

Sanal Gerçeklik Anlatısının Sınırlarını Aşmak: Yapay Zekâ ve Sanal Gerçeklik İş Birliği*

Servet Can DÖNMEZ**

Öz

Amaç: Bu çalışma sanal gerçeklik anlatısının mevcut yapısına ve sorunlarına değindikten sonra Trinity VR (2018) isimli sanal gerçeklik deneyimi üzerinden yapay zekâ teknolojisi ile bu sorunlara getirilebilecek çözümleri hermeneutik olarak ortaya koymayı amaçlamaktadır.

Kavramsal Çerçeve: İlk çalışmaya başlandığı günden buyana gelişmeye devam eden ve kendine ait yeni bir literatür yaratmayı başaran sanal gerçeklik teknolojisi ve sanal gerçeklik anlatısı artık edebiyat, sinema ve tiyatro gibi farklı disiplinler üzerinden okumalar yapmaya çalışmanın ötesine geçmeyi başarmıştır. Bu konuda en çok kafa karıştıran ifade "anlatı" kelimesine yüklenen anlamdan kaynaklanmaktadır. Geleneksel anlatılardan net bir biçimde ayrılan sanal gerçeklik anlatıları aslından birer deneyimdir ve klasik anlatının kodlarından farklı bir yapıya ve işleyişe sahiptir. Günümüzde sanal gerçeklik teknolojileri önemli gelişmeler kaydetmesine rağmen hala alternatifli senaryolar, altyazı, dublaj ve etkileşim varyasyonları gibi birtakım sorunlar barındırmaktadır. Bu noktada sanal gerçeklik teknolojisinin yardımına her geçen gün gelişimini sürdüren ve geniş kullanım alanı sunan yapay zekâ teknolojisi yetişmektedir. Mevcut durumuna ve ilerleme hızına bakıldığında önümüzdeki 10 yıllık süreçte gündelik hayata neredeyse tamamen hâkim olma potansiyeli barındıran yapay zekâ teknolojisi hali hazırda sahip olduğu imkanlarla sanal gerçeklik teknolojisinin aşmakta zorlandığı sorunlara net çözüm getirebilme potansiyeline sahiptir.

Yöntem: Çalışmada analiz yöntemi olarak Servet Can Dönmez'in "Sanal Gerçeklik: Teknolojisi, Sanatı, Uygulaması" (2023) başlıklı tezinde ortaya koyduğu "telepresence analizi" yöntemi kullanılacaktır. Literatürde var olana analizlerden yola çıkarak hazırlanan bu özgün yöntemde diğer analiz yöntemlerinin eksiklikleri giderilmeye çalışılarak daha genel geçer bir yöntem ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Özgün Araştırma Makalesi (Original Research Article)

Geliş/Received: 29.06.2025 **Kabul/Accepted:** 16.10.2025

* Makale 25.10.2024 tarihinde 2. Uluslararası Kısa Film Video ve Fotoğraf Sempozyumunda bildiri olarak sunulmuştur.

** Arş. Gör., Mersin Üniversitesi, İletişim Fakültesi, Radyo, Televizyon ve Sinema Bölümü, Mersin, Türkiye.
E-posta: servetcandonmez@gmail.com, servetcan@mersin.edu.tr ORCID <https://orcid.org/0000-0003-2590-3102>

Bulgular: Telepresence analizinden sonra örneklem olarak seçilen sanal gerçeklik deneyiminin eksiklikleri tespit edilerek bu eksikliklerin yapay zekâ teknolojisi yardımıyla nasıl giderilebileceği üzerinde durulmuş ve mevcut yapay zekâ araçları üzerinden olası çözümler tespit edilmiştir.

Sonuç: Sonuç olarak daha nitelikli ve etkili bir sanal gerçeklik deneyimi tasarlayabilmek adına telepresence kavramı ekseninde yapay zekâ destekli üretim biçimlerinin gelecekte daha etkili ve yaygın olarak kullanılabileceği öngörülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Sanal Gerçeklik, Anlatı, Yapay Zekâ, Deneyim

Breaking the Boundaries of Virtual Reality Narrative: Artificial Intelligence and Virtual Reality Collaboration

Abstract

Purpose: This study aims to examine the current structure and issues of virtual reality (VR) narrative and, through a hermeneutic approach, propose potential solutions to these issues via artificial intelligence (AI) technologies, using the virtual reality experience Trinity VR (2018) as a case study.

Literature Review/Background: Since its inception, virtual reality technology and its associated narrative structures have made significant progress, developing a distinct literature of their own. VR narratives have now surpassed the mere effort to be interpreted through traditional disciplines such as literature, cinema, or theatre. One of the most conceptually ambiguous aspects in this field stems from the interpretation of the term "narrative." Unlike conventional storytelling forms, VR narratives are inherently experiential and differ structurally and functionally from the classical narrative codes. Although current VR technologies have reached an advanced level, they still face several persistent challenges—such as the integration of alternative scenarios, subtitles, dubbing, and diverse interaction variations. At this point, artificial intelligence technology, which continues to develop day by day and offers a wide usage area, comes to the aid of virtual reality technology. Given its current capabilities and projected developmental trajectory, AI has the potential to dominate everyday life within the next decade and provide concrete solutions to the longstanding challenges of VR technologies.

Methodology: The study employs the "telepresence analysis" method developed by Servet Can Dönmez in his doctoral dissertation titled *Virtual Reality: Technology, Art, and Application* (2023). This original framework, informed by existing analytical models in the literature, addresses their shortcomings and proposes a more universally applicable approach.

Findings: Following the telepresence analysis, the deficiencies of the selected virtual reality experience were identified. The study focuses on how these shortcomings can be addressed through the integration of artificial intelligence technologies.

Conclusion: It is concluded that, in order to design more qualified and impactful virtual reality experiences, AI-supported production methods—centered around the concept of telepresence—are likely to become more effective and widespread in the near future.

Keywords: Virtual Reality, Narrative, Artificial Intelligence, Experience

Giriş

Dijital teknolojideki hızlı gelişmeler, her geçen gün insan yaşamına yeni aygıtların ve kavramların dâhil olmasına neden olmaktadır. Makine öğrenmesi, nesnelerin interneti, yapay zekâ (YZ) ve sanal gerçeklik (SG) gibi yenilikçi teknolojiler, giderek daha geniş bir biçimde gündelik yaşama entegre olmaktadır. İlk örneklerine 1950'li yıllarda rastlanabilen ve yıllar içerisinde bugün bilinen biçimine evrilen SG teknolojisi de bu dijital dönüşüm süreciyle birlikte yeniden dikkatleri üzerine çekmiştir. Kullanıcılara fiziksel dünyada gerçekleştiremedikleri deneyimleri yaşatmayı vadeden SG, uzun yıllardır hem bireysel hem de kolektif hayal gücünün bir parçası olmayı sürdürmektedir. SG teknolojisinin temelinde, bireyin farklı bir zaman ve mekânda, farklı bir özne ya da hayalî bir varlık olarak var olabilmesi yer almaktadır. Bu teknoloji, algı düzeyinde bir kuşatma yaratarak güçlü bir gerçeklik illüzyonu oluşturmaktadır. Kendi uzamı içinde başka bir boyutta var olma imkânı sunan bu deneyim, çok katmanlı anlamlar ve çözümlenmesi gereken özgün kodlar barındırmaktadır. SG, klasik sanat biçimlerinden farklı olarak, bir hikâyeyi anlatmak yerine kullanıcıya doğrudan yaşatmayı, yani "deneyimletmeyi" hedeflemektedir. Bu deneyimi inşa ederken elbette diğer sanat dallarının bazı anlatı kodlarından yararlanır; ancak özgün doğası gereği kendine has anlatım araçları ve işleyiş mekanizmaları da üretmektedir. İçerik üretimi bir yandan sektör profesyonelleri tarafından sürdürülürken, diğer yandan sanal gerçekliğin anlam dünyasını açığa çıkarmaya yönelik akademik çalışmalar da devam etmektedir. Bilişim teknolojilerinde yaşanan gelişmelerin yöndeşmesine paralel olarak gelişimini sürdüren SG teknolojisi bugün son yıllarda hızla gelişim gösteren YZ teknolojilerini de kendi gelişim sürecine dahil etmektedir. SG teknolojisinin aşmaya çalıştığı dil ve diyalog sorunu, interaktif bir şekilde kullanıcı tercihleriyle değişen senaryo ve YZ destekli karakterler gibi sorunlar günümüzde yeni nesil üretken YZ teknolojileriyle çözülebilmektedir. Bu çalışma bir SG deneyimi olarak büyük bütçeli ve nitelikli bir deneyim olan Trinity VR deneyiminin teknolojik eksiklerine YZ teknolojileriyle nasıl çözümler getirilebileceğine odaklanarak gelecekte üretilen yeni SG deneyimlerine yol gösterici olmayı amaçlamaktadır. Buradan hareketle çalışmada öncelikle Trinity VR deneyimi analiz edilerek deneyimsel detayları ve yapısı ortaya konulacak ve sonrasında deneyiminin sınırlılıklarını ve eksik kalan yönlerine üretken YZ araçlarıyla getirilebilecek çözümler önerilecektir.

Algısal Gerçeklik

Orta Çağ'da kilise dogmaları ile felsefi düşüncenin iç içe geçtiği bir entelektüel ortamda şekillenen bilgi anlayışının etkilerini Descartes'ın düşünce sisteminde açıkça görmek mümkündür. Descartes, bilgiye ulaşmanın temel yolunun aklın doğru kullanımıyla mümkün olduğunu savunur. Ona göre, kişi aklını mantığın kuralları çerçevesinde işletmeyi öğrendiğinde yalnızca metafizik sorunlara değil, aynı zamanda fiziksel dünyaya dair sorulara da yanıt

bulabilecektir (Descartes, 2007, s. 41). "Düşünüyorum, öyleyse varım" ifadesi, Descartes'ın varlık ve bilgi konularındaki yaklaşımının temel dayanağını oluşturur. Düşüncenin varlığından şüphe duyulamayacağına inanan Descartes, zihninde yer alan düşüncelerin nesnel dünyadaki karşılıklarından emin olamasa da bu şüpheden Tanrı düşüncesine ulaşır. Tanrı'nın varlığını ve onun yanıltıcı olmayacağını kabul eden Descartes, böylece zihinsel imgelerin dış dünyadaki nesnel gerçekliğe karşılık geldiği sonucuna varır (Descartes, 1984, s. 33-40). Descartes'ın izinden giden Berkeley ise dış dünyada bağımsız bir gerçekliğin var olup olmadığı sorusunu merkeze alır. Ona göre birey yalnızca kendi bilinç içeriklerine ve algılarına dair bilgi sahibi olabilir; ancak bu algıların nesnel dünyada birer karşılığının bulunup bulunmadığını kesin biçimde bilemez. Zihnin kendi dışına çıkarak bu karşılıkları doğrulaması mümkün olmadığından, insan ancak algı düzeyinde bir gerçeklik kurabilir. Bu nedenle Berkeley'e göre varlık, algı ile sınırlıdır. Ona göre, insan zihni için "var olmak", ancak "algılanmak" anlamına gelir. Bu görüşünü "Esse est percipi" yani "var olmak, algılanmaktır" önermesiyle özetler (Berkeley, 1996; Arslan, 2002, s. 87-88).

