

Merkeziyetsiz Metaverse Platformlarındaki Üç Boyutlu Yapıların Görsel Analizi

Visual Analysis of 3D Structures on Decentralized Metaverse Platforms

Betül AYDOĞDU*
Doç. Dr. Ertan TOY**

DOI: 10.46641/medeniyetsanat.1286227

Araştırma Makalesi / Research Article

Öz

Metaverse, gerçek yaşam aksiyonlarının simüle edildiği ve fiziksel dünyamızın birer uzantısı haline gelen üç boyutlu sanal ortamlardır. Metaverse ortamları; oyun, eğlence, eğitim gibi etkinliklerin yanı sıra insanların, para kazanıp alışveriş yapabildikleri ve günlük sosyal yaşam faaliyetlerini sürdürebildikleri platformlardır. Metaverse platformları; kullanıcıların sanal mülkler edinebildikleri, edinilen sanal varlıkların alımını veya satışını yapabildikleri ve üzerine kendi yapılarını inşa edebildikleri sanal arazilere sahiptir. Çeşitli markalar, son zamanlarda fiziksel varlıklarını bu sanal araziler üzerine taşımaya başlamış ve yeni bir yapılanma alanı ortaya çıkmıştır. Metaverse ortamındaki bu yerleşim alanlarında yer alan üç boyutlu yapıların görsel tasarımlarının, fiziksel dünyamızda olduğu gibi sanal evrende de oluşturulmasında estetik kaygılar taşıdığı düşünülmektedir. Bu doğrultuda metaverse platformunda sanal bir yapının oluşturulmasında etkili olduğu düşünülen tasarım unsurlarının hangilerinden yararlandığı, üç boyutlu model üzerinde varsa görsel ve estetik açıdan etkilerinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Çalışma kapsamında fiziksel dünyamızda da bilinirliğe sahip olan markalar arasından rastlantısal seçim yöntemiyle belirlenen 6 markanın merkeziyetsiz metaverse platformu Decentraland'de yer alan üç boyutlu yapıları incelemeye alınmıştır. Bu doğrultuda, Decentraland arazi alanında farklı koordinat noktalarında yer alan markalara ait üç boyutlu 6 yapı, tasarım unsurlarına göre betimsel analiz yöntemi kullanılarak incelenmiştir. İncelemeler neticesinde yapı tasarımlarının, fiziksel dünyamızdaki tasarım biçimine ve metaverse platformundaki sanal ortamın özelliklerine göre değerlendirilmiş, gerçekçi ve gerçeküstü olmak üzere iki farklı tasarım üslubuna yönelik bulgular ortaya çıkarılmıştır. Gerçekçi yapı tasarımlarında köşeli dikdörtgen formlar, mat renkler, gerçekçi doku ve statik tasarım öğeleri yer alırken üçgen, kare ve yuvarlak formlar, canlı renkler, neon ışıklandırmalar ve animasyonlar yapı üzerinde gerçeküstü bir etkinin sağlanmasında kullanılan ortak tasarım unsurları olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Metaverse, Decentraland, Merkeziyetsiz Metaverse, 3B Modelleme, Blok Zincir

Abstract

Metaverse are three-dimensional virtual environments where real-life actions are simulated and become an extension of our physical world. In addition to activities such as games, entertainment,

Bu makale, Yıldız Teknik Üniversitesi Sanat ve Tasarım Yüksek Lisans Programında Doç. Dr. Ertan TOY danışmanlığında yürütülmekte olan “Merkeziyetsiz Metaverse Platformlarındaki Üç Boyutlu Yapıların Görsel Analizi ve Bir Tasarım Önerisi” başlıklı tezin bir bölümünü içermektedir.

