gerçeklik ortamının imkanlarının eksik kullanımını göz önüne sermekte ve çizgi roman okuma deneyimi açısından zayıflatıcı bir unsur olarak öne çıkmaktadır. Tomaselli'nin (2015) çalışmasına baktığımızda da benzer şekilde içerik üzerindeki kontrol eksikliğinin ve otomatik animasyon kullanımının deneyimi sınırlayıcı etkileri vurgulanmaktadır. Karakterin bakışları, ortamın hafif titreşimleri ya da bir kol hareketi gibi küçük ölçekli animasyonlar, anlatının ritmini belirlemede önemli bir rol üstlenmektedir. Şekil 99'da yer alan hareket dizisinde bir örneği görülen bu tür animasyonlar, çoğunlukla eylemin yalnızca başlangıç ve bitiş anlarını betimleyerek tekil hareketler şeklinde yapılandırılır. Bu yapı, çizgi romanın kareler üzerinden ilerleyen anlatısıyla biçimsel bir ortaklık kurar ancak bu tekil hareketlerin aynı mekânsal kurguda ardışık olarak sıralanması, anlatıyı akışkan bir hale getirerek geleneksel anlatım biçimiyle çelişir. Bu durum, kullanıcıyı çizgi roman okuyucusundan çok bir izleyici pozisyonuna yerleştirir. Aynı zamanda, farklı mekânlar ve kamera açılarında ilerleyen uzun süreli ve otomatik animasyon döngüleri (bkz. Şekil 100) çizgi romanın genel yapısından oldukça uzaklaşmaktadır. Şekil 120'de yer alan hareket dizisine benzer süreklilik içeren animasyonlar, çizgi romanın geleneksel anlatı biçimiyle çelişmektedir.

Şekil 120. 25 Saniyelik Kesintisiz Animasyon Döngüsünü Gösteren Sekans



Kaynak: Theatre Elsewhere, Meta Quest, 2025, Ekran görüntüsü

Animasyonun bu şekilde kullanımı, literatürde kabul gören hareket animasyonu kullanımından büyük oranda farklıdır. Bu bağlamda anlatının çizgi roman yapısından ziyade animasyon film kurgusuyla inşa edildiği ve anlatının çizgi romandan uzaklaştığı söylenebilir. Anlatıda hiçbir etkisi olmayan kullanıcının aynı zamanda içerik üzerinde kontrolü olmaması, Kim ve Hong'un (2012) izlenme hızıyla ilgili bahsettiği sorunları karşımıza getirmekte, Lee, Ha ve Park'ın (2019) öngördüğü gibi eseri diğer sanal gerçeklik içerikleriyle farkı olmayan bir yapıya doğru evrimleştirmektedir.

Anlatının tamamına hâkim ortam müzikleri, sahne ve içerikle oldukça uyumlu ilerlemiş ve anlatıyı oldukça güçlendirmiştir. Belli gerilim sahnelerinde gerilimi yükseltmek için kullanılan mekâna dair sesler anlatıya dalmayı yüksek miktarda kolaylaştırmaktadır. Geniş alanlar içinde uzun hareketler aracılığıyla kurgulanan hikâyede uzamsal ses kullanıcının yönünü bulabilmesi adına oldukça aktif kullanılmıştır. Anlatıda uygulanan ses tasarımı, Waliokar ve Remedios'un (2023) da belirttiği gibi kullanıcının doğal bir şekilde akışa geri dönmesini sağlamaktadır. Diyalog sesleri tipografik kullanılmasına rağmen, karakter ve canavarların bağırma, nefes alma vb. seslerinin işitsel olarak hikâyeye dahil olması atmosferi başarılı bir biçimde yansıtmış ve duyguyu etkili bir şekilde aktarmıştır. Ses kullanımı sahne geçişlerinde tamamlayıcı rol üstlenmiştir. Fakat bu durum tipografik ses kullanımını oldukça azaltmıştır.

4.3. Sanal Gerçeklik Destekli Çizgi Romanların Karşılaştırması

Bu bölümde yer alan karşılaştırmalı değerlendirme, sanal gerçeklik destekli çizgi romanların anlatı yapılarındaki dönüşümü, sanal gerçeklik ortamının sağladığı teknolojik ve anlatısal unsurların kullanımı üzerinden incelemeyi amaçlamaktadır. Çalışmada ele alınan üç eser; *Bunker Man, Out of the Cave ve The Remedy,* görsel anlatının sanal gerçeklik ortamında nasıl yeniden yapılandırıldığını farklı biçimsel tercihlerle ortaya koymaktadır. Bu bağlamda karşılaştırma; görsel temsil, animasyon, etkileşim, ses, sinematik anlatım ve görsel efektler ve mekânsal kurgu gibi belirleyici anlatısal ve teknik unsurlar üzerinden yapılmıştır. Her bir unsurun kullanımı, yalnızca teknik birer eklenti olmanın ötesinde, çizgi romanın anlatı sınırlarını nasıl etkilediğini ve sanal gerçeklik ortamında çizgi roman formunun ne ölçüde korunup dönüştüğünü tartışmaya açmaktadır. Tablo 1, incelenen eserlerde kullanılan animasyon, etkileşim,

ses, sinematik anlatım, görsel efektler ve mekânsal anlatımın karşılaştırmasını sunmaktadır.