Algının biyolojik temellerine bakıldığında ise insan vücudundaki sinir sistemi, duyu organlarından aldığı verileri elektriksel sinyallere çevirerek beyindeki nöronlara iletir ve böylece algıyı oluşturur. Tüm duyular benzer bir prensiple çalışmakta ve dış dünya hakkında edindiğimiz tüm bilgi bu sinirsel süreçlerle şekillenmektedir. Sonuç olarak, bireyin gerçeklik deneyimi beyinde oluşan algı üzerinden yapılandığı için, dış dünya yalnızca algılanabildiği ölçüde "gerçek" hâline gelmektedir. SG, insan beyni ile dijital medya arasında doğrudan ve sınırsız bir etkileşim kurma potansiyeline sahip bir teknolojidir. İyi kurgulanmış bir SG deneyimi, çoğu zaman fiziksel dünyada gerçekleştirilen eylemlerden daha doyurucu ve kaliteli bir deneyim sunabilir. Ancak bu etkileşimden anlamlı sonuçlar elde edilebilmesi için, tasarım sürecinin merkezine insan unsurunun yerleştirilmesi temel bir gereklilik olarak öne çıkar. Özellikle insanın duysal ve algısal yapısı dikkate alınarak geliştirilen deneyimler, sanal gerçekliğin etkileyciliğini artırmakta belirleyici bir rol oynamaktadır. SG teknolojisinin günümüzdeki teknik kapasitesini ve gelecekte ulaşabileceği olanakları anlamlandırabilmek için, öncelikle bu teknolojinin kavramsal çerçevesinin netleştirilmesi gerekmektedir. Literatürde yer alan çeşitli tanımların ortak noktasını, fiziksel dünyadan esinlenen ya da onu taklit eden dijital ortamlar oluşturur. Bu çerçevede, SG genellikle, fiziksel dünyanın bir uzantısı ya da modeli olarak kurgulanan dijital evrenler üzerinden değerlendirilmektedir.

Sanal Gerçeklik Teknolojisinin Güncel Durumu

Günümüzde SG sistemleri, kullanıcı etkileşimini fiziksel dünyaya daha yakın hâle getirmek amacıyla büyük ölçüde gelişmiş; el ve vücut hareketlerini takip edebilen, hatta göz bebeği takibiyle kullanıcının dikkat odağını algılayabilen düzeylere ulaşmıştır. Adrian David Cheok ve Kasun Karunanayaka (2018), SG ile çoklu duyu temelli internetin birleşimini ele aldıkları çalışmalarında, tat ve koku gibi duyuların da bu deneyime entegre edilebileceğini

vurgulamışlardır. Öte yandan dokunsal geribildirim sağlayan, farklı mekanik prensiplere dayalı giyilebilir eldiven benzeri teknolojiler (Perret & Poorten, 2018) halen gelişimini sürdürmekte; bunun daha ileri bir versiyonu olarak "Tesla Suit" gibi sistemler, kullanıcıya mermi çarpması, sarılma ya da kalp ritmi gibi duyuları iletebilecek kapsamlı deneyimler sunmayı hedeflemektedir (Purtill, 2021; Teslasuit IO, 2023). Ayrıca, dokunma duyusuna odaklanan sentetik deri teknolojileri (Gent, 2019) de sanal gerçekliğin fiziksel varlık hissini artırma potansiyelini taşımaktadır. Bu doğrultuda, dokunsal duyunun gelişimi, gelecekteki SG anlatılarını biçimsel ve deneyimsel düzeyde derinden etkileyecek önemli bir etken olarak öne çıkmaktadır.

SG başlıkları kadar, içerik üretiminde kullanılan 360 derece kameralar da teknolojik gelişmelerden payını almıştır. Düşük çözünürlüklü görüntüler ve sınırlı katılım hissi, kullanıcılar üzerinde baş dönmesi ve mide bulantısı gibi olumsuz fiziksel etkiler doğurabilirken; gelişmiş kamera sistemleri, bu semptomları azaltmakta önemli rol oynamaktadır. Özellikle mekânların üç boyutlu olarak modellenmesi yönünde yürütülen akademik çalışmalar (Barzetti vd., 2018), sanal deneyimlerin gerçekliğe daha yakın hâle gelmesini desteklemektedir. Lidar teknolojisinin SG kameralarına entegrasyonu (Marie, 2023; Insta360 Blog, 2023) sayesinde, yalnızca görsel kayıt değil, aynı zamanda mekânsal yapıların hacimsel olarak modellenmesi de mümkün hâle gelmiştir. Böylece, geleneksel 360 derece stereoskopik videolarda mümkün olmayan mekânsal hareket, *Lidar* destekli içeriklerde sağlanabilmektedir. Ayrıca, görüntü sensörleri ve mercek teknolojilerindeki ilerlemeler sayesinde, günümüz SG kameraları artık 11K çözünürlükte ve 10 bit renk derinliğinde görüntü sunabilmektedir (Insta 360, 2023). Bu yüksek çözünürlük ve renk kalitesine paralel olarak gelişen yazılımlar da post-produksiyon süreçlerini daha verimli ve yaratıcı hâle getirmektedir.

Tüm bu gelişmelere ek olarak, yapay zekâ destekli teknolojiler de SG anlatıları ile bütünleşmeye başlamıştır. Kendi senaryosunu oluşturabilen (Thayne, 2022) ve gerçek fotoğraflardan var olmayan yüzler yaratabilen (Vincent, 2019) yapay zekâ uygulamaları, özellikle dijital oyunlar ve etkileşimli sanal deneyimlerde kullanılmak üzere önemli bir potansiyel barındırmaktadır. Örneğin *Unreal Engine* platformunda geliştirilen yapay zekâ karakterlerinin kullanıcıyla gerçek zamanlı sesli diyalog kurabilmesi, anlatı yapılarında önemli bir sıçramaya olanak tanımaktadır. *HeyGen* gibi uygulamalar ise konuşmaları dudak hareketleriyle senkronize biçimde, kişinin kendi sesiyle çoklu dile çevirebilme potansiyeliyle, 360 derece videolarda sıklıkla karşılaşılan dil ve altyazı sorunlarına çözüm sunmaktadır. Son olarak, *Meta Quest 3* gibi başlıkların tüm vücudu tarayarak sanal ortama aktarabilmesi, kullanıcıların bedenlerini dijital evrende eş zamanlı deneyimleyebilmesini mümkün kılmakta ve SG ile bütünleşen yeni teknolojilere örnek oluşturmaktadır.

Sanal Gerçeklikte Kullanılan Temel Kavramlar

Gelişen dijital teknolojilerle birlikte ortaya çıkan ya da yeniden yorumlanan çeşitli uygulamalar, sanal gerçekliğin alt başlıkları olarak benzer kavramsal kümelerden yararlanmaktadır. Bu bağlamda, point cloud ve hacimsel (volumetric) kayıt gibi teknikler, neredeyse tüm SG varyasyonlarının temelini oluşturan teknolojik altyapılar arasında yer alır. Dış gerçekliğin üç boyutlu olarak taranmasını ve bu taramanın üzerine sanal öğelerin bindirilmesini mümkün kılan bu sistemler, içerik üretim süreçlerinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bir diğer önemli teknik kavram olan "stitching" (dikiş), çoklu kamera kayıtlarının örtüşme noktalarından birleştirilerek 360 derece görüntü oluşturulması işlemine işaret eder ve SG video prodüksiyonunda temel bir rol üstlenir. Bu bağlamda, 360 derece videolar da SG içerikleriyle sıkça karıştırılan ancak belirli koşullar altında bu sınıfa dâhil edilebilecek formatlardır. 360 derece video; birden fazla kameranın küresel düzenleme ile senkronize şekilde çekim yaptığı ve izleyicinin bakış açısını değiştirebildiği bir video formatıdır. Ancak Fonseca'nın (2016) da belirttiği gibi, bu tür videoların SG içerikleri sayılabilmesi için bilgisayar üretimi olmaları ve izleyiciye etkileşimli bir deneyim sunmaları gerekir. Aksi takdirde, bu formatlar yalnızca bakış açısı değiştirilebilen videolar olarak kalır. Benzer biçimde Thomas (2019, s. 454), sinematik SG (CVR - Cinematic Virtual Reality) ve hakiki/tam etkileşimli SG (TVR - True Virtual Reality) ayrımını yaparak bu kavramsal farkları vurgulamaktadır. CVR'de, kullanıcı stereoskopik bir videoda yalnızca bakış yönünü değiştirebilme özgürlüğüne sahiptir; bu kısmi katılım düzeyi, izleyiciyi pasif bir gözlemci olmaktan çıkarsa da tam anlamıyla etkileşimli bir deneyim sunmaz. Buna karşılık, TVR kullanıcıya hareket etme ve dijital ortamla doğrudan etkileşime geçme imkânı tanır; bu tür deneyimler genellikle oyun motorları ile geliştirilmiş ortamlarda gerçekleşir ve tam etkileşim sağlar.

SG anlatılarında kavramsal karmaşaya yol açan bir diğer mesele ise "kullanıcı" kavramıdır. Literatürde, sinemadan miras alınan "izleyici" veya "seyirci" terimleri hâlâ kullanılmakla birlikte, bu kavramlar SG bağlamında yetersiz kalmaktadır. Geleneksel sinema izleyicisi, yönetmenin belirlediği çerçeveden, belirli bir mesafeden perdeye bakan pasif bir konumda yer alırken; sanal gerçeklikte izleyici artık aktif bir katılımcı, yani bir "kullanıcı" hâline gelmektedir (Erkılıç & Dönmez, 2020, s. 326). Bu dönüşüm, anlatının doğasını ve deneyim biçimini köklü biçimde değiştirmektedir.