* Yıldız Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sanat ve Tasarım Yüksek Lisans Programı, betul.aydogdu@std.yildiz.edu.tr, ORCID: 0000-0002-5026-4341

** Yıldız Teknik Üniversitesi, Sanat ve Tasarım Fakültesi, Sanat Bölümü, ertantoy@yildiz.edu.tr, ORCID: 0000-0002-7959-7967

and education, the Metaverse environment is a platform where people can earn money, shop, and maintain their daily social life activities. Metaverse platforms have virtual lands where users can acquire virtual properties, buy or sell acquired virtual assets, and build their structures on them. Various brands have recently moved their physical assets to these virtual lands, and a new structuring area has emerged. It is thought that the visual designs of the three-dimensional structures in these residential areas in the metaverse environment have aesthetic concerns in the creation of the virtual universe as well as in our physical world. In this direction, it aims to reveal which of the design elements that are thought to be effective in creating a virtual structure on the metaverse platform are used and the visual and aesthetic effects, if any, on the three-dimensional model. Within the scope of the study, the three-dimensional structures in Decentraland, the decentralized metaverse platform of 6 brands, determined by the random selection method among the brands known in our physical world, were examined. In this direction, six three-dimensional structures belonging to brands located at different coordinate points in the Decentraland land area were examined using descriptive analysis method according to design elements. As a result of the examinations, the building designs were evaluated according to the design style in our physical world and the characteristics of the virtual environment in the metaverse platform, and findings were revealed for two different design styles, real and surreal. While there are angular forms, matte colors, realistic texture, and static design elements in real building designs, it has been seen that round, vibrant colors, neon lighting, and animations are common design elements used to provide a surreal effect on the building.

Keywords: *Metaverse, Decentraland, Decentralized Metaverse, 3D Modeling, Blockchain*

Giriş

Son dönemde teknolojik gelişmelere paralel bir biçimde yaygınlık gösteren metaverse terimi her geçen gün varlığını birçok alanda hissettirmektedir. Metaverse, gerçekliğin ötesinde sürekli ve kalıcı olan çok kullanıcıli ortamda fiziksel ile dijitalin birleştiği bir alandır (Mystakidis, 2022). Metaverse teriminin net bir ifade ile tanımını yapmak her ne kadar güç olsa da genel görüş ve yaklaşımlara bakıldığında ortak yargı; fiziksel dünyanın ötesindeki dijital, üç boyutlu ve görsel bir sanal ortamı temsil ettiğidir. Bu öngörüler doğrultusunda metaverse, gerçek ile sanal arasında köprü kuran ve fiziksel ortama ait yaşam aksiyonlarımızın simüle edildiği dijital paylaşım alanları olarak da ifade edilebilmektedir. Bu paylaşım alanlarında var olabilmenin yolu kişisel temsilcilerimiz haline gelen ve dijital bir kimlik görevi üstlenen “avatar” aracılığıyla gerçekleşmektedir. Sherman & Craig (2003)'e göre avatar, sanal dünyada bir katılımcıyı veya fiziksel bir nesneyi temsil etmek için kullanılmaktadır. Metaverse, kullanıcılarının bu sanal ortamlarda sosyalleşebildikleri, oyunlar oynayıp, eğlenceli aktiviteleri gerçekleştirebildikleri, para kazanıp alışveriş yapabildikleri kısaca günlük bir yaşam akışındaki eylemlerin sürdürülebildiği bir evreni tanımlamaktadır. Metaverse platformları, kullanıcılarına sanal mülk edinebildikleri, bu varlıkların alım veya satımını gerçekleştirebildikleri ve üzerine kendi yapılarını inşa edebildikleri sanal parselleri barındırmaktadır. Dolayısıyla metaverse; endüstri, medya, oyun ve eğlence sektörleri içerisinde de hızla yerini almaktadır. Bu durum yatırımcılar ve firmaların fiziksel varlığını sanal ortama taşımalarıyla yeni bir yapılanma alanı ortaya çıkarmaktadır. Bu inşa süreci beraberinde metaverse ortamında sanal mimari kavramının oluşmasına zemin hazırlamaktadır. Sanal mimarlığın var olduğu çevre için bilgisayar tabanlı, elektronik ve yapay bir ortamdaki söz edilebilir (Satay, 2010). Metaversedeki sanal yapıların oluşturulmasında tasarımcı için fiziksel dünyamızda olduğu gibi ilgi çekici ve estetik bir