Tablo 1. İncelenen Sanal Gerçeklik Destekli Çizgi Romanların Anlatısal ve Teknik Özelliklerine Göre Karşılaştırılması

Çizgi Roman	Animasyon	Etkileşim	Ses	Sinematik ve Görsel Efektler	Mekansal Anlatım
 **Bunker Man**	—	✓	—	✓	✓
 **Out of the Cave**	✓	—	✓	✓	✓
 **The Remedy**	✓	—	✓	✓	✓

Kaynak: Yazar tarafından üretilmiştir, 2025

Görsel temsil ele alındığında eserlerin tamamı dijital tekniklerle üretilmiştir. *Bunker Man*, Kore'ye özgü Manhwa'ların, özellikle de webtoon formatının estetik özelliklerini yansıtmaktadır. Dikey olarak sıralanmış panellerde yer alan 2B çizimler, sade renk paletleri ve çizgi ağırlıklı kompozisyonlar ile tanımlanan bu yapı, kullanıcıya tanıdık bir görsel atmosfer sunmaktadır. Detaydan kaçan yapısı görsel bilginin hızla okunabilirliğini artırmaktadır. Buna karşılık *Out of the Cave* ve *The Remedy* sanal gerçeklik destekli çizgi romanları geleneksel çizgi roman temsilinden oldukça uzaktadır. *Out of the Cave* daha illüstratif bir yaklaşımla, çizgi roman estetiğini daha sanatsal bir görsel dille birleştirmektedir. Bu eserde hem elle çizilmiş illüstratif paneller hem de 3B modellere dayalı mekân tasarımı bir arada kullanılmaktadır. Renk kullanımı, dokusal detaylar ve kompozisyonlar açısından daha zengin bir görsel

temsil ele alındığında *Bunker Man*, Kore'ye özgü Manhwa'ların, özellikle de webtoon

atmosfer yaratılmakta; çizimlerdeki sanatsal ifade ön planda tutulmaktadır. *The Remedy* ise tamamen üç boyutlu modellerle oluşturulmuş bir görsel yapıya sahiptir. Bu eserde tamamen 3B modellemeler kullanılmış, karakterler ve çevre objeleri detaylı bir şekilde üç boyutlu olarak tasarlanmıştır. Bununla birlikte anlatı 3B model üzerine toon shading yöntemiyle görselleştirilmiştir. Bu teknik stilize bir çizgi roman estetiğinden ziyade çizgi film stiline yakın bir görsellik ortaya çıkarmıştır. Tablo 2, incelenen eserlerde kullanılan 2B çizim ve 3B model kullanımının karşılaştırılması sunulmaktadır.

Tablo 2. İncelenen Sanal Gerçeklik Destekli Çizgi Romanların 2B ve 3B Görsel Temsil Özellikleri

Çizgi Roman	3B	2B
 **Bunker Man**	—	✓
 **Out of the Cave**	✓	✓
 **The Remedy**	✓	—

Kaynak: Yazar tarafından üretilmiştir, 2025

İncelenen üç sanal gerçeklik destekli çizgi roman örneğinde dikkat çeken ilk fark animasyon kullanımındadır. *Bunker Man* çizgi romanı animasyon içermeyen tek örnektir; buna karşılık *Out of the Cave* ve *The Remedy*, animasyon kullanımında benimsedikleri farklı stratejiler aracılığıyla bu anlatı unsurunun potansiyelini farklı yönleriyle ortaya koymaktadır. Bu durum, *Bunker Man*'in daha klasik bir çizgi roman deneyimini koruma yönündeki eğilimini gösterirken, diğer iki eserin anlatıyı hareketle destekleyerek çizgi roman ile animasyon arasında melez bir form oluşturdukları söylenebilir. *The Remedy*, akışkan ve uzun süreli animasyon sekanslarıyla, anlatının büyük bir bölümünü hareketli görsellik üzerine kurmuştur. Bu durum çizgi romanın

durağan panel yapısını ortadan kaldırarak, anlatıyı daha çok sinematografik bir zemine taşımaktadır. Özellikle karakter hareketlerinin sürekli animasyonla verilmesi ve geçişlerin kesintisiz bir görsellik içinde sunulması, anlatının çizgi roman olmaktan uzaklaşıp çizgi film ve animasyona gibi içeriklere yaklaşmasına neden olmaktadır. Buna karşılık *Out of the Cave*, animasyonu daha sınırlı ve eylem odaklı bir yapıda kullanmakta; durağan görüntülerin arasında kesintili, stop-motion benzeri animasyon sekanslarına yer vererek çizgi romanın panel mantığını ve anlatı ritmini koruma yönünde bir strateji benimsemektedir. Bu tercih, izleyicinin sahneler arasında zamansal sıçramalar yapmasına olanak tanıyarak, çizgi romanın klasik anlatı biçimlerine daha yakın bir deneyim sunmaktadır.

Eserler arasında yalnızca *Bunker Man* etkileşim unsuru barındırmaktadır. *Out of the Cave* ve *The Remedy*'de kullanıcıya yönelimli bir etkileşim mevcut değildir. Pasif katılımlı bir etkileşim sunan *Bunker Man*, geleneksel çizgi roman okuma deneyimine yakın bir yapı sunar ve anlatının kontrolünü tamamen yaratıcıya bırakır. Bu fark, *Bunker Man*'i diğer iki yapıttan ayırmaktadır. Fakat oyun ve film gibi farklı sanal gerçeklik içerikleriyle arasındaki sınırları korumakta ve çizgi roman anlatısından uzaklaşmamaktadır.

Ses kullanımı açısından *Bunker Man*, ses içermeyen tek örnektir. Buna karşılık Out *of the Cave* ve *The Remedy*, sesin sanal gerçeklik destekli çizgi roman anlatısındaki rolünü farklı şekillerde kurgularken, sessizlikle olan ilişkileri de bu yaklaşımlar doğrultusunda değişmekte ve sanal gerçeklik ortamındaki çoklu duyusal deneyimi zenginleştirmektedir. Bu durum, sesin çizgi romanın doğal yapısının dışında kalan ama sanal gerçeklik teknolojisinin sıklıkla sunduğu bir olanak olarak, anlatıya ne ölçüde entegre edileceği konusunda önemli bir ayrışma yaratmaktadır. *Bunker Man*, bu entegrasyona mesafeli dururken, diğer iki eser farklı yoğunlukta ses unsurları içermektedir. *Out of the Cave*'de ortam sesi ve müzik kullanımı öne çıkarken, *The Remedy* bu unsurlara ek olarak varlık seslerine de yer vererek daha geniş bir işitsel yelpaze sunmaktadır. Bu yönüyle ses, *Out of the Cave* çizgi romanında tamamlayıcı bir unsur olarak anlatıya katkı yaparken *The Remedy* çizgi romanında temel bir bileşen olarak kullanmıştır. Eserlere bakıldığında özellikle ses kullanımı yoğunlaştıkça geleneksel çizgi roman öğelerinden biri olan görsel ses efektlerinin azaldığı ve etkisini kaybettiği gözlemlenmektedir. Tablo 3, eserlerde kullanılan farklı ses biçimlerine dair bir karşılaştırma sunmaktadır.