SG, psikolojik açıdan bireyin fiziksel olarak bulunduğu yerden koparak, tamamen farklı bir mekânda bulunuyormuş hissine kapılması durumudur. Bu alternatif mekân, fiziksel dünyada var olan bir yerin dijital kopyası olabileceği gibi, bütünüyle hayal ürünü bir çevre de olabilir. Ancak her iki durumda da kullanıcıların kendilerini gerçekten başka bir yerdeymiş gibi hissetmeleri için bazı temel koşulların sağlanması gerekmektedir. Bu bağlamda SG deneyiminin temel yapı taşlarından biri, "daldırma" (immersion) kavramıdır. Slater ve Wilbur (1997) ile Witmer ve Singer (1998), daldırmayı bilgisayar destekli bir ortamda "orada olma" hissini oluşturma yönünde

yaratılan bir illüzyon olarak tanımlamaktadır. Daldırma, kullanıcının deneyimlediği sanal dünyanın, aracılı bir yapı üzerinden sunulmasına rağmen, bu aracılığın hissedilmediği, yani deneyimin doğrudan yaşanıyormuş gibi algılandığı bir zihinsel durumdur (Lombard & Ditton, 1997). Slater ve Wilbur (1997) daldırmayı, SG uygulamasının kullanıcıyı kuşatan ve duyuşsal alıcılarıyla yoğun biçimde örtüşen bir deneyim sunabilme yetisi olarak kavramsallaştırır. Bu tanıma göre daldırma, yalnızca görsel bir etkileşim değil; aynı zamanda işitsel, dokunsal ve hareket temelli tepkilerin de eşzamanlı biçimde deneyime dahil edilmesini gerektiren çok boyutlu bir yapıdır. Böylece sanal ortam, kullanıcı tarafından yalnızca "görülen" bir alan olmaktan çıkar, aynı zamanda "hissedilen" bir uzama dönüşür.

Telepresence (Telebulunuş)

Teknolojik açıdan değerlendirildiğinde, "daldırma" (immersion), kullanıcıya sanal bir ortamda gerçekten "var" olduğu inancını aşılamayı hedefleyen temel bir işlev taşır. Bu nedenle, sanal dünyada "mevcut olma" kavramı, SG teknolojisinin merkezinde yer alır. Daldırma, bireyin gerçek dünyadan geçici olarak ayrıldığı ve sanal ortama psikolojik olarak yerleştiği bir illüzyonu ifade ederken (Minsky, 1980), mevcudiyet ya da varlık hissi (presence) ise bu illüzyonun algısal, bilişsel ve psikolojik düzlemdeki karşılığı olarak ortaya çıkar. Carrie Heeter (1992, s. 262-265), mevcudiyeti üç boyutlu bir yapı olarak ele alır: İlki, bireyin hareket, duyuşsal geri bildirim ve bir avatar aracılığıyla deneyimlediği kişisel mevcudiyettir. İkinci boyut, diğer kullanıcılar veya dijital varlıklarla kurulan etkileşim aracılığıyla hissedilen sosyal mevcudiyettir. Üçüncüsü ise, çevreyle kurulan etkileşim sonucu elde edilen çevresel mevcudiyettir. Bu yönleriyle mevcudiyet, bireyin fiziksel olarak başka bir yerde bulunmasına rağmen, zihinsel ve duyuşsal düzlemde sanal bir mekânda "orada" hissetmesini ifade eder. Ancak bu duygu, bilinç ya da sevgi gibi soyut ve tanımlanması güç ve çoğu zaman ancak doğrudan deneyimlenerek kavranabilecek bir duygudur. Bu nedenle, SG alanında çalışan araştırmacılar ve geliştiriciler, ortak ve ölçülebilir bir mevcudiyet tanımı oluşturma çabasıdadır. Örneğin, Uluslararası Varlık Araştırmaları Derneği'nin 2000 yılında yayınladığı açıklama, mevcudiyetin özünde öznel bir algı olduğuna dikkat çeker (Lombard & Jones, 2015, s. 16). Mevcudiyet, daldırma ile kullanıcı arasında ortaya çıkan ortak bir etkileşim süreci sonucunda oluşur. Kullanıcının yalnızca zihinsel olarak başka bir yerde olduğunu hayal etmesi yeterli değildir; bu hissin oluşabilmesi için derin bir daldırma deneyimi gereklidir. Daldırmadaki herhangi bir kopukluk—örneğin bir telefonun çalması—mevcudiyet illüzyonunu bozabilir ve birey, kendisini SG başlığı (HMD) takarken fiziksel dünyaya geri dönmüş gibi hissedebilir (Slater & Steed, 2000). Bu nedenle, dış uyaranların kontrol altına alınması da mevcudiyetin sürdürülebilirliği açısından kritik önem taşımaktadır.

SG bağlamında mevcudiyet, sıklıkla "telepresence" yani "tele-bulunuş" kavramı ile karşılanmaktadır. Steuer (1992), telepresence'ı bir iletişim teknolojisi aracılığıyla, fiziksel ya da simüle edilmiş bir mekânda var olma durumu olarak tanımlar. Bu deneyimin temeli insandır;

çünkü SG, duyuusal uyarım yoluyla hayalî bir gerçeklik algısı yaratır. Dolayısıyla bireyin ne kadar çok duyu kanalı uyarılırsa, orada bulunma hissi de o ölçüde kuvvetli olacaktır. Lombard ve Ditton'a (1997) göre bu hissiyat, aracılı bir deneyimin sanki doğrudan yaşanıyormuş gibi algılanmasından kaynaklanır. Sanal gerçekliğin en güçlü olduğu yönlerden biri, kullanıcılara farklı bir zaman, mekân veya bedende bulunuyormuş hissini yaratma becerisidir. Bu doğrultuda, SG içeriklerinin etkileyciliği, büyük ölçüde telepresence hissini kalitesine bağlıdır. İçerik üretimi ve analiz süreçlerinde dikkate alınan tüm teknik ve anlatısal unsurlar, özünde bu hissin ne denli güçlü biçimde üretilebildiğini anlamaya ve uygulamaya yöneliktir. Sonuç olarak, mevcudiyet ya da telepresence, sanal gerçeklikte teknoloji temelli bir illüzyon biçimi olarak karşımıza çıkmakta ve bu teknolojinin başarısını belirleyen en kritik faktörlerden biri hâline gelmektedir.

Sanal Gerçekliğin Anlatı Yapısı

Sanal gerçekliğin ayırt edici yönlerinden biri olan "orada olma hissi" ve etkileşim temelli yapısı, bu teknolojiyi yalnızca bir görsel-işitsel deneyimden öteye taşır; biçimsel ve içeriksel anlamda anlatıyı doğrudan dönüştürür (Aylett & Louchart, 2003). Geleneksel anlatılardan farklı olarak, burada seyirci ya da okuyucu konumundaki birey, anlatının sınırları içinde aktif bir kullanıcıya dönüşür. Bu durum, içerik üretim sürecinde kullanıcı merkezli bir yaklaşımın zorunlu hâle gelmesine yol açar ve sanal gerçekliği sinemadan çok dijital oyun yapısına yaklaştırır. Zira dijital oyunların temel bileşenlerinden biri olan dinamik hikâye anlatımı, SG anlatılarını da belirleyen önemli bir yapısal unsurdur.

SG, yeni bir anlatı ortamı olarak yalnızca teknik değil, aynı zamanda estetik açıdan da özgünlük taşımaktadır. Bu anlatı formu, sahip olduğu etkileşim imkânlarıyla edebiyat, sinema ya da tiyatro gibi geleneksel anlatı biçimlerinden farklılaşır. Edebiyat ve sinema anlatısının zamanını ve mekânını manipüle edebilirken, SG bu anlatı bileşenlerini gerçek zamanlı olarak deneyimletir ve böylece anlatıyı belirli bir zaman-mekân koordinatına güçlü biçimde sabitler. Bu sabitleme, klasik anlamda lineer ve sabit bir olay örgüsünü imkânsız hâle getirir. Kullanıcının tercihleri doğrultusunda farklı yönlerle evrilen etkileşimli yapı, her birey için değişken bir anlatı kurgusunun önünü açar. Buna bağlı olarak, sanal gerçeklikte söylem yapısı da sabit olmaktan çıkar, 360 derece etkileşimli tasarımla ve kullanıcının eylemleriyle şekillenen akışkan bir yapı kazanır.

SG anlatılarında olay örgüsünden ziyade, karakterler arası etkileşim ve bu etkileşimin kullanıcı üzerindeki etkisi ön plana çıkar. Kullanıcı, yalnızca gözlemleyen değil, aynı zamanda anlatının akışını etkileyen bir özneye dönüşür. Bu nedenle SG, anlatı temsillerinde oyuncunun (ya da kullanıcının) etkileşim kapasitesini merkeze alan ve diğer anlatı ortamlarından daha yoğun bir ilişki kuran bir yapı sunar. Etkileşim, sürükleyicilik/daldırma (immersion) ile birleştiğinde, klasik tiyatrodan dahi sağlanamayan bir varlık hissi üretir. Kullanıcının sanal ortamda var olması yalnızca fiziksel bir boyutta değil, anlatı yapısının bütününde dönüştürücü bir etkide bulunur. Bu bağlamda SG anlatısı, öykü (story) ve söylem (discourse) öğelerinin iç içe geçtiği dinamik bir

yapıya sahiptir. Aylett ve Louchart (2003), SG için uygun bir anlatı teorisinin, etkileşimin yoğun olduğu anlatı ortamlarından türetilmesi gerektiğini savunur. Bu görüş, sanal gerçekliğin yalnızca anlatılan bir yapı değil, yaşanan bir deneyim olduğunu vurgular. Bu deneyimin temelinde ise, orada olma hissi (presence) ve kullanıcıyla kurulan etkileşim yer almaktadır. Dolayısıyla SG anlatısı, izleyiciye sunulan bir öykü olmaktan çok, bireyin aktif katılımıyla inşa edilen çok katmanlı bir deneyim alanıdır.

Yöntem

Bu araştırmada nitel ve keşfedici bir desen benimsenmiş; incelenen örnek vaka, hermeneutik (yorumsamacı) yöntem ile telebulunuş analizi birlikte kullanılarak ele alınmıştır. Hermeneutik yaklaşım, analiz edilen olguyu parça ve bütün etkileşimi içinde anlamayı hedeflemektedir. Çalışma kapsamında Trinity VR (2018) deneyimi birden çok kez dikkatlice tecrübe edilmiş; her tecrübe sırasında anlatının farklı yönleri not edilerek kapsamlı bir gözlem yapılmıştır. Elde edilen bulgular, ilgili kuramsal çerçeveye ışığında yorumlanıp yeniden gözden geçirilerek hermeneutik döngü ilkesi doğrultusunda bütüncül bir anlayış geliştirilmeye çalışılmıştır.

Hermeneutik ilk başta metinlerin ve sembolik içeriklerin yorumlanmasına yönelik bir teori ve metodoloji olarak ortaya çıkmıştır. Tarihsel gelişimi, dini metinlerin açıklanmasından hukuki belgelerin yorumlanmasına kadar uzanır; ancak zamanla kapsamı, beşeri ve sosyal bilimlerdeki anlama süreçlerini de içine alacak şekilde genişlemiştir. Özellikle 20. yüzyılda, hermeneutik, sosyal bilimler alanında uzun yıllar baskın kalan pozitivist bilim paradigmasına karşı güçlü bir alternatif metodolojik yaklaşım olarak konumlanmıştır. Amacı, sosyal olguyu oluşturan parçalarla bütün arasındaki ilişkiyi yorumlama yoluyla, bu olguların tarihsel ve kültürel bağlamlarındaki örtük ve gizli anlamlarını ortaya çıkarmaktır. Hans-Georg Gadamer'in Hakikat ve Yöntem (Wahrheit und Methode) adlı eseri, hermeneutiği felsefi bir dönüşüme uğratmıştır. Gadamer, hermeneutiği basit bir bilimsel yöntem olmaktan çıkarıp, insan tecrübesinin temel ontolojik bir unsuru, yani bir "pratik felsefe" olarak tanımlar (Gadamer, 2009). Ona göre anlama, sadece teknik veya ahlaki bilgi ile ilgili olmayıp, bireyin kendi topluluğundan gelenleri kendine mal etme yeteneğine dayanır ve pratikten doğup pratiğe geri döner. Bu felsefi çerçeve, sosyal bilimlerde tarihsel ve sosyal aktörlerin ontolojik yapısını inceleyerek, yorumsal hatalardan kaçınmayı hedefleyen kapsamlı bir disiplin sunmaktadır.