tasarım yapma kaygısı taşıdığı düşünülmektedir. Bu yapıların görsel tasarımlarının, kullanıcıların bu ortamlarda vakit geçirme isteği üzerinde de etkili olduğu varsayılmaktadır. Bu sebeple, bir metaverse uygulamasında oluşturulan sanal yapı modelinin görsel estetiğini artırmada etkili olduğu düşünülen tasarım öğelerinin hangilerinden faydalandığı ve tasarım unsurlarının model üzerindeki etkilerinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Araştırmanın ilk ve ikinci bölümünde, literatür taraması gerçekleştirilmiş olup metaverse kavramının tarihçesi ve sanal dünya konseptinin gelişiminde rol oynayan yeniliklerin dönem bazında etkileri ele alınmıştır. Araştırmanın üçüncü bölümünde, üç boyutlu tasarım ilkeleri referans alınmış ve belirlenen analiz unsurlarına göre yapıların görsel tasarımlarının incelemesi yapılmıştır. Çalışmanın son bölümünde ise, incelenen üç boyutlu yapılarda kullanılan tasarım unsurları tespit edilerek bu yapıların analiz unsurları çerçevesinde tasarım yaklaşımlarına yönelik elde edilen bulgular yorumlanmıştır. Çalışmanın evreni, merkeziyetsiz metaverse platformunda yer alan üç boyutlu yapı tasarımlarıdır. Decentraland platformunda yer alan fiziksel dünyamızda da varlığını sürdürmekte olan markalara ait üç boyutlu yapı tasarımları araştırmanın örneğini oluşturmaktadır. Çalışma kapsamında belirlenen üç boyutlu yapı modelleri Decentraland uygulamasında yer alan farklı koordinat noktalarında bulunan 6 markaya ait yapı tasarımlarından oluşmaktadır. Model tasarımlarının fiziksel olarak dünyamızda yer alan markalar arasında seçilmesinin nedeni, gerçek yaşamımızdaki bu markaların görsel kimliğine ve varlığına aşina olmamız sebebiyle metaverse ortamı ile karşılaştırıldığında bu yapı tasarımının görsel tasarımları bakımından sanal ortama nasıl taşındığını görebilmektir. Belirlenen 6 yapı tasarımı, üç boyutlu model tasarımında kullanılan tasarım prensiplerine göre incelemeye alınmıştır. İncelemeler neticesinde yapı tasarımları, üç boyutlu tasarım ilkeleri başlığı altında değerlendirilmiş, fiziksel dünyanın izlerini taşıyan gerçekçi ya da tamamen sanal ortamın olanaklarına sahip gerçeküstü olmak üzere iki farklı tasarım üslubuna yönelik bulgulara ulaşılmıştır.

1. Metaverse

Metaverse'nin, "meta (öte)" İngilizcedeki "universe (evren)" kelimelerinin kısaltılmalarıyla "öteki ve öte evren" olarak karşılık bulunduğu görülmektedir. "Yunanca kaynaklı "meta" ön eki ise Türkçede daha çok "öte" yapısıyla karşılanmıştır (Terzi, 2022)". Dilimizde metaverse, kelime çevirisinin yaygın kullanımları arasında olan *sanal evren* ya da *öte evren* tanımlarıyla dilin günlük kullanımına yerleştiğini de görmek mümkündür. Fiziksel dünya ile bağlantılı kendi değer sistemine ve bağımsız bir ekonomik sisteme sahip bilgisayar tarafından üretilmiş bir dünyadır (Wang ve diğerleri, 2022). Metaverse fiziksel dünyamızın ötesinde sanal bir evrene işaret etmektedir. Lee vd. (2021)'e göre bilgisayar aracılığıyla oluşan bu evreni; simülasyon ve iş birliği ile somutlaştırılmış internet mekânının, kullanıcıların fiziksel benliğine benzer avatarlarından oluşan alternatif bir yaşam deneyiminin sunulduğu gerçek dünya metaforu biçiminde ifade etmiştir. Dionisio vd. (2013)'ne göre sanal dünyalar, birbirinden uzak fiziksel konumlarda bulunan çok kullanıcıların iş ya da oyun amacıyla gerçek zamanlı bir şekilde etkileşime girebildikleri sürekli çevrimiçi olan bilgisayarlar tarafından oluşturulan ortamlardır. Ning ve diğerlerinin (2021) tanımına göre metaverse; çoklu teknolojileri barındıran, yeni bir sosyal forma