Tablo 3. İncelenen Sanal Gerçeklik Destekli Çizgi Romanların İçerdiği Ses Biçimlerinin Karşılaştırmalı Analizi

Çizgi Roman	Ortam Sesi	Varlık Sesleri	Müzik
 **Bunker Man**	—	—	—
 **Out of the Cave**	✓	—	✓
 **The Remedy**	✓	✓	✓

Kaynak: Yazar tarafından üretilmiştir, 2025

Örnekler, sinematik anlatım ve görsel efektlerin kullanımı açısından belirgin farklılıklar göstermektedir. *Bunker Man*, sinematik geçişler içerse de genel olarak çizgi romanın stilize ve soyut anlatım yapısına sadık kalmakta, sahne kurulumları ve görsel kompozisyonlarda durağanlığı tercih etmektedir. Bu tercih, çizgi romanın kendine özgü görsel ritmini korumasına olanak tanımakta ve anlatının sinema diliyle bütünleşmesini sınırlandırmaktadır. Buna karşılık *The Remedy*, gerçekçi ve yoğun hareketli efektler ve belirgin kamera geçişleriyle sinematik anlatım biçimlerini öne çıkarmakta; bu da anlatının çizgi roman formunun dışına taşarak, izleyiciyi daha çok bir sanal gerçeklik destekli kısa filmi izliyormuş gibi hissettirmesine neden olmaktadır. Kamera hareketleri, odak geçişleri ve sahne montajlarının belirginliği, çizgi romanın panel yapısına dayalı anlatı sürekliliğini zayıflatmakta, çizgi romanın durağan ve seçici görselliği yerini sürekli akan bir görsel akışa bırakmaktadır. Işık geçişleri, duman, titreşimli bulanıklıklar ve odak kaymaları gibi görsel müdahaleler, karakterin psikolojik durumunu yansıtmakla kalmaz, aynı zamanda kullanıcının dikkatini belirli bir yöne kanalize ederek anlatıdaki vurgu noktalarını ortaya çıkarmaktadır. Bu açıdan değerlendirildiğinde, *Bunker Man* sinematik etkiyi destekleyici bir araç olarak sınırlı ölçüde kullanırken, *The Remedy* sinema diline yakınlığı nedeniyle çizgi roman yapısından belirgin biçimde uzaklaşmaktadır. *Out of the Cave* ise stilize yaklaşımıyla,

sinematik anlatım açısından diğer örneklerle karşılaştırıldığında daha dengeli ve kontrollü bir yaklaşım sergilemektedir. Kamera hareketleri, geçiş efektleri ve sahne kompozisyonlarında sinema dilinden yararlanılsa da bu öğeler anlatının önüne geçmeyecek şekilde sınırlı biçimde kullanılmıştır. Görüntü yönetimi, genellikle sabit bakış noktalarına dayalı olarak kurulmuş; kameranın pozisyonu, sahne düzenlemeleriyle birlikte izleyicinin mekân algısını yönlendirecek biçimde planlanmıştır. Bu tercih, çizgi romanın panel mantığını çağrıştıran durağanlık anlarını mümkün kılarken anlatının sürekliliğini desteklemektedir. Görsel efektler yalnızca estetik bir unsur değil, aynı zamanda anlatının dinamik yapısını belirleyen önemli bir anlatı bileşeni olarak, dramaturjik bir unsur gibi konumlandırılmaktadır.

Mekânsal Anlatım pratikleri üzerinden bakıldığında *Bunker Man*, çizgi roman estetiğine en yakın duran örneklerden biridir. Mekânsal anlatım, panellerin sanal ortamda belirli bir düzen içinde sıralanmasıyla sağlanmakta; klasik panel geçişleri, kullanıcı hareketiyle desteklenerek sabit paneller arasında üç boyutlu bir gezinti haline getirilmektedir. Buna karşı *Out of the Cave* ve *The Remedy* mekânsal anlatımı ön plana alan ve çizgi roman anlatısını çevresel bir deneyime dönüştüren bir yapıya sahiptir. *The Remedy* çizgi romanında, mekânsal anlatım bütünlüklü bir biçimde sanal gerçeklik ortamının doğasına uygun şekilde kurgulanmıştır. Bu yapı, çizgi romanın durağan doğasından uzaklaşarak, anlatıyı mekânın kendisiyle bütünleştiren bir modele dönüşmektedir. Anlatı, sıralı panellerin yerine, mekânsal geçişlerle ve çevresel farkındalıkla ilerler. Benzer şekilde *Out of the Cave* mekâna dayalı kurgusuyla mekânı anlatının temeli olarak kullanmıştır. Fakat *The Remedy*'den farklı olarak, mekân içinde panel kullanımıyla hem mekânsal özgürlüğü hem de anlatısal yönlendirmeyi bir arada sunmaktadır. Geleneksel çizgi roman biçimlerini sanal gerçeklik ortamının imkanlarıyla birleştiren eser bu iki uç yaklaşım arasında bir geçiş alanı oluşturmuştur.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Sonuç