Hermeneutik, en genel tanımıyla yorumlama sanatı ve bilimidir. Geleneksel olarak teoloji, hukuk ve edebiyat gibi disiplinlerde insan niyetlerinin, inançlarının ve eylemlerinin anlamını araştırmakta kullanılmaktadır. SG bağlamında ise hermeneutik, anlatılan bir metin değil, bizzat yaşanan bir deneyim olduğu için, kullanıcının bu deneyimden çıkardığı anlamı (meaning) ve bireysel yorumunu anlamak için kritik bir yaklaşım sunmaktadır. Hermeneutik yaklaşım, fenomenoloji ile yakından ilişkilidir ve bireyin kişisel deneyimlerine odaklanarak buradan anlam

çıkarmayı hedeflemektedir. Sanal gerçeklikte ise "orada olma" ya da "telebulunuş" hissi (telepresence) öznel bir deneyim olduğu için, araştırmanın bu kişisel algıya odaklanması, hermeneutik yorumlamayı zorunlu kılmaktadır. Ancak YZ teknolojisinin içerik üretimine entegrasyonu, hermeneutik analizi de ontolojik olarak dönüştürmektedir. Geleneksel hermeneutik, yazarın niyetini anlamlandırmaya odaklanırken, Üretken YZ modelleri (GenAI), özellikle büyük dil modelleri (LLM) aracılığıyla algoritmik olarak metinler ve sanal dünyalar yarattığında, hermeneutiğin sınırları da belirsizleşmektedir. YZ destekli SG deneyimlerinde, kullanıcı yalnızca görsel veya işitsel girdiyi değil, aynı zamanda sistemin mantığını ve kodun hedeflerini yorumlamak zorunda kalmaktadır. Eğer YZ, kullanıcıya özgü, anlık senaryolar ve etkileşimler üretirse, anlamlandırma süreci tamamen alımlayan öznenin deneyimine kaymaktadır. Bu durum, hermeneutiğin dijital ve üretken medya alanına uygulanmasında bir dönüşümü işaret etmektedir; artık yorumlama, teknolojik bir ortam ve kültürel bir olgu olarak dijitalin kendi dinamikleri üzerinden gerçekleşmektedir. SG anlatıları, geleneksel sinema veya edebiyat kodlarından net bir şekilde ayrılan, doğası gereği deneyim odaklı bir yapıya sahiptir ve bu yüksek düzeyde kişisel ve öznel deneyimin, nicel yöntemlerle tam olarak anlaşılabilmesi, yoruma dayalı hermeneutik bir yaklaşıma duyulan ihtiyacı ortaya çıkarmaktadır. Buradan hareketle araştırmada hermeneutik ile birlikte analiz yöntemi olarak, Servet Can Dönmez'in (2023) doktora tezinde ortaya koyduğu telepresence analizi yöntemi kullanılmıştır.

Gadamerci hermeneutik, yorumcunun ön anlayışını görünür kılınması, deneyimle diyalog kurulması, parça-bütün ilişkisinin hermeneutik dairede ilerlemesi, yorumun tarihsel bağlama yerleştirilmesi ve sonunda yeni bir anlam ufku (ufukların kaynaşması) üretilmesi aşamalarından oluşmaktadır. Telebulunuş analiziyle, hermeneutik daire uygulamalı bir metodolojiye dönüştürmektedir. Bu çalışmada SG deneyiminin bütünü, kullanıcının nihai olarak algıladığı orada olma hissi (telepresence) olarak kabul edilirken; parçaları ise anlatısal, biçimsel ve teknik bileşenler (Anlatı Yapısı, Dijitografi, Mizansen, Kurgu ve Ses) olarak ele alınmaktadır. Analiz, bu parçalar ile bütün arasında döngüsel bir hareketle anlam üretmektedir. Örneğin, Trinity VR analizinde, kurguda kullanılan hacimsel geçişlerin türü ve sayısı gibi teknik parçalar incelenmiş ve bu parçaların, daldırma (immersion) illüzyonunu koruyarak telebulunuş hissini (bütün) nasıl güçlendirdiği değerlendirilmiştir. Bu döngüsel hareket, nitel analizde karşılaşılan algılanan nitelik ile yargılanan nitelik arasındaki ilişkiyi de açıklamaktadır. Kullanıcı, SG deneyimini yaşarken anlık bir orada olma hissi duymaktadır (algılanan nitelik). Araştırmada ise telebulunuş analizinin araçları (INFO Çemberi, kullanıcı konumu vb.) kullanılarak bu his yapısal parçalara ayrılmıştır. Ardından bu parçalar sentezlenerek deneyimin kalitesine dair derinlemesine, yansıtıcı bir yargıya varılmıştır. Trinity VR deneyiminin analiz bulguları, hermeneutik dairenin somut sonuçlarını göstermektedir. Örneğin, INFO Çemberi yaklaşımında I (Inner, yaklaşık 1.5 metre) ve N (Near, yaklaşık 3 metre) konumlarının yoğunlukla kullanılması, deneyimdeki karakterlerin kullanıcıyla fiziksel olarak yakın temas kuran bir parça olduğunu ortaya koymaktadır. Bu yakınlık, sonuç

olarak bütün olan telebulunuş hissinin, karakterle etkileşim düzeyinde son derece güçlü bir şekilde üretilmesini sağlamaktadır.

Aşağıdaki tablo, hermeneutik aşamalar ile telebulunuş analizi arasındaki metodolojik eşleşmeyi özetlemektedir:

Hermeneutik Aşama (Gadamer)	Odak Noktası ve Tanım	Telebulunuş Analizindeki Karşılığı ve İşlevi
Ön Anlayışın Açığa Çıkarılması	Yorumcunun (Araştırmacının) önyargılarının, deneyime ilişkin teorik varsayımlarının (örneğin sinema/oyun kodu bilgisi) farkına varması.	Metodoloji Seçimi (TVR vs. CVR ayrımı), Kullanıcı Konumu (GOD/BOD varsayımları)
Deneyim ile Diyalog Kurma	Analiz nesnesiyle yüzleşme, ilk okuma ve veri toplama (Deneyimleme).	Deneyimin Türünün Belirlenmesi ve Özne Bakış Açısı (Point of View), Deneyimin Gerçekleştirilmesi.
Hermeneutik Daire	Parçalar (Teknik Öğeler) ve Bütün (Telebulunuş Hissi) arasında sürekli yorumlama.	Analiz Bileşenleri (Dijitografi, Mizansen, Kurgu, Ses) ile Ana Tema (Telepresence) Arasındaki Etkileşim.
Tarihsel Bağlamsal Yerleştirme	Deneyimin teknolojik, kültürel ve sanatsal bağlamının belirlenmesi.	Sanal Gerçeklik Teknolojisinin Güncel Durumu ve Anlatı Kodları (Lidar, AI Entegrasyonu, 6DoF).
Yorumlama ve Yeniden Anlam Üretme	Analizin çıktıları ışığında, deneyimin öznel anlamının yorumlanması ve teorik sonuçların çıkarılması.	Orada Olma Hissinin Puanlanması ve INFO Çemberi Analizi, Eksikliklerin Tespiti ve Yapay Zekâ ile Çözüm Önerileri.

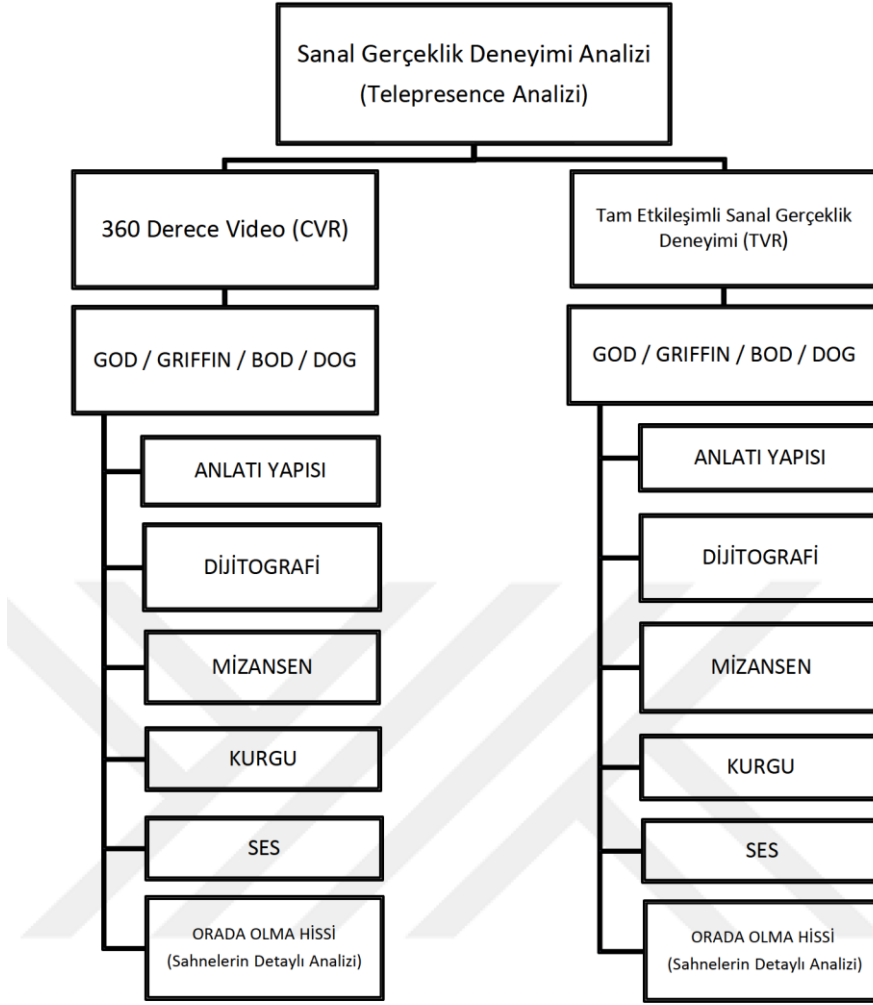
Tablo 1: Hermeneutik Yorum Aşamaları ve Telebulunuş Analiziyle Eşleştirilmesi

Klasik sinema anlatısının biçimsel öğelerine dayanan film çözümleme yöntemleri (ör. kamera, ışık, kurgu, ses, mizansen), SG gibi etkileşimli ve kullanıcı merkezli ortamlarda kısmen yetersiz kalmaktadır. Nitekim sanal gerçeklikte yönetmenin kadraj üzerindeki kontrolünün büyük ölçüde ortadan kalkması ve geleneksel çekim ölçeklerinin geçerliliğini yitirmesi, bu alanda yeni analiz araçlarına duyulan ihtiyacı doğurmuştur. Dönmez'in geliştirdiği telebulunuş

(telepresence) analizi, literatürdeki mevcut yöntemlerin eksik yönlerini gidermeyi ve SG anlatılarını değerlendirebilmek için daha kapsayıcı bir çerçeve sunmayı hedefleyen özgün bir modeldir. Bu model, sanal gerçeklik deneyimlerinin teknik ve anlatısal unsurlarını "orada olma" hissine katkıları temelinde sistematik biçimde incelemektedir.