sahip ve hiper uzay-zamansallık (hyper spatiotemporality) özelliklerine sahiptir. Hiper uzay-zamansallık, gerçek dünyaya paralel, zaman ve mekânın sınırlarını aşarak kullanıcılar için sürükleyici bir deneyimi tanımlamaktadır (Ning ve diğerleri, 2021). Bu terime karşı olan duyarlılığımız bizi her ne kadar güncel bir ifade olduğu yanılgısına düşürse de tarihsel gelişimi incelendiğinde metaversenin, yaklaşık otuz yılı kapsayan bir süredir var olduğu ve bu süre zarfında gerçekleşen teknolojik yeniliklerle de evrimine her geçen gün devam ettiği görülmektedir. Son yıllarda metaverse kavramının tekrar ilgi kazanmasında, 2021'in yılında Mark Zuckerberg'in Facebook isimli şirketinin "Meta" adıyla değiştirdiğini kitlelere duyurulması etkili olmuştur (Ingram, 2021). Metaverse, teriminin ortaya çıkışı ve periyodik süreci literatür açısından incelendiğinde kurgusal anlamdaki ilk ifade 1992 yılında Neal Stephenson tarafından kaleme alınan "Snow Crash" adlı bilim-kurgu romanında geçmektedir. Stephenson'ın tanımladığı metaverse'te, yaşayanlarının ilk kez avatar biçiminde tanımlandığı ve bilgisayar tarafından üretilmiş, üç boyutlu sanal bir dünya ortamı olarak tasvir edilmektedir (Stephenson, 1992). Metaverse kavramının tarihsel arka planı incelendiğinde edebi türdeki etkilerinin bununla sınırlı kalmadığı anlatısal türdeki yapıtların bu kavramın ilham kaynağını oluşturduğu görülmektedir. 1981'de "True names", 1984'de "Neuromancer" ve 1992'de "Snow Crash" gibi kurgusal edebiyat, ideal bir metaverse'nin tüm gereksinimlerini karşılamalarına rağmen geleceğini anlamaya, hayal etmemize yardımcı olmuş ve bugün mevcut çalışmalar da bu yapıtların birkaç özelliğini taşımaktadır (Duan ve diğerleri, 2021). Metaverse konseptine benzer içeriğe sahip bir diğer bilim-kurgu romanı, "Ready Player One" da Ernest Cline'nin yarattığı Oasis adlı sanal dünyadır (Henz, 2022). Romanda betimlenen Oasis dünyası, başlangıçta kurucusu tarafından çevrimiçi bir oyun olarak tasarlanan fakat zamanla küresel çapta kullanıcıya ulaşarak sanal gerçeklik evrenine dönüşümünü anlatmaktadır. Kullanıcılarının sanal gerçeklik başlıkları, dokunsal eldivenler ve giysiler gibi teknolojiler vasıtasıyla yer aldıkları bu ortamda insanlar gerçek hayattaki küresel sorunlar nedeniyle fiziksel dünyanın simülasyonu biçimindeki bu evrende yaşamlarını sürdürür hale gelmelerini konu almaktadır (Cline, 2011). Ready Player One kurgusunda olduğu gibi metaverse uygulamaları çoğunlukla sanal gerçeklik teknolojisi ile birlikte anılmaktadır. Ancak bu platformların çok azı sanal gerçeklik teknolojisini desteklemekte olup bugün geliştirilen birçok metaverse platformu bilgisayar tabanlı olarak varlığını sürdürmektedir. Bu durumun muhtemel sebepleri arasında günümüzde masaüstü bilgisayar kullanıcılarının sanal gerçeklik kullanıcılarına kıyasla daha yoğunlukta olması ve bu nedenle geliştirilen uygulamaların daha fazla kullanıcı kitlesine ulaşma hedefinin etkili olduğu düşünülmektedir.