Sanal gerçeklik ortamının sunduğu, hareket animasyonları, ses tasarımı, dijital görsel efektler ve sinematik geçişler gibi unsurlar, incelenen bütün içeriklerde farklı yoğunluklarda kullanılmakla beraber anlatının ruh halini ve temposunu destekler niteliktedir. Çalışma kapsamında incelenen örneklerde, sanal gerçekliğin sunduğu genişletilmiş alan olanaklarıyla geleneksel çizgi roman panel yerleştirmelerinin bir arada kullanıldığı mekânsal anlatım tekniklerinin öne çıktığı görülmektedir. 2B panellerle kurgulanan sanal gerçeklik destekli çizgi romanlar, geleneksel çizgi roman diliyle sanal gerçeklik ortamı arasında bir köprü kurma niyeti taşır ve bu açıdan çizgi roman anlatı biçimine oldukça yakın bir örnek olarak öne çıkmaktadır. Fakat, sanal gerçekliğin özgün anlatım kapasitesini tam anlamıyla kullanmadığından çizgi romanın sınırlarını genişletmek yerine güvenli alanda kalır. 360 derece genişletilmiş mekân kullanımı ise çizgi romanın anlatı potansiyelini genişleterek panel dışına taşırır. Fakat panel sistemi kullanmayan bu anlatı biçimi çizgi roman anlatısından oldukça uzak bir yapıdadır. Geleneksel çizgi romanların anlatım tekniklerini uyarlayan sanal gerçeklik destekli çizgi romanlar, sanal ortamda var olan her bir paneli, her seferinde mekânın farklı noktalarında tekrar konumlandırarak ve her bir sahne geçişinin tekniğini anlatıya uyacak şekilde uygulayarak geleneksel çizgi roman formatıyla uyum içindedir. Fakat 360 derece genişletilmiş mekân kullanılan anlatıların, aynı mekân içinde birden fazla sahne içerecek şekilde kurgulanması çizgi romana özgü anlatı yapısını farklı bir yere taşımaktadır. 360 derece genişletilmiş mekân içinde panel kullanılan anlatılar ise şimdilik bu iki ortam arasında kurulabilecek en uygun yapı olarak görülmektedir. Bu şekilde yaratılan içeriklerde, çizgi romana özgü panel yapısı içinde geleneksel anlatı sürdürülürken, sanal ortamın kendine has mekânı farklı bir anlatı yapısını harmanlar. Mekânın mizanseni, aynı geleneksel çizgi romanlarda olduğu gibi, sanal ortamda kullanıcıyı yönlendirme konusunda oldukça önem taşıyan bir unsurdur. Kullanıcının odağını çekmek için eksik veya yoğun öğe kullanılan mekânsal düzenlemelerle anlatının akışı belirlenebilir ve kullanıcının bakış yönü sürekli olarak yönetilebilir.

Sanal gerçeklik destekli çizgi romanlarındaki görsel temsil, teknolojiyle tekrar şekillenen önemli bir bileşen olarak karşımıza çıkmaktadır. Geleneksel çizgi romanlarda anlatı, sabit paneller içerisinde iki boyutlu görseller aracılığıyla ilerlerken, sanal ortamda bu anlatı üç boyutlu mekâna yayılarak çok katmanlı ve çevresel bir yapıya bürünmüştür. Bu durum, anlatımda yeni olasılıklar sunsa olsa da çizgi romanın kendine özgü görsel dilinin korunması açısından belirli sınırlamalar getirilmesini gerekli kılmaktadır. Sanal ortamda kurgu 2B görsellerle yapılabileceği gibi, 3B modelleme ile de inşa edilebilir. Fakat 3B modelleme ile kurgulanan anlatılarda görselleştirmenin gerçekçiliğe yaklaşması anlatının soyut anlatım stratejisini oldukça değiştirmiş ve hayal gücüne dayalı anlatıyı tamamlama gücünü kullanıcının elinden almıştır. 3B modellemenin yoğun olduğu anlatılarda gölgelendirme taktiklerinin de yoğunlaşması ile görsel temsil, çizgi roman görünüşünden çizgi film görünüşüne yaklaşarak medyumun geleneksel anlatı yapısının dışına çıkmaktadır. 3B ve 2B görsel öğelerin bir arada kullanıldığı anlatılar, yer yer biçimsel ve anlamsal uyumsuzluklar taşısa da sanal gerçeklik destekli çizgi roman mecrası için potansiyel barındıran bir kullanım biçimi olarak değerlendirilmektedir. Farklı boyutlardaki görselleştirme yöntemlerinin birlikte kullanımı, anlatının dinamik yapısını destekleyebileceği gibi, görsel çeşitlilik aracılığıyla katmanlı bir deneyim sunma imkânı da yaratmaktadır. Bu nedenle, mevcut uyumsuzluklara rağmen, 2B ve 3B öğelerin birlikte kullanıldığı anlatı formlarının bu mecraya özgü melez bir ifade dili oluşturma yönünde geliştirilebileceği düşünülmektedir. Bu bağlamda, sanal gerçeklik teknolojisinin sunduğu görselleştirme biçimleri ile çizgi romanın anlatısal yapısı dengeli bir şekilde bütünleştirildiğinde, mecraya özgü yeni ifade biçimleri geliştirmek mümkün hale gelmektedir.

İncelemelerde klasik çizgi roman formatına uyum sağlayabileceği görülen mikro düzeyde hareket animasyonları (bakışlar, jestler, hafif titreşimler) anlatının ritmini belirlemekte ve bazen zaman akışını yönetmektedir. Ayrıca sanal ortamda deneyimlenen çizgi romanlarda mekânın gerçeklik hissini ve dramatik yoğunluğu arttırmakta oldukça etkilidir. Bu tür animasyonlar, kullanıcıyı dikkatini dağıtmadan anlatının içine çeker ve çizgi romanın durağan yapısını zedelemeden sahneye derinlik katar. Karakterin göz kırpması, dumanın hafifçe yükselmesi ya da bir kitabın düşmesi gibi küçük ve sınırlı, tek eyleme bağlı animasyonlar anlatıyı destekleyici görev görürler ve çizgi romanın kare kare ilerleyen görsel anlatımıyla örtüşerek anlatı bütünlüğünü korur. Fakat, uzun animasyon sekansları klasik medyumun özgür okuma

hızı ve durağan dizilim gibi temel özelliklerini sarsmaktadır. Uzun süreli animasyon sekansları, sinematik anlatılara benzer özellikleriyle, içeriği diğer sanal gerçeklik içeriklerinden ayırt edilemez hale getirmekte ve medyumun klasik anlatını yapısından çıkarak başka bir medya olma riskini doğurmaktadır. Doğası gereği çizgi roman benzeri anlatı türlerinde tekrar eden otomatik animasyon döngüleri yaratılması medyumun geleneksel formata uyumunu sorgulatmaktadır. Aynı zamanda uzun animasyonların otomatik olarak oynatılması çizgi roman okuma şeklini temelden değiştirdiği gibi sanal ortamın sunduğu etkileşim potansiyeli vb. ek katmanları da sınırlar. Bu ayrımı *Out of the Cave* çizgi romanının animasyonu teatral estetik anlayışla sahne geçişlerini destekleyen bir unsur olarak kullanırken, *The Remedy*'nin anlatının temel bir bileşeni olarak kullanmasında görebiliriz. Bu bağlamda, sanal gerçeklik destekli çizgi romanlarda animasyon kullanımı doğru sınırlarla yapıldığında, anlatıyı oldukça destekleyen bir unsur ve sayfa ile sanal ortamı harmanlayan bir yapı olarak kabul görebileceği düşünülmektedir. Genel olarak değerlendirildiğinde, sanal gerçeklik destekli çizgi romanlarda animasyonun dozajı, hızı ve biçimi, anlatının çizgisel yapısıyla kurduğu ilişki açısından belirleyici olmaktadır. Animasyon çerçevesindeki bu sınırlamalar sanal gerçeklik destekli çizgi romanların bir çizgi film akışına veya diğer benzeri sanal gerçeklik içeriklerine dönüşmesini de engellemektedir. Animasyonun anlatıya yön veren ancak onu sinema ya da oyun anlatısına dönüştürmeyen bir araç olarak kullanılması, bu mecranın bir çizgi roman olarak değerlendirilebilmesi için bir alan sağlar.

Paneller arası sinematik geçişler sanal gerçeklik destekli çizgi romanlarda fazlaca yaygındır ve sahneler arası sürekliliği sağlamaktadır. Sinematik geçişlerde kullanıcı, iki sahne arası geçişte oluşan boşluğu (oluk) aynı geleneksel medyumda iki panel arasında konumlanan boşluk yerine koyarak bir zaman temsili olarak algılamaktadır. Bu kullanım şekli geleneksel çizgi roman okuyucusunun iki format arasında uyumlanmasını kolaylaştırır ve iki ayrı form arasında bir bağ kurar. Kamera hareketleri, görsel odak kaymaları, yumuşak geçiş efektleri ve ışık değişimleri gibi sinematik teknikler sanal ortamda kullanıcıyı doğal bir akışa sokmakta ve anlatı temposunu yönlendirmektedir. İncelenen içeriklerde, bu tarz sinematik tekniklerin ortamın duygusal atmosferini kurmakta da oldukça başarılı olduğu görülmüştür. Fakat uzun görsel efektler aracılığıyla animatif bir hal alan sahne geçişleri ve kamera hareketleri anlatının içerik hızı kontrolünü ele geçirerek kullanıcıyı alışık olmadığı

şekilde kısıtlamaktadır. Karartma vb. klasik ve minimal teknikler dışında uygulanan sinematik tekniklerin hem hikâyeyi kaçırmaya neden olduğu hem de anlatıyı film kurgusuna yaklaştırdığı göze çarpmaktadır. Aynı zamanda sahne arasında geçen zaman algısını tamamıyla yönetmektedir. Sinematik teknikler sanal ortamda anlatının duygusal atmosferinin temsiline destek olmakla beraber etkili bir navigasyon aracı olarak işlev görmektedir. Kamera hareketleri, odak kaymaları vb. sinematik teknikler, doğru kullanımda anlatıyı geliştirebileceği gibi, dozu arttığında anlatıyı yapısal anlamda zedeleyebilir ve çizgi roman anlatısından uzaklaştırabilir. Benzer şekilde görsel efektlerde çoğunlukla, anlatının duygusal atmosferini güçlendirmek ve mekân algısını derinleştirmek amacıyla stratejik biçimde kullanıldığı gözlemlenmiştir. Ancak bu kullanım, çizgi romanın durağan yapısıyla kurduğu dengeyi bozmadığı sürece işlevsel olabilir. Aksi takdirde, efekt yoğunluğu anlatıyı çizgi roman formatından uzaklaştırarak sinematik bir anlatı formuna yaklaştırabilir. Dolayısıyla, görsel efektlerin biçimsel bütünlük gözetilerek kontrollü kullanımı, sanal gerçeklik destekli çizgi romanların çizgisel anlatıdan sapmadan yeni deneyim alanlarında varlığını göstermesine imkân tanır.

Ortam sesi ve müzik bağlamında uygulanan ses tasarımları, geleneksel medyumun sessizliğinin sınırlarını aşarak anlatıyı destekleyen ve sanal ortamın çevresel atmosferini pekiştiren bir unsur olarak gözlemlenmektedir. Sesin uzamsal kullanımı, kullanıcının yönelimini kontrol eden işlevsel bir unsur olarak zamanlama, vurgu ve ritim gibi unsurları yüksek oranda etkilemektedir. Çoğu çalışmada ses, çizgi romanın klasik yapısındaki yazılı efektlerin yerini alacak şekilde değil, kullanıcıyı mekâna daha fazla dahil etmek ve hikâyenin duygusal tonunu pekiştirmek amacıyla kullanılmıştır. Tipografik ses efektleri ile işitilebilir ses efektlerinin bir arada kullanımının anlatıyı geliştirdiği ve iki formatın hibrit bir sonucu olarak çizgi roman anlatısına uygun bir yapıya büründüğü görünmektedir. Tipografik ses efektlerinin hiç kullanılmadığı örneklerde ise ses daha baskın kullanılmış, gerçek zamanlı temsiliyle destekleyici bir öğeden çok temel bir bileşen olarak işlev görmüştür. Bu durum hikâyeyi durağan temellerden akışkan bir hale sokarak çizgi roman yapısından uzaklaştırmaktadır. Aynı zamanda planlanmış ses kullanımı aynı animasyon döngüleri gibi hikâye kontrolünü kullanıcıdan almaktadır. Bu bağlamda çizgi romanlarda ses kullanımının atmosfer ve duygusal etkiyi güçlendirmede etkin bir rolü olduğunu görmekle beraber diğer duyusal unsurlarla beraber güçlü bir navigasyon aracı olduğu da görülmektedir. Okuyucu

deneyimi açısından çözülmesi gereken yapısal sorunları olduğu gibi bu yapısal sorunlar ses kullanımı açısından çizgi roman medyumunu anlatı biçimini korumak amacıyla medyuma uygun olarak sınırlandırılması gerekmektedir.

İncelenen sanal gerçeklik destekli çizgi roman içeriklerinde etkileşim unsurları pasif deneyimler olarak planlanmıştır. Kullanıcının anlatıyı 1. şahıs gözünden deneyimleyebildiği pasif etkileşim şekli dışında etkileşim unsuruna rastlanmamıştır. Fakat bu etkileşim örneğinden yola çıkarak anlatının gidişatını etkilemeyen etkileşim unsurlarının medyumun genel yapısını bozmayacağı öngörülmektedir. Ayrıca 3. Şahıs bakış açısını kullanan bir anlatının belli vurgulamalar için bakış açısı değiştirmesi anlatıya dalmayı kolaylaştırabilecek bir unsurdur.

Sanal gerçeklik teknolojilerinin, özellikle hareketli grafikler ve ses tasarımı gibi otomatik döngülerle oluşturulan unsurlarının çizgi roman formunu belirgin biçimde dönüştürdüğü saptanmıştır. Anlatıya dinamik animasyon ve ses katmanlarının dahil edilmesi, çizgi romanın durağanlık ve kendi hızında okuma gibi temel özelliklerini zayıflatabilmekte, bunun sonucunda çizgi romanın ne olduğu sorusu yeni medya bağlamında yeniden düşünülmektedir. Çünkü bu dönüşüm, çizgi romanı zaman zaman animasyon ve video oyunu gibi türlere yaklaştırmakta ve türler arası bir bulanıklık yaratmaktadır. Ancak yapılan örnek incelemelerde de görüldüğü üzere, bu dönüşüm her zaman çizgi romanın özünü tehdit eden bir kayma yaratmamaktadır. Aksine, doğru biçimde kurgulanan projelerde sanal gerçeklik teknolojisi, çizgi romanın anlatı gücünü pekiştirebilecek bir potansiyel taşımaktadır. Bu durum, yeni teknolojilerle biçimlenen çizgi romanların sadece teknik değil, aynı zamanda kuramsal olarak da yeniden tanımlanması gerektiğini göstermektedir.

5.2. Öneriler

Sonuç olarak, araştırma soruları kapsamında çizgi romanın yapısal sınırlarının sanal gerçeklik ortamında korunabilmesi için ele alınan unsurlar çerçevesinde bazı temel faktörlerin belirleyici olduğu görülmüştür: paneller arası ardışıklığın mekânsal organizasyonu, okurun özgür deneyimine izin veren bir anlatı kurgusu, görsel dilin çizgi romana özgü stilize grafik anlatımla sınırlandırılması ve animasyon, sinematik anlatım ve görsel efektler gibi unsurların kullanımında ölçülülüğün gözetilmesi. Bu unsurların dikkatli şekilde planlandığı projelerde, sanal gerçeklik teknolojisinin sunduğu olanaklar çizgi romanın kimliğini aşındırmadan yeni bir genişleme alanı

sunabilmektedir. Bu bağlamda, araştırma kapsamında elde edilen bulgular ışığında, anlatının film vb. diğer içeriklere benzememesi ve kendi özgün sınırlarını koruyabilmesi adına geliştirilen öneriler şu şekildedir:

- Sanal gerçeklik teknolojisinin sunduğu 360 derece genişletilmiş mekân, animasyon vb. teknolojik imkanlar göz ardı edilmemeli; ancak, bu özellikler anlatının bütünlüğünü koruyacak şekilde sınırlı ve bilinçli biçimde kullanılmalıdır.

- Mekânın mizanseni aynı geleneksel çizgi romanlarda olduğu gibi okuyucuyu yönlendirici bir nitelikte tasarlanmalıdır. Belirli mekânsal teknikler uygulanarak kullanıcının bakış açısı sınırlandırılmaktan kaçınılmalı, tasarım genel çerçevede kullanıcının okuma özgürlüğünü koruyacak biçimde gerçekleştirilmelidir.

- Sıralı anlatım modelinin sanal gerçeklik ortamında sürdürülebilirliğini sağlamak amacıyla, sahnelerin yalnızca görsel ya da açısal değişikliklerle güncellenmesi yerine, her bir sahnenin sıfırdan bağımsız bir kurgu olarak yeniden tasarlanması veya mekân içinde tekrar varlık göstermesi önerilmektedir.

- Animasyonun süresi, yoğunluğu ve sunum biçimi; çizgi romanın durağan yapısına zarar vermeyecek ve anlatıda temel unsur haline gelmeyecek şekilde tasarlanmalıdır.

- İşitsel öğeler, tipografik ses efektleriyle dengelenerek kullanılmalı; sesin sahne kontrolünü tamamen devralarak okuyucunun özgür okuma deneyimini kısıtlamasının önüne geçilmelidir.

- Özellikle ses ve animasyon gibi anlatının ritmini doğrudan etkileyen unsurlar, anlatıyı domine etmeyen ve yalnızca destekleyici işlev gören biçimde tasarlanmalıdır.

- Otomatik kurgulardan uzak durularak, animasyon, görsel efektler ve ses gibi unsurların kullanımı anlatıyı ele geçirmeden ve sahneye işlevsel katkı sağlayacak şekilde planlanmalıdır.

- Dijital teknikler, anlatının özgün, soyut ve stilize yapısını koruyarak gerçekçilikten uzak kullanılmalıdır.

- Sinematik geçişler, kamera açıları ve görsel efektler; yalnızca anlatıyı destekleyen ve vurgulanmak istenen sahnelerde tercih edilmelidir. Bu unsurların kullanımında görsel yoğunluk ve hareketlilik kontrollü biçimde yönetilmeli, aşırı kullanımından kaçınılmalıdır.

Bu önerilerin dikkate alınması, sanal gerçeklik destekli çizgi romanların özgün anlatı yapısını koruyarak teknolojinin sunduğu olanaklardan en verimli şekilde yararlanmasını sağlayacak, böylece bu alandaki yaratıcı üretimlerin kalitesini artıracaktır. Ayrıca, üretimlerin artması ve çeşitli tekniklerin deneyimlenerek çizgi romanın sanal gerçeklik ortamına uyumunun detaylı biçimde irdelenmesi, mecranın sunduğu potansiyelin açığa çıkmasına ve çizgi romana yeni ifade olanaklarının kazandırılmasına olanak tanıyacaktır. Bu yeni üretimler bir geçiş süreci olarak değerlendirilmeli ve anlatı yapısının korunması için geleneksel medyumun temel unsurlarının dikkate alınması önem taşımaktadır. Dolayısıyla sanal gerçeklik destekli çizgi romanlar şimdilik hem biçimsel hem de deneyimsel açıdan çizgi romanın sınırlarını genişleten, ancak bu sınırları bulanıklaştırma potansiyeli taşıyan melez anlatı biçimleri olarak ele alınmalı; bu bağlamda, belirli biçimsel özelliklere ilişkin tanımlamalar gözden geçirilmelidir. Bu nedenle, sanal gerçeklik destekli çizgi romanlarda sanal gerçeklik teknolojilerinin medyumu nasıl dönüştürdüğüne dair araştırmaların sürdürülmesi gerekmektedir.

KAYNAKÇA

Adobe. (2024, Eylül). Photoshop masaüstü (Eylül 2023 sürümü) https://helpx.adobe.com/photoshop/using/whats-new/2024.html

Adobe. (2025). Photoshop. https://www.adobe.com/products/photoshop.html

Adobe. (2025). Adobe Medium. https://www.adobe.com/products/medium.html

Almeida, G. C., Souza, V. C., Júnior, L. G. S., & Veronez, M. R. (2023). *Spatial Audio in Virtual Reality: A systematic review. Symposium on Virtual and Augmented Reality* (SVR '23), Rio Grande, Brazil. ACM.

AltLabVR. (2020, September 10). Sphere Toon VR comic. Studio HORANG. https://www.altlabvr.com/sphere-toon-vr-comic

Anthes, C., García Hernández, R., Wiedemann, M., & Kranzlmüller, D. (2016, March 5). *State of the art of virtual reality technologies [Conference paper]. IEEE Aerospace Conference*, Big Sky, Montana, United States. *IEEE.* https://doi.org/10.1109/AERO.2016.7500674

Articy. (2021, Haziran 14). articy:draft Tutorial: Access object properties with scripting. https://www.articy.com/en/articydraft-tutorial-scripting/

Autodesk. (2025). Autodesk 3ds Max. https://www.autodesk.com/products/3ds-max/overview

Autodesk. (2025). Autodesk Maya. https://www.autodesk.com/products/maya/overview

Baran, H. (2021). Üç boyutlu konsept tasarımı ve animasyonun sanal gerçeklik uzamındaki uygulama yöntemleri (Tez No. 693098) [Yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi

Baran, H. (2024). Sanal Gerçeklik ve Animasyon Kurgusuna Dair Yeni Bir Perspektif. *Tykhe*, 9(17). 430-458.

Blender Foundation. (2025). Features. https://www.blender.org/features/

Blockade Labs. (2024, May 20). 360° ultra realism is here with Skybox AI model 3.1. https://www.blockadelabs.com/post/360-ultra-realism-is-here-with-skybox-ai-model-3-1

Chamola, V., Bansal, G., Das, T. K., Hassija, V., Sai, S., Wang, J., Zeadally, S., Hussain, A., Yu, F. R., Guizani, M., & Niyato, D. (2024). Beyond reality: The pivotal role of generative AI in the metaverse. *IEEE Internet of Things Magazine*.

Chung, T. M. (2016, September 12). Making sense of skyboxes in VR design: How the physics of our real world translate to VR design practices. Medium. https://medium.com/@indiecontessa/making-sense-of-skyboxes-in-vr-design-3e9f8fe254d3

Crytek. (2025.). Features. https://www.cryengine.com/features

deVega, G. (2022, November 27). *Sound effects. Sound of Comics*. San Diego State University. https://soundofcomics.sdsu.edu/sound-effects/

Dittmar, J. F. (2012). Digital comics. *Scandinavian Journal of Comic Art* (SJOCA), 1(2). https://sjoca.com/article/view/10429

Eisner, W. (1985). *Comics and sequential art.* W. W. Norton & Company.

Epic Games. (2025.). Features. https://www.unrealengine.com/en-US/features

Feltham, J. (2016, September 8). Magnetique is the world's first VR comic with 3D, 360-degree panels. UploadVR. https://www.uploadvr.com/magnetique-first-vr-comic/

Figma, Inc. (2025). Figma. https://www.figma.com

Fliki. (2025). Fliki: Create videos from scripts or blog posts using AI voices. https://fliki.ai

Garrity, S. (2011, July 15). The history of webcomics. *The Comics Journal.* https://www.tcj.com/the-history-of-webcomics/

GitHub. (2021). Tilt Brush. https://github.com/googlevr/tilt-brush

Goodbrey, D. M. (2013). From comic to hypercomic. In J. C. Evans & T. Giddens (Eds.), Cultural excavation and formal expression in the graphic novel (pp. 1–17). *Inter-Disciplinary Press.*

Goodbrey, D. M. (2015). The sound of digital comics. *Writing Visual Culture*, 7. University of Hertfordshire.

Gravity Sketch. (2022, May 18). Introduction to LandingPad. Gravity Sketch Help Center. https://help.gravitysketch.com/hc/en-us/articles/5902213989149-Introduction-to-LandingPad

Green, D., Hargood, C., & Charles, F. (2018). *Contemporary issues in interactive storytelling authoring systems*. In R. M. Young & J. Cassell (Eds.), Interactive digital storytelling: Proceedings of the 11th International Conference on Interactive Digital Storytelling, *ICIDS* 2018, Dublin, Ireland, December 5–8, 2018. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-04028-4_59

Greensky Games. (2025) SculptrVR. https://www.greensky.games/sculptrvr

Groensteen, T. (2013). *Comics and narration* (A. Miller, Trans.). University Press of Mississippi.

Hague, I. (2014). *Comics and the senses: A multisensory approach to comics and graphic novels.* Routledge.

Hamilton, I. (2022, November 29). PSVR 2 & Steam release dates for The Walking Dead Saints & Sinners Chapter 2: Retribution. UploadVR. https://www.uploadvr.com/walking-dead-saints-sinners-psvr-2-steam/

Hamilton, I. (2024, October 3). Theater Elsewhere is the new home of impactful Quill VR animations on Quest. UploadVR. https://www.uploadvr.com/theater-elsewhere-quest-vr-animation-quill/

Hanna, D. M. (2023, June). The use of artificial intelligence art generator "Midjourney" in artistic and advertising creativity. *Journal of Design Sciences and Applied Arts*. https://doi.org/10.21608/jdsaa.2023.169144.1231

Kelion, L. (2021, January 27). Google releases Tilt Brush virtual reality app as open source. BBC News. https://www.bbc.com/news/technology-55826249

Kim, B. H., & Hong, N. J. (2012). Following media development: A study about the convergence of comics and multimedia. *Journal of Digital Contents Society*, 13(1), 95–102.

Lee, Y. N., Ha, J. Y., & Park, J. W. (2019). Type of narrative space expansion in content converted from webtoon to virtual reality cartoon. *Journal of Digital Contents Society*, 20(5), 907–916. https://doi.org/10.9728/dcs.2019.20.5.907

Maity, J. (2022). Comics in Digital Forms: An Overview and Growth of Digital Comics in the Present Era.. *Contemporary Literary Review India*, 9(1), 86-98 101. Erişim: https://www.academia.edu/74443758/Article_TextComics_in_Digital_Forms_An_Overview_and_Growth_of_Digital_Comics_in_the_Present_Era

Marin Comics. (2018, Nisan). Dots by any other name: The story of Shatter, the first digitally produced comic book. https://marincomics.com/project-shatter-computer-comic/index.html

Masterpiece Studio. (2024). Solutions. https://masterpiecestudio.com/solutions

Maxon. (2025). Cinema 4D. https://www.maxon.net/en/product-detail/cinema-4d

Maxon. (2025). ZBrush. https://www.maxon.net/en/zbrush

McCloud, S. (2000). *Reinventing comics: How imagination and technology are revolutionizing an art form*. New York, NY: HarperCollins.

McCloud, S. (2003). The Right Number. https://www.scottmccloud.com/1-webcomics/trn-intro/index.html

Meshy.ai (2025). 3D modelleme için yapay zekâ destekli platform. https://www.meshy.ai/tr?utm_content=3d-

Nichols, J. (2015). Comics and control: Leading the reading. *Writing Visual Culture, 7.* University of Hertfordshire. https://uhra.herts.ac.uk/handle/2299/16566

Neto, J. B. de S. (2023, 6 Ekim). Keeping the beat: Porting Beat Saber to OpenXR for an improved developer experience. Khronos

Blog. https://www.khronos.org/blog/keeping-the-beat-porting-beat-saber-to-openxr-for-an-improved-developer-experience

Open AI, (2021, January 5), DALL.E: Crearting Images from Text. https://openai.com/blog/dall-e/

OpenAI. (2024, Ekim 25). GPT-4o System Card. https://openai.com/index/gpt-4o-system-card/

Procreate. (2025). Paint on 3D models in Procreate. https://procreate.art/ipad/3d

Procreate. (2025). Procreate. https://procreate.com/procreate

Pyysalo, H. (2021, May). *The 360 vision game project: How backgrounds work in video games*. Turku University of Applied Sciences. https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2021051912037

Sarıkaya, R., & Atılgan, N. Ş. (2022). Çizgi romanda "yeni" açılımlar: Hareketli çizgi roman ve terminolojik belirsizlik. *Akdeniz Sanat, 16(30), 365-386*. https://doi.org/10.48069/akdenizsanat.945609

Serif Europe Ltd. (2025). Affinity Designer. https://affinity.serif.com/en-us/designer/

Sherman, W. R., & Craig, A. B. (2018). *Understanding virtual reality: Interface, application, and design* (2nd ed.). Morgan Kaufmann. https://doi.org/10.1016/C2016-0-02395-4

Smoothstep. (2021, 16 Eylül). Quill Features. https://quill.art/features.html

Spotify. (2022, June 13). Spotify to acquire Sonantic, an AI voice platform. Spotify Newsroom. https://newsroom.spotify.com/2022-06-13/spotify-to-acquire-sonantic-an-ai-voice-platform/

Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-36004-6_52

Steam. (2016). Tilt Brush [VR yazılımı]. https://store.steampowered.com/app/327140/Tilt_Brush/

Toff, J. (2017, July 6). Blocks: Easily create 3D objects in VR. Google Blog. https://blog.google/products/google-ar-vr/blocks-easily-create-3d-objects-vr/

Unity Technologies. (2025). Virtual reality (VR) solutions. https://unity.com/solutions/vr

Van Lente, F., & Dunlavey, R. (2012). *The comic book history of comics*. IDW Publishing.

Verma, A., Chandra, S., & Laurence, R. (2023). *Design in the era of Industry 4.0 (Vol. 1)*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-99-1569-7

Vohera, C., Chheda, H., Chouhan, D., Desai, A., & Jain, V. (2021, July). *Game engine architecture and comparative study of different game engines. 2021 12th International Conference on Computing Communication and Networking Technologies (ICCCNT)*, Kharagpur, India. IEEE. https://doi.org/10.1109/ICCCNT51525.2021.9587918

Waliokar, V. S., & Remedios, D. J. (2023). Adapting stage play to virtual reality comics. *Ultimart: Visual Communication Journal*, 16(2), 150–156.

Yoon, S. M. (2021). *Augmented reality comics and the narrative.* Georgia Institute of Technology, School of Literature, Media, and Communication.