Sinemada anlatının destekleyici öğeleri olan kamera, ışık, kurgu, ses, mizansen ve oyunculuk, biçimsel analizin temel bileşenleridir (Barsam ve Monahan, 2016; Bordwell ve Thompson, 2008). Susan Sontag'ın vurguladığı gibi, sinema anlatısının biçimsel unsurlar üzerinden değerlendirilmesi gerekmektedir. Sinemasal her bir öğe yalnızca kendi başına değil, anlatı ile ilişkili olarak anlam kazanır ve bütünsel anlatı sisteminde işlevsel bir rol üstlenir. Bu bağlamda biçem, yalnızca estetik tercih değil, aynı zamanda anlatının nasıl yapılandığını belirleyen sistematik bir düzenleme biçimidir. Biçem analizi, bir anlatı ürününün yapısal, teknik ve estetik tercihlerle nasıl inşa edildiğini anlamaya yönelik bir yöntemdir. Bu analizde sinematografi, anlatı yapısı, mizansen, kurgu ve ses temel başlıklar olarak ele alınmaktadır (Bordwell & Thompson, 2008). Ancak SG anlatıları için bu başlıklarda bazı dönüşümler gereklidir. Özellikle Hadjoannou'nun (2012) ileri sürdüğü "dijitografi" terimi, dijital olarak üretilmiş içeriklerin biçem analizine daha uygun bir başlıktır. Dijitografi, geleneksel fotokimyasal sinematografik süreçler yerine dijital veri temelli görsel üretim biçimlerini ifade eder. Bu bağlamda hem tam etkileşimli CGI içerikler hem de 360 derece videolarda kullanılan dijital efektler "dijitografik" yapıdadır.

SG halen gelişimini sürdüren ve teknolojik ilerlemelerle biçimlenen bir anlatı ortamıdır. Bu durum, SG anlatılarına ilişkin biçimsel ve içeriksel kodların keskin sınırlarla tanımlanmasını güçleştirmektedir. Literatürde, çoğunlukla geleneksel sinema anlatısı referans alınarak SG içeriklerinin analiz edildiği görülmektedir (Mateer, 2017; Dooley, 2017; Ross ve Munt, 2018; Dowling vd., 2018; Dönmez ve Erkılıç, 2018; Erkılıç ve Dönmez, 2020). Ancak yönetmenin kadrja olan müdahalesinin minimum düzeye inmesi, geleneksel çekim ölçeklerinin sanal gerçeklikte varlığını yitirmesi, bu alandaki anlatı analizlerini zorlaştırmakta ve yeni analiz araçları geliştirme ihtiyacını gündeme getirmektedir. Bu bağlamda bu çalışmada Servet Can Dönmez'in (2023) "SG: Teknolojisi, Sanatı, Uygulaması" başlıklı doktora tezinde kullandığı özgün yöntem olan "telepresence analizi" kullanılacaktır.



Resim 1: Telepresence Analizi Modeli (Dönmez, 2023, s. 97.)

Telebulunuş analizi yöntemini şu şekilde özetlemek mümkündür: İlk olarak deneyimin 360 derece bir video mu yoksa tam etkileşimli bir SG deneyimi mi olduğunu belirlenmektedir. Sonrasında ise kullanıcının deneyimdeki konumu belirlenmektedir. Örneğin GOD kullanıcının bedeninin olmadığı bir yapıyken BOD ise kullanıcının kendi bedenini görebildiği yapıdır. Daha sonrasında ise sırasıyla anlatı yapısı, dijitografi, mizansen, kurgu ve ses öğeleri telepresence kavramına ne kadar hizmet ettiği ekseninden tespit edilmektedir. Son olarak ise orada olma

hissi başlığında da tüm var olan sahneler tek tek görsel olarak analiz edilerek kullanıcının konumu, çevre ve nesneler ile olan etkileşiminde var olan mesafe gibi unsurlara bakılmaktadır. Bu noktada Dönmez'in (2023) tezinde özgün olarak eklediği Williams ve arkadaşlarının (2021) INFO çemberi yaklaşımı kilit bir noktada yer almaktadır. INFO çemberi nesnelerin ve diğer karakterlerin kullanıcıyla olan mesafesini içten dışa doğru mesafe olarak tanımlamaktadır. I (Inner, iç, yaklaşık 1.5 metre), N (Near, yakın, yaklaşık 3 metre), F (Far, uzak, yaklaşık 5 metre), O (Outer, dış, 6 metre ve daha fazlası). Bununla birlikte Newton ve Copernicus tasarımı yani kullanıcının belirli bir açıdan olayları izlediği tasarım ya da 360 derece olarak olayın kullanıcının çevresinde geliştiği tasarım detayları telepresence duygusunun kalitesine doğrudan etki eden detaylar olarak göze çarpmaktadır. Bunların yanı sıra diğer karakterlerin konumları "telenovela" yani konuşma sırası gelen karakterin kullanıcının odağına girmesi, "do-si-do" iki karakterin değişken olarak odağa girmesi ve ikiden fazla karakterli tasarım olan "allemande" tasarımı diğer karakter ve nesnelerin konumlarıyla ilgili tasarımsal detayları vermektedir. Son olarak ise kullanıcının odağının nasıl yönlendirildiğine bakılmaktadır.

Trinity VR SG Deneyimi Analizi

Bu çalışmada daha önce Erkiç ve Dönmez (2020)'in analizini gerçekleştirdiği Trinity VR SG deneyimi daha kapsamlı ve tutarlı bir yöntem ile analiz edilerek eksikliklerin tespit edilmesi ve bunların yeni gelişen yapay zekâ teknolojisiyle giderilebilmesine yönelik çıkarımların yapılması amaçlanmıştır. Bu sayede hem ilk ve ikinci analiz arasındaki farklar ortaya konmuş olacak hem de geleceğe yönelik öngörüler daha da netleşebilecektir. Trinity VR, sinematik 360 derece içeriklerle sınırlı etkileşimli sahneleri birleştiren hibrit yapısı sayesinde telebulunuşu anlatı-mizansen-kurgu-ses boyutlarında karşılaştırmalı çözümlemeye elverişli bir yapıdadır. Yüksek prodüksiyon olanakları ve ambisonik/hacimsel veri kullanımıyla güncel SG pratiklerini temsil edici ve yapay zekâ temalı içeriği nedeniyle çalışmanın YZ-SG etkileşimi odağıyla kuramsal olarak da uyumludur. Yapım sürecine dair internet ortamında erişilebilir olan doküman ve video görüntülerinin olması nedeniyle yöntemsel şeffaflık/yeniden izlenebilirlik sağlamak ve 2018 yılına ait teknolojik çerçevesi üzerinden önerilen YZ tabanlı iyileştirmelerin aktarılabilirlik ve genellenebilirliğini sınamaya uygun bir örnek olduğundan seçilmiştir.

Trinity VR, Unlimited şirketi tarafından Universal'ın desteğiyle ve Patrick Boivin'in yönetmenliğinde 2018 yılında üretilmiş etkileşimli bir SG filmidir. Resmî tanıtım materyallerinde içerik; "etkileşimli SG deneyimi" ve "büyük bütçeli film macerasında canlı karakterlerle etkileşim" ifadeleriyle tanıtılmakta, film fragmanında ise "resmî oynanış tanıtımı" (official gameplay trailer) vurgusu dikkat çekmektedir. Bu tanımlamalar ve tanıtım videolarından hareketle, yapımın belirli bölümlerinde oyun motoru aracılığıyla etkileşimli unsurların kullanıldığı anlaşılmaktadır. Yaklaşık 10 dakikalık bir deneyim sunan bu içerik, yapımcı John Hamilton'ın (2018) ifadelerine göre beş bölümden oluşması planlanan bir serinin ilk bölümü olarak tasarlanmıştır.

Yapımın öyküsü, insanlığın yok olduğu ve yapay zekânın dünyayı egemenliği altına aldığı post-apokaliptik bir gelecekte geçmektedir. Kullanıcı, bir androidin gözünden olayları deneyimlerken kimi zaman yaralanmakta, bilinç kaybı yaşamakta ve yapay zekâ tarafından yaratılmış ara bir dijital evrende kendisini bulmaktadır. Bu "araf" olarak nitelenen dijital ortam, filmin üretim sürecinde toplanan hacimsel (volumetrik) görüntüler aracılığıyla oluşturulmuş ve anlatının içine entegre edilmiştir. Trinity VR ile etkileşimli kurmaca bir SG filmi üretmeyi, yüksek çözünürlükte ve sinematik kalitede içerik sunmayı, anlatı dilini geliştirmeyi ve geleceğin VR yapımlarına ilham verecek bir anlatı modelini ortaya koymayı hedeflediklerini belirtmiştir. Film, yaklaşık 20 ay süren bir yapım sürecinde ve 1,5 milyon dolarlık bütçeyle tamamlanmıştır.

Hamilton (2018), üretim sürecinde karşılaştıkları başlıca teknik zorlukları; dinamik 360 derece video sekanslarının yaratılması, canlı videoda etkileşim sağlanması ve sinematik geçişlerin tasarlanması olarak sıralamaktadır. Bu zorlukları aşmak amacıyla, çekimler sırasında 360 derece kayıt yapan kameraların yanı sıra, point cloud teknolojisi kullanılarak mekân ve aksiyonun hacimsel kayıtları alınmış ve böylece tüm aksiyonun üç boyutlu dijital bir replikası oluşturulmuştur. Yönetmen, film setinde fiziksel olarak yer alarak karakterlerden birini canlandırmış ve bu sayede setteki kontrolünü artırmıştır. Hacimsel veriler, senaryoya entegre edilerek planlar arası geçişlerde sinematik bir unsur olarak kullanılmış ve kesintisiz bir anlatı akışı sağlanmıştır. Görsel efektler Nuke, Maya ve Adobe After Effects yazılımlarıyla işlenmiş; nihai içerik ise Unity oyun motoru kullanılarak birleştirilmiştir.

Trinity VR hem 360 derece hem de tam etkileşimli sahneler barındıran hibrit bir deneyim sunmaktadır. Kullanıcı bu deneyimde fiziksel olarak bedenini görmemekle birlikte diğer karakterler kullanıcının varlığından haberdardır ve kullanıcı ile etkileşime geçmektedir. Buna göre kullanıcının konumu Dönmez'in (2023, s.87) tezinde belirttiği yöntemle göre *Griffin 2* olarak konumlanmaktadır.

Anlatı Yapısı

Anlatı, tek bir öykü eksenine sahip olup geriye dönüşler (flashback) ve ileriye sıçramalarla (flashforward) non-lineer bir yapı sergilemektedir. Kullanıcı, anlatıya öznel bakış açısından konumlandırılmış ve hikâyenin bir parçası hâline getirilmiştir. Girişte sunulan kısa bir açıklama metni ile kullanıcı, anlatıya dâhil edilmiştir. Temel anlatı çizgisi, insanlık tarafından geliştirilen bir yapay zekâ yazılımının zamanla kendi bilincini oluşturarak önce insanları, ardından da insan eliyle yaratılan androidleri yok etmeye çalışması ve tekilliğe ulaşma arzusunu konu almaktadır.



Resim 2: Trinity VR Deneyiminde araf ve yapay zekânın savaş robotu

Özellikle vurulan bir androidin dijital evrene, yani kod dizgesine aktarılması ve burada tekilik ile bütünlüşerek bir veriye dönüşmesi, anlatının dijital boyutuna dair önemli bir kırılma noktasıdır. Finalde androidler yapay zekâyâ karşı savaşı kazanmış gibi görünsede, yok edilen bir robotun veriye dönüşerek hayatta kalan androidlerden birine geçiş yaptığı gösterilir. Bu durum, tekilliğin aslında zaten androidlerin arasına sızmış olduğunu ima etmektedir.

Mizansen

Mekân düzenlemelerinde fiziksel ve dijital ögeler iç içe geçirilmiştir. Hikâyenin önemli sahneleri, eski bir tank fabrikasında gerçekleştirilmiş; bu mekânın volumetrik olarak üç boyutlu bir modeli çıkarılmıştır. Yapay zekânın merkezi olarak kurgulanan dijital mekân ise Ayasofya'nın volumetrik olarak modellenmiş bir versiyonudur. Patlama efektleri, ateş, yağmur gibi atmosfer yaratıcı unsurlar CGI teknolojisiyle sonradan eklenmiştir. Çekimler sırasında mekânın tavan kısmında kullanılan ışıklandırma sistemleri nedeniyle çatı bölgesi açık gökyüzü ile değiştirilmiş; kullanıcının yüzüne damlayan yağmur damlaları ise etkileşimli biçimde CGI ile üretilmiştir. Aksiyon sahnelerinde ise oyuncu performansları, sabit kamera açıları ve kamera kaydırma teknikleriyle mizansene hareket kazandırılmıştır. Ses efektleri ve karakter hareketleri, kullanıcıyı yönlendirme işlevi görmektedir.

Dijitografi

Filmde on iki sabit kamera, dört hareketli plan sekans ve aralarda hacimsel veri geçişleri kullanılarak özgün bir görsel yapı oluşturulmuştur. Kamera bakış açısı, baştan sona öznel bakış (point of view) ile sınırlanmış, böylece kullanıcı anlatının merkezine yerleştirilmiştir. Geleneksel sinemadaki kamera hareketlerine yer verilmemiş; bunun yerine kullanıcının serbest bakış deneyimi öne çıkarılmıştır. Ancak anlatının belirli odak noktalarına yönlendirme yapılması gerektiğinde ses ve görsel efektler devreye sokulmuştur.



Resim 3: Trinity VR Deneyiminde kullanıcıyı yönlendiren ve onunla etkileşime giren androidler

Kullanıcının anlatıya aktif katılımı, yalnızca oyun motorlarıyla mümkün olduğundan, bu tür yapımlar sinemadan çok oyun mantığına daha yakın bir yapı sergilemektedir. Işıklandırma ise doğal ışıkla birlikte yapay kaynakların bir arada kullanılmasıyla sağlanmıştır. CGI ile desteklenen planlarda, gökyüzü ve çatı gibi öğeler sonradan dijital olarak eklenmiştir.

Kurgu

Yapım, geriye dönüş ve ileriye atlamalara dayalı non-lineer bir kurguya sahiptir. SG ortamında kullanıcı adaptasyonunu kolaylaştırmak amacıyla hızlı kesmelerden kaçınılmış; yalnızca üç hızlı kesme kullanılmıştır. Bunun dışında, on adet kararma-açılma, yedi hacimsel geçiş ve bir beyaza düşme efektiyle planlar arası yumuşak geçişler sağlanmıştır. Hikâyenin başında yer alan açılış metni, kullanıcıyı hikâyeye hazır hâle getirmektedir. Hacimsel veriler kurgu sürecine entegre edilerek androidlerin dijital evreninin görselleştirilmesi sağlanmış; geçişler kesintisiz ve "görünmez kesme" (invisible cut) mantığıyla düzenlenmiştir.



Resim 4: Trinity VR Deneyiminde kullanılan hacimsel kayıtlar ve geçiş

Kullanıcının vurulduğu sahnede beyaza düşme efekti ile anlatıya dramatik bir geçiş sağlanmıştır. Çekimlerde karakterler ve diyaloglar yeşil perde önünde ayrı ayrı kaydedilmiş; gerçek mekân kayıtları ise 360 derece stereoskopik olarak alınmış ve hacimsel verilerle üst üste bindirilerek derinlik hissi elde edilmiştir. CGI efektler, Nuke, After Effects, Maya ve Unity'nin birlikte kullanımıyla işlenmiştir.

Ses Tasarımı

Yapımda diyaloglar, mekânsal sesler, dış ses ve özel efektler dahil olmak üzere geleneksel sinemanın tüm ses öğelerinden yararlanılmıştır. Farklı olarak, sesin 360 derece olarak kaydedilmesi ve mekân derinliğine uygun biçimde kurgulanması dikkat çekmektedir. Üretim sürecinde mekân akustiği üzerine titizlikle çalışılmış; kullanıcı odağını yönlendirmek amacıyla ses unsurları işlevsel olarak kullanılmıştır.

Telepresence (Orada Olma Hissi)

Yapımın en dikkat çeken yönlerinden biri, kullanıcıda "orada olma" hissini yaratma başarısıdır. Öznel bakışla deneyimlenen çatışma sahnelerinde sınırlı düzeyde de olsa mermilerden kaçma gibi etkileşimler oyun motoru aracılığıyla sağlanmıştır. Ayrıca ayna karşısında kullanıcı kendi yansısını görebilmekte ve başını yukarı kaldırdığında kaskına düşen CGI yağmur damlaları ile gerçeklik etkisi pekiştirilmektedir.



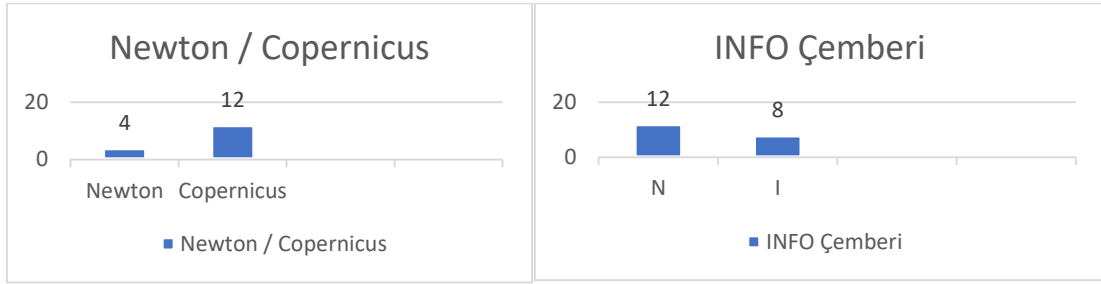
Resim 5: Trinity VR Deneyiminde kullanıcının aynadaki yansıması ve üzerine gelen mermiler

Yapım, 6DoF (altı serbestlik derecesi) hareket özgürlüğü sunmamakla birlikte, öznel kamera kullanımı, 360 derece ses tasarımı ve detaylı CGI öğeleriyle güçlü bir telepresence deneyimi sunmaktadır. Sahnelerin orada olma hissine göre tablolştırılmış analizi aşağıdaki gibidir:

Sahne Numarası	Kullanıcı Konumu	INFO Çemberi	Diyalog ve Karakter Konumları	Ses	Orada Olma Hissi	Kullanıcı Odağı Yönlendirme
1	Newton	N	Telenovela	Ambisonik	Karakterle Etkileşim	Ses ile
2	Newton	N	Telenovela	Ambisonik	Karakterle Etkileşim	Ses ve karakter hareketleriyle
3	Copernicus	I	Allemande	Ambisonik	Karakterle Etkileşim	Ses ve karakter hareketleriyle
4	Copernicus	N	-	Ambisonik	Çevreyle Etkileşim	Ses ile
5	Copernicus	N ve I	Allemande	Ambisonik	Karakterle Etkileşim	Ses ve karakter hareketleriyle
6	Copernicus	N ve I	Allemande	Ambisonik	Karakterle Etkileşim	Ses, ışık ve karakter hareketleriyle
7	Copernicus	N ve I	Allemande	Ambisonik	Karakterle Etkileşim	Ses ve karakter hareketleriyle
8	Copernicus	N ve I	Allemande	Ambisonik	Karakterle Etkileşim	Ses ve karakter hareketleriyle
9	Copernicus	N ve I	-	Ambisonik	Karakterle Etkileşim, Mermiden kaçma	Ses ve karakter hareketleriyle
10	Newton	I	Telenovela	Ambisonik	Karakterle Etkileşim	Ses ve karakter hareketleriyle
11	Newton	N	-	Ambisonik	Karakterle Etkileşim	Ses ve karakter hareketleriyle
12	Copernicus	I	Allemande	Ambisonik	Karakterle Etkileşim	Ses ve karakter hareketleriyle
13	Copernicus	N ve I	Allemande	Ambisonik	Karakterle Etkileşim	Ses ve karakter hareketleriyle

14	Copernicus	-	-	Ambisonik	Kullanıcının özgüce uçması	-
15	Copernicus	N ve I	Allemande	Ambisonik	Karakterle Etkileşim	Ses ve karakter hareketleriyle
16	Copernicus	N	-	Ambisonik	Çevreyle Etkileşim	Ses ile

Tablo 2: Trinity VR Telepresence Analizi Tablosu



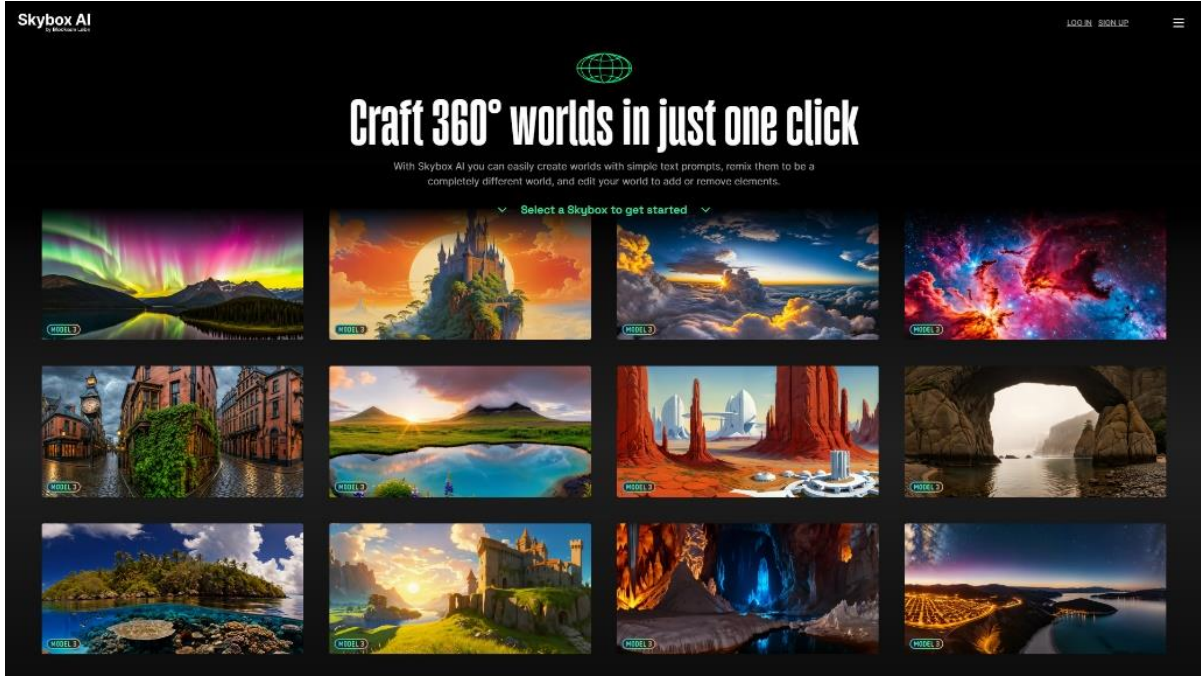
Grafik 1: Trinity VR Telepresence Analiz Grafikleri

Trinity VR deneyiminde yüzde 75 oranında Copernicus konumlandırmasının kullanıldığını görmek mümkündür. Bu tercih deneyimin daha etkileşimli ve kullanıcının daha özgür bir bakışa sahip olmasının önünü açmaktadır. INFO çemberi yaklaşımında ise "N" konumunun daha ön plana çıktığı görülmekle birlikte kullanıcıyla doğrudan etkileşime geçen diğer androidlerin olduğu sahnelerin çoğunlukta olması nedeniyle "I" konumunun da oransal olarak fazla olduğu görülmektedir. Bu durum yine deneyimin etkisine olumlu olarak yansımaktadır.

Trinity VR her ne kadar tam anlamıyla bir TVR içeriği olmasa da bu teknolojinin yaratıcı potansiyelinin teknik sınırların ötesinde, doğrudan yaratıcıların hayal gücü ile belirlendiğini göstermesi açısından dikkate değer bir örnektir. Sinematik düzeyde görsel kaliteye sahip, tamamen oyun motoru ile geliştirilen ve kullanıcıyla yüksek düzeyde etkileşim kuran sanal gerçeklik deneyimlerinin gelecekte yaygınlaşacağını göstergelerinden biri olan Trinity VR; ayna ve su yansımaları gibi görsel öğelerin kullanımı, mekânsal farkındalığı artırmaya yönelik yağmur damlaları ile ışık-gölge oyunları ve hacimsel verilerin oyun motorlarıyla bütünleşik kullanımı gibi anlatısal kodların uygulanabilirliğine dair öncül bir rehber niteliğindedir. Trinity VR

öncü ve etkili bir deneyim olmakla birlikte henüz tam olarak interaktif ve tam etkileşimli hale gelememiş tüm SG deneyimleri gibi bazı eksik ve düzeltilebilir yönleri barındırmaktadır. Bu noktalarda gelişen yapay zekâ teknolojisiyle yapılacak yenilikler bu tür SG deneyimlerinin etkisini maksimum düzeye çıkarmada yol gösterici olacaktır.

Trinity VR deneyimi tasarlanırken en zor ve maliyetli olan başlık "dinamik 360 derece video" üretebilmek yani aslında 360 derece fotogerçekçi bir 3D ortam tasarlayabilmek. Geleneksel yöntemlerle 360 derece olarak alınan video kayıtları hem tek başına yetersiz hem de yüksek maliyet gerektirmektedir. Yapay zekâ teknolojisiyle bu sorunu daha hızlı, etkili ve çok daha ucuza çözebilmek artık mümkün hale gelmiştir. Örneğin, Skybox AI ve Meshy yapay zekâ modelleri bu soruna çözüm getirebilmektedir. Skybox AI sadece metin komutlarıyla ya da örnek görseller üzerinden 360 derece dinamik 3D modeller üretebilen en önemli modellerden birisidir



Resim 6: Skybox AI Örnekleri

Meshy ise 3D olarak fotogerçekçi karakterler ve nesneler tasarlayabilen bir yapay zekâ uygulamasıdır. Skybox AI ile üretilen mekânlarda Meshy ile üretilen nesnelerin ve tam etkileşimli karakterlerin bir arada kullanılması hem SG deneyiminin gerçekliği açısından hem de ekonomik açıdan son derece etkili olacaktır. Trinity VR özelinde düşünüldüğünde kullanıcının özgürce

hareket edebilmesi ve diğer androidler ile doğrudan etkileşime geçerek sadece Griffin 2 konumunda kalmadan BOD konumuna geçmesini bu yolla sağlamak mümkündür. Ayrıca interaktif ve tam etkileşimli (TVR) deneyimi tasarlayanın başat yolunun oyun motoru kullanmak olduğu göz önüne alındığında bu tarz bir yapay zekâ destekli tasarım deneyimi oyundan uzaklaştırarak daha fazla sanal gerçekliğe yaklaştıracaktır. Ayrıca bu tarz bir tasarım interaktif ve değişken senaryo yapısının da önünü açacağı için kullanıcıya farklı alternatifler sunma noktasında etkili bir yöntem olacaktır. Trinity VR'da kullanıcı belirli oranda mermilerden kaçabiliyor gibi görünse de en sonunda merminin hedefi olarak vurulmaktadır. TVR olarak yapay zekâ destekli bir şekilde tasarlanmış bir versiyonda kullanıcı mermiden tamamen kaçıp farklı bir yol izleyebilecektir. Tüm bu alternatifler deneyimin kalitesine doğrudan etki etmektedir.

Tüm SG deneyimlerinin ortak sorunlarından birisi olan dil sorunu Trinity VR deneyimi içinde geçerlidir. Androidler, teklik ve yapay zekânın dünyayı ele geçirmesi gibi karmaşık ve derin konuları işleyen bir deneyimde altyazı eklenmesi doğrudan etkileşim ve orada olma hissini bozacağı için tercih edilmemiştir. Ancak böyle karmaşık bir konuya ait diyalogların anlaşılabilmesi için İngilizce diline olan hâkimiyet son derece önemlidir. Bu noktada *HeyGen*¹ ve *Elevenlabs*² gibi yapay zekâ araçlarıyla çok daha hızlı ve düşük maliyetle dudak senkronizasyonu destekli içerikler üretmek mümkündür. Bu detay hem kullanıcının deneyimle kurduğu bağı güçlendirmek hem de deneyimin çok daha fazla kullanıcıya ulaşmasının önünü açmaktadır. Ayrıca *Meshy* ile üretilmiş fotogerçekçi karakterlerin deneyim içerisinde doğrudan internet bağlantısı sağlanmasıyla anlık olarak kullanıcıya interaktif bir şekilde kendi dilinde cevap verebilmesinin önünü açmaktadır. *Unreal*³ oyun motoru bir süredir kullanıcılar dışında kalan oyundaki diğer bilgisayar tarafından yönlendirilen karakterlerin sesli ve yapay zekâ destekli cevap verebilmesi konusunda denemeler yapmaktadır.

Sonuç ve Öneriler

Bu çalışma, SG anlatılarını, Gadamerci hermeneutik felsefe ve Dönmez'in (2023) Telebulunuş Analizi yöntemiyle yorumlayarak, SG anlatısının mevcut yapısal sorunlarına YZ teknolojileri aracılığıyla getirilebilecek çözümleri ortaya koymayı amaçlamıştır. Trinity VR (2018) deneyimi özelinde yürütülen analiz, yapımın öznel kamera kullanımı, mekânsal ses tasarımı ve yakın etkileşim mesafeleri (INFO çemberinde I ve N yoğunluğu) sayesinde güçlü bir telebulunuş (presence) hissi yaratma başarısı gösterdiğini tespit etmiştir. Ancak analiz, SG teknolojisinin dönemsel kısıtlılıkları nedeniyle (6DoF hareket eksikliği ve lineer kalan olay örgüsü) tam etkileşimli deneyim (TVR) potansiyelini tam olarak yakalayamadığını göstermiştir. Çalışmanın temel bulgusu, bu kısıtlılıkların aşılmasında Skybox AI, Meshy ve HeyGen gibi YZ destekli üretim

¹ <https://www.heygen.com/>

² <https://elevenlabs.io/>

³ <https://www.unrealengine.com/marketplace/en-US/product/inworld-ai-characters-dialogue/reviews>

biçimlerinin, maliyet ve lokalizasyon engellerini ortadan kaldırarak SG deneyiminin telebulunuş kalitesini kökten dönüştürme potansiyeli taşımasıdır. YZ'nin entegrasyonu, SG anlatısını sabit bir hikâyeden, bireyin aktif katılımıyla anlık olarak inşa edilen dinamik ve kişiselleştirilmiş bir sisteme taşıyarak anlamını dönüştürmektedir. 2018 yapımı Trinity VR'ın üretimi sırasında karşılaştığı teknik zorluklara rağmen, güncel veriler SG pazarının güçlü bir ivmeyle büyüdüğünü göstermektedir. Küresel SG/Artırılmış Gerçeklik (AR) pazarının 2030 yılına kadar 435.36 milyar USD'ye ulaşması ve tüketici harcamalarının 2024 itibarıyla 72 milyar USD'yi aşması beklenmektedir. Bu ekonomik ve teknolojik büyüme, SG'nin kurumsal ve eğitimsel alanlardaki (tehlikeli, imkânsız veya pahalı olan deneyimler) artan kullanımıyla desteklenmektedir. Teknolojik olarak ise, donanım boyutlarının küçülmesi ve Neuralink⁴ gibi beyin-bilgisayar arayüzlerinin gelecekteki potansiyeli, YZ'nin sağladığı özelleştirilebilir ve yüksek kaliteli içeriklerle birleştiğinde, insan deneyiminin algısal gerçekliğini yeni bir seviyeye taşıyacaktır. Bu tam birleşme, SG teknolojisinin bir deneyim alanı olarak evriminde kritik bir sıçrama anı yaratacaktır ve bu yeni çağın sosyal, etik ve ontolojik boyutlarının incelenmesi gerektirmektedir. Bu bağlamda, SG ve YZ kesişim noktasında, gelecekteki akademik çalışmalar bu teknolojinin geleceği için önem arz etmektedir. YZ tarafından türetilen, bireyselleştirilmiş ve çatallanan hikâyelerin (branching storylines) kullanıcılar üzerindeki bilişsel yükünü ve empati gibi duyuşsal çıktılarının (affective outcomes) karşılaştırmalı olarak incelemesi gerekmektedir. Bunun yanı sıra SG ve YZ teknolojilerinin, insan deneyimi ve algısal gerçeklik üzerindeki dönüştürücü gücünü merkeze alarak, algoritmaların önyargıları ve etik düzenlemeleri bağlamında kapsamlı felsefi ve hukuki araştırmaların yürütülmesi de gerekmektedir. YZ ile zenginleştirilmiş sürükleyici sanal ortamların, geleneksel eğitim materyalleriyle karşılaştırılarak, tarih eğitimi ve diğer disiplinlerdeki öğrenme ve hatırlama süreçleri üzerindeki etkililiğinin (effectiveness) test edilerek eğitim süreçlerine dâhil edilmesi üzerine de araştırmalar yapılması gerekmektedir.

Sinemadan sonra gelen en etkili anlatı aracı olarak sanal gerçeklik teknolojisi son yıllarda gelişimini halen sürdürmektedir. Teknolojik biçimi ve tasarımı nedeniyle hala tüm genel kullanıcı kitlesine hitap etmekte zorlanan bu teknolojinin yakın gelecekte sıradan bir gözlük boyutlarına inebileceğini ön görmek mümkündür. Bunun yanında yine yakın gelecekte Neuralink gibi beyin bilgisayar arabirimlerinin gelişip yaygınlaşmasıyla bu teknolojinin Matrix filmindeki bir noktaya evrilmesi beklenen bir senaryodur. Bu nokta sadece teknolojik formun gelişmesinin yeterli olmayacağı da aşikârdır. Kullanıcılara özel ve özelleştirilebilir deneyimler sunabilmek, daha yüksek kalitede ve gerçeklikte deneyimler tasarlayabilmek için yardıma yetişen teknolojisi ise şüphesiz hızla gelişen yapay zekâ teknolojisidir. Tüm dünyada önü alınamaz bir hızla ilerleyen yapay zekâ teknolojisi belki de yakın zamanda sanal gerçeklik teknolojisinin içinde bulunduğu biçimsel ve içeriksel açmazlara yeni çözümler sunacaktır. Hali hazırda var olan yapay zekâ

⁴ <https://neuralink.com/>

modelleri ve uygulamalarını kullanarak son derece etkili ve kaliteli SG deneyimleri üretmek mümkündür. Bu üretilen deneyimler yaygınlaşması ve daha fazla hedef kitleye ulaşması ise hem ekonomik hem de ergonomik bir sorundur. SG ve yapay zekâ gibi teknolojilerin hem yazılım ve donanımını hem de üretilen içeriklerinin kontroölünü elinde bulunduran küresel şirketler ve bu şirketlerin politikaları sadece bu teknolojilerin geleceğini değil insanlığın geleceğini de etkilemektedir. Yapay zekâ teknolojisindeki atılımla birlikte kendi evrimi içerisinde önemli bir sıçrama anı içerisinde olan insanlık bu teknolojiyle SG teknolojisinin tam olarak birleşmesi sonucunda yeni bir çağa girecektir. Bu çağın insanlık için ne kadar iyi ve faydalı ya da ne kadar şimdikinden daha kötü olacağına ise yine insanların kendileri karar verecektir.

KAYNAKÇA

ARSLAN, A. (2002). *Felsefeye giriş*. Ankara: Vadi Yayınları.

AYLET, R., & LOUCHART, S. (2003). Towards a narrative theory of virtual reality. *Virtual Reality*, 7(2-3), 2-9. <https://doi.org/10.1007/s10055-003-0114-9>

BARAZZETTI, L., PREVITALI, M., & RONCORONI, F. (2018). Can we use low-cost 360-degree cameras to create accurate 3D models? *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, 42(2), 69–75. <https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLII-2-69-2018>

BARSAM, R., & MONAHAN, D. (2016). *Looking at movies: An introduction to film*. New York: Norton & Company.

BERKELEY, G. (1996). *Hylas ile Philonous arasında üç konuşma* (S. Sel, Çev.). İstanbul: Sosyal Yayınlar.

BORDWELL, D., & THOMPSON, K. (2008). *Film sanatı* (E. Yılmaz, E. S. Onay, Çev.). İstanbul: De Ki Yayınları.

CHEOK, A. D., & KARUNANAYAKA, K. (2018). *Virtual taste and smell technologies for multisensory internet and virtual reality*. Cham: Springer.

DESCARTES, R. (1984). *Metot üzerine konuşma* (S. Sel, Çev.). İstanbul: Sosyal Yayınlar.

DESCARTES, R. (2007). *Felsefenin ilkeleri* (M. Akın, Çev.). İstanbul: Say Yayınları.

DOOLEY, K. (2017). Storytelling with virtual reality in 360-degrees: A new screen grammar. *Studies in Australasian Cinema*, 11(3), 161-171. <https://doi.org/10.1080/17503175.2017.1387357>

DÖNMEZ, S. C. (2023). *Sanal gerçeklik: Teknolojisi, sanatı, uygulaması* (Yayımlanmamış doktora tezi). Mersin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Mersin.

DÖNMEZ, S., & ERKILIÇ, H. (2018). 360 derece sanal gerçeklik uygulamalarını sinema kuramı üzerinden okumak mümkün mü?. *Mersin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2(1), 40-56.

ERKILIÇ, H., & DÖNMEZ, S. (2020). Sanal gerçeklik anlatısının izini sürmek: Trinity VR ve Selyatağı VR örnekleri. *SineFilozofi*, Özel Sayı(2), 318-344.
<https://doi.org/10.31122/sinefilozofi.674107>

FONSECA, D. (2016). *Effect of immersive (360°) video on attitude and behavior change* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Aalborg University.

GADAMER, HG. (2009). *Hakikat ve Yöntem*. İstanbul: Paradigma Yayıncılık.

HADJIOANNOU, M. (2012). *From light to byte, toward an ethics of digital cinema*. Minneapolis: University of Minnesota Press.

HAMILTON, J. (2018). Trinity: Next Level Graphics for Cinematic VR. Unite Berlin 2018.
<https://www.youtube.com/watch?v=cTqHulZd-h4> (Erişim tarihi: 6 Nisan 2020).

HEETER, C. (1992). Being there: The subjective experience of presence. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments*, 1 (2), 262-271.

INSTA 360. (2023). *Insta 360 Titan*. <https://www.insta360.com/product/insta360-titan/> (Erişim tarihi: 10 Haziran 2023).

INSTA360 BLOG (2023). Greenvalley International Partners With Insta360 To Revolutionize Lidar Mapping. <https://www.insta360.com/blog/enterprise/greenvalley-international-integrates-insta360-cameras.html> (Erişim tarihi: 10 Haziran 2023).

LOMBARD, M., & DITTON, T. (1997). At the heart of it all: The concept of presence. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 3(2), 66-84.

LOMBARD, M., & JONES, M. T. (2015). Defining presence. In M. Lombard, F. Biocca, W. A. IJsselstein, J. Freeman & R. Schaevitz (Eds.), *Immersed in media: Telepresence theory, measurement and technology* (ss. 13-35). Cham: Springer.

MARIE, M. (2023, 23 Mart). 360-degree camera with LiDAR: Building an HD & accurate view of the world. *Mosaic*. <https://www.mosaic51.com/technology/360-degree-camera-with-lidar/> (Erişim tarihi: 10 Haziran 2023).

MATEER, J. (2017). Directing for cinematic virtual reality: How the traditional film director's craft applies to immersive environments and notions of presence. *Journal of Media Practice*, 18(1), 14-25. <https://doi.org/10.1080/14682753.2017.1305838>

MINSKY, M. (1980). Telepresence. *Omni*, Haziran, 45-51.

PERRET, J., & VANDER POORTEN, E. (2018). Touching virtual reality: A review of haptic gloves. In *16th International Conference on New Actuators* (ss. 1–5). Germany.

PURTILL, J. (2021, 1 Nisan). VR Teslasuit simulates virtual reality touch with haptic feedback. *ABC Science*. <https://www.abc.net.au/news/science/2021-04-01/vr-teslasuit-simulates-virtual-reality-touch-haptic-feedback/100030320> (Erişim tarihi: 10 Haziran 2023).

ROSS, M., & MUNT, A. (2018). Cinematic virtual reality: Towards the spatialized screenplay. *Journal of Screenwriting*, 9(2), 191–209.

SLATER, M., & STEED, A. J. (2000). A virtual presence counter. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 9(5), 413–434.

SLATER, M., & WILBUR, S. (1997). A framework for immersive virtual environments (FIVE): Speculations on the role of presence in virtual environments. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6, 603–616.

STEUER, J. (1992). Defining virtual reality: Dimensions determining telepresence. *Journal of Communication*, 42, 73–93.

TESLASUIT IO. (2023). *Teslasuit*. <https://teslasuit.io/products/teslasuit-4/> (Erişim tarihi: 10 Haziran 2023).

THANYNE, A. (2022). Short film review: Boy Sprouted by Yuko Watanabe. *Asianmoviepulse*. <https://asianmoviepulse.com/2022/03/short-film-review-boy-sprouted-2021-by-yuko-watanabe-17-3/> (Erişim tarihi: 10 Haziran 2023).

THOMAS, S. (2019). The star in VR. *Celebrity Studies*, 10(6), 453–468.

VINCENT, J. (2019). ThisPersonDoesNotExist.com uses AI to generate endless fake faces. *The Verge*. <https://www.theverge.com/tldr/2019/2/15/18226005/ai-generated-fake-people-portraits-thispersondoesnotexist-stylegan> (Erişim tarihi: 10 Haziran 2023).

WILLIAMS, E., LOVE, C., & LOVE, M. (2021). *Virtual reality cinema: Narrative tips and techniques*. New York: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003028284>.

Servet Can Dönmez, "Sanal Gerçeklik Anlatısının Sınırlarını Aşmak: Yapay Zekâ ve Sanal Gerçeklik İş Birliği" **ART/icle: Sanat ve Tasarım Dergisi**, 5 (2) (Uluslararası Kısa Film, Video ve Fotoğraf Sempozyumu Özel Sayısı), 2025, ss. 266-292.

WITMER, B., & SINGER, M. J. (1998). Measuring presence in virtual environments: A presence questionnaire. U.S. Army Research Institute for the Behavioral and Social Sciences.