Metaverse; metin tabanlı etkileşimli oyunlar, sanal açık dünyalar, kitlesel çok oyunculu çevrimiçi oyunları (MMOG), akıllı cep telefonları ve giyilebilir cihazlar ile sürükleyici sanal ortamlardan oluşan dört farklı teknoloji geçişi yaşamıştır (Lee ve diğerleri, 2021). Kişisel bilgisayarlar kullanıcılarının artması, internet ağının ortaya çıkması, sosyal paylaşım ağları gibi teknolojik ilerlemelere bağlı olarak gelişen metaverse, dönem dönem farklı kaynaklardan beslenmiş ve bugünkü olgunluğuna erişmiştir.

1.1. Metaverse ve Sanal Dünya Konseptinin Gelişimi

Sanal dünyalar, teknolojik gelişmelere paralel olarak temelde metin tabanlı ve grafik tabanlı olmak üzere iki farklı dönemin etkileri etrafında şekillenmiştir. Girvan (2018)'e göre *sanal*; gerçeğin, fizikselin, doğal veya maddenin ötesinde teknoloji ile öğrenmeyi geliştiren, simüle edilmiş bir deneyimi tanımlar. Kısmen gerçek olan, varlığı algılanabilen ancak ekranın ötesinde fiziksel özelliklerden yoksun olma hissi verir. *Dünya* kavramı ise üç farklı temel özelliği içerir; içinde yaşayanların şekillendirdiği, deneyimlerin fiziksel ve psikolojik tepkiler aracılığıyla gerçekleştiği, nesnelere ve diğerleriyle etkileşim kurulan ortak bir alandır (Girvan, 2018). Dolayısıyla sanal kavramı, fiziksel olmayan soyut bir deneyimi nitelerken dünya kavramı ise bu soyut deneyimlerin şekillendiği ve karşılıklı etkileşimlerin gerçekleştiği alanı ifade etmektedir. Bu sanal dünyalar teknolojik gelişmelere paralel olarak temelde metin tabanlı ve grafik tabanlı olmak üzere iki farklı dönemin etkileri etrafında şekillenmiştir. Sanal dünyaların ilk örnekleri, ortamı ve içerisinde meydana gelen olayların anlatımında görseller yerine kelimeler aracılığıyla tanımlanan metin tabanlıydı (Bartle, 2003). 1979 yılında, Roy Trubshaw ve Richard Bartle'in MUD1 (Multi-User Dungeon/Domain/Dimension- Çok Kullanıcı Zindan) ismini verdikleri üniversite internet ağı üzerinde çalışan metin tabanlı çok oyunculu çevrimiçi ilk sanal dünyayı geliştirdiler (Lastowka & Hunter, 2006; Sanchez, 2009; Downey, 2014). Trubshaw ve Bartle'in erken dönem çalışmalarının önemi yalnızca bir oyun sistemine olan katkılarının yanı sıra aynı zamanda daha geniş bir tür olan çok kullanıcı sanal dünyaların gelişiminin başlangıcına işaret ediyor olmasıdır (Taylor, 2006). MUD'lar, rol yapma oyunu Dungeons & Dragons'ın etkili bir şekilde yazılım tabanlı bir versiyonudur. Oyuncular metin tabanlı komutlar kullanarak birbirleriyle etkileşim kurabilir, canavarlarla dolu kurgusal bir dünyayı keşfedebilir, bir prensesi kurtarabilir veya kötü bir büyücüyü yenebilir (Ball, 2022). 1989'da ise MUD1'den ilham alan James Aspnes, TinyMUD'u geliştirerek sanal dünya deneyimini daha da ileriye taşıdı. (Jones, 2003)'e göre TinyMUD'ları kendinden önce geliştirilmiş programlardan farkı; MUD'larda yer alan oyun hiyerarşisini çözmek, başarılı olmak ve karşılığında puan toplamak gibi spesifik oyuncu hedefleri özelliklerinin yerine keşfedebileceği nesnelere ve odalar bulunmasıyla kullanıcılarının daha fazla sosyalleşmelerini sağlamış onu sanal ortam oluşturmada popüler hale getirmiştir. Savaş ve macera içeren ilk MUD'ların aksine, çok daha yaratıcı ve sosyal unsurlara sahip olan TinyMUD'lardaki dünyanın kullanıcıları artık çevrenin tüketicisi konumunda değil üreticisi haline gelmiş, etkin geliştiricileri olarak yer almaya başlamışlardır (Sanchez, 2009). TinyMUD'ların oyun hedefinden uzak olma anlayışı kullanıcıların aktif bir şekilde yer almaya başladıkları nesne odaklı MOO'ların gelişmesine öncülük etmiştir. 1990'da Stephen White tarafından piyasaya sürülen kullanıcıların kendilerine ait nesnelere yaratabilme özelliği ile sosyal ve eğitici temalara yönelik kullanıcı tarafından hızla genişletilebilir ve popüler ortamlar haline gelen MOO (Multi-user Domain Object Oriented- Nesne Yönelimli Çok Kullanıcı Zindan) ya da TinyMUSH'lar mevcut olan diğer çevrimiçi sanal ortamlar içerisinde bir dönüm noktasıdır (Taylor, 2006). 1990 yılının sonlarına doğru yazılımcı olan Pavel Curtis, Stephen White tarafından oluşturulan MOO yazılım dilini geliştirerek, MUD sistemleri arasında en ünlü ve geniş çapta kullanıcı kitlesine sahip LambdaMOO'yu sanal ağ ortamına sundu (Jones, 2003). LambdaMOO'lar birbirinden bağımsız bilgisayar kullanıcılarının ağ üzerinde iletişime geçmelerini ve sistem üzerinde programlama yapmalarına imkân tanımaktaydı. TinyMUD, MOO ve

LambdaMOO gibi sanal dünya türevlerine göre daha başarılı örneklerdir ancak onlarda MUD'larda olduğu gibi metin tabanlı sistemlerden oluşuyordu. Bu yeniliklerin bir sonucu olarak iki farklı sanal ortam türü; oyun odaklı ve sosyal odaklı sanal dünyalar ortaya çıktı (Downey, 2014). MMORPG'lerin prototipi olarak kabul gören metin tabanlı MUD'lar, mevcut MMORPG (Massively Multiplayer Online Role-Playing Game- Kitlesel Çok Oyunculu Çevrimiçi Rol Yapma Oyunu)'ler 2D veya 3D bilgisayar grafikleriyle görüntülenebilen geliştirilmiş versiyonudur (Lin & Sun, 2015). 1980'lerin ortalarına gelindiğinde grafik bilgi işlem çağı ile yazılı dilin yaratıcı etkileri azalmış, geliştirilen yeni sürümlerde görsel içeriklerin yer aldığı deneyimlere yönelik içerikler oluşturulmaya başlamıştır (Damer, 2008). MUD'ların zamanla popülerliğini yitirmesinde de bilgisayar grafiklerindeki görsel çekiciliğe kullanıcıların daha çok ilgi göstermesidir (Lastowka & Hunter, 2006). Grafik sistemlerindeki gelişmeler görsel anlatımın bu ortamlar içerisinde yer almaya başlamasıyla yeni bir dönemi, grafik tabanlı sanal dünyaları oluşturmuştur. 1985 yılında Habitat, Lucasfilm tarafından oluşturulan ilk grafik arayüzüne sahip büyük ölçekli ticari sanal dünya girişimidir. Aynı zamanda Habitat, etkileşimli bir ortamda "avatar" teriminin kullanıldığı (Jones, 2003), kullanıcılarının dijital varlığının figüratif bir biçimde yer aldığı ilk çevrimiçi sanal dünyaydı. Avatarlar, her biri ayrı bir oyuncunun kontrolü altında hareket edebilir, nesnelere manipüle edebilir ve klavye aracılığıyla karikatürize edilmiş konuşma balonları ile iletişime geçebildikleri bir ara yüze sahipti (Morningstar & Farmer, 2008). Ağa bağlı sistemler arasında önemli bir gelişme olan Habitat, ortalama bilgisayar bilgisine sahip kullanıcılarının kendileri için avatarlar oluşturabilecekleri ve sanal bir dünyada yaşamayı üstlenebilecekleri ilk çevrimiçi grafik alanlarından biriydi (Taylor, 2006). Habitat, TinyMUD'larda olduğu gibi oyun odaklı sanal ortamların yerine kullanıcıların sosyalleşmeleri ve içerik oluşturabilmelerine yönelik geliştirilen ortamlardı. Bu durumda Habitat, avatarlar ve sanal ortamda yaşama fikrine sahip içeriğiyle diğer sanal ortamlara kıyasla sosyal odaklı sanal ortamların başlangıcının bir göstergesi olarak kabul edilebilir.

Teknolojik geçişler çevrimiçi bilgisayar oyunlarının yükselişi, bilgi aktarımı ve iletişim için ağ bağlantılı bilgisayarların hâkimiyeti sanal dünyaların oluşmasını mümkün hale getirdi (Ondrejka, 2008). 1994 yılında Web'in gelişmesiyle birlikte ağ üzerinde sanal dünyaların paylaşılabilirlikleri ve kullanıcıların serbest bir biçimde keşfedebildikleri açık dünya ortamları ortaya çıkmıştır. 1994 yılında Web World ve Worlds Inc., 1995 yılında Active Worlds, üç boyutlu grafik teknolojilerinin geliştirilmesiyle oluşan bir dizi sanal dünyalardır (Duan, ve diğerleri, 2021). Üç boyutlu sanal dünyalar, kimi zaman Çok Kullanıcı Çevrimiçi Oyunları (MMO), Kitlesel Çok Oyunculu Çevrimiçi Rol Yapma Oyunları (MMORPG) çok kullanıcı çevrimiçi oyun kavramları ile adlandırılmıştır (Bartle 2003; Bell 2008; Tokel & Cevizci, 2013). Sanal dünyaların ve çok kullanıcı çevrimiçi oyunların her ikisinde de kullanıcılarının avatarlar olarak temsil edildiği ve üç boyutlu etkileşim ortamına sahip olmaları açısından benzerlik gösterse de, bu teknolojiler amaç ve odak noktaları açısından farklılıklar göstermektedir (Tokel & Cevizci, 2013). Ondrejka (2008)'a göre, MMORPG'ler birçok kullanıcının ortak bir alanda aynı anda deneyimlediği, kurgu ve seviyelendirme gibi kısıtlayıcı özelliklerine karşın sanal dünyalar daha önce tanımlanmış kurgular yerine kullanıcılarının simüle edilmiş üç boyutlu alan içerisinde kendi varlıklarını yaratabilme özellikleri ile oyun sistemlerinden ayırmaktadır. Dolayısıyla, metaverse perspektifine sahip sanal dünya tanımı için kullanıcıların herhangi bir kurgudan bağımsız

tamamen özgür biçimde kullanıcı üretimine izin veren bir sanal ortamın varlığından söz edilebilir. 2003 yılında Linden Lab tarafından içeriği kullanıcılar tarafından oluşturulabilen Second Life, sanal dünya geçmişinde metaverse olma potansiyeline sahip ilk deneme örneklerinden biridir (Ondrejka, 2008). Günümüzde hala popülerliğini koruyan Second Life kullanıcıları, kendi avatarlarını oluşturarak katıldıkları bu sanal dünyada aktivitelere katılabilir, eğitim alabilir, sanal mülkler satın alabilir ya da satışını gerçekleştirebilir. İçeriği kullanıcılar tarafından oluşturulabilen, üç boyutlu ortamlar ve çok kullanıcılı oyun sistemleri metaverse'ün olgunlaşmasında etkili olmuştur. 2006 yılında Roblox, 2011 yılında Minecraft, 2017 yılında Fornite gibi çeşitli çok kullanıcılı oyun ortamları metaverse'nin bugünkü gelişmiş örneklerini oluşturmaktadır.

2. Metaverse ve Merkeziyetsizleşme

Metaverse, varoluşundan bu yana bilim kurgu gibi edebi içerikler ile metin-tabanlı geliştirilen sanal ortamlar, gelişen üç boyutlu bilgisayar grafikleri ve çok kullanıcı çevrimiçi oyunlarından oluşan bir dizi teknolojik süreçlerden beslenmiştir. Bununla birlikte; *Web 3.0* ve *blok zincir* metaverse'ün mevcut potansiyelini artırmada etkili olan teknolojik yenilikler arasındadır. İnternet ve web birbirleri ile ilişkili kavramlardır ancak farklı kavramları temsil etmektedirler. İnternet sayfaları başlangıçta toplulukların erişimine sunulduğunda sınırlı bir alana sahipti ve kullanıcılar bu var olan alanda içeriğin yalnızca izleyicisi olarak yer almaktaydı. Değişen ve gelişen teknoloji beraberinde web sistemlerindeki içeriğin, izleyiciye ulaşmasındaki farklılıklar web'i dönemlere ayırmıştır. Web teknolojilerinin en temel basamağı, biliş ağı olarak da adlandırılan Web 1.0 kullanıcıların yalnızca internet ağı üzerindeki bilgiye erişebildikleri ve içeriğin yalnızca okuyucusu olarak yer aldıkları dönemdir. Web 2.0 teknolojisi ise daha çok insan merkezli ve kullanıcıların hem okuyucu hem de üretici olduğu çift yönlü bilgi akışının olduğu dönemdir (Aghaei, Nematbakhsh, & Farsani, 2012). Web 2.0 teknolojileri ile yeni nesil internet ağı bilginin paylaşıldığı wiki, web blogları, mashup ve widget gibi platformlara aktarılmıştır (Nath & Iswary, 2015). Semantik web olarak isimlendirilen Web 3.0'ün temel amacı ise web'i sadece insanlar tarafından değil, makineler tarafından da okunabilir hale getirmektir (Aghaei, Nematbakhsh, & Farsani, 2012). Ayrıca Web 3.0 teknolojileri, üç boyutlu grafik araçları veya uygulamaları ile web siteleri üzerinde kullanıcının üç boyutlu nesnelere oluşturması ve animasyon üzerinde kontrol sağlamasına izin verir (Jacksi & Abass, 2019). Bugün birçok metaverse uygulaması da Web 3.0 teknolojileri altında geliştirilmektedir.

Metaverse platformları merkeziyetli ve merkeziyetsiz olmak üzere iki farklı yapıdan oluşmaktadır. Merkeziyetsiz yapı daha çok Web 3.0 ve çatısı altında gelişen blok zincir teknolojisi ile açıklanmaktadır. Blok zincir teknolojisi metaverse'ün yeniden şekillenmesinde önemli bir basamak olmuş, yeni bir döneme geçişi sağlamıştır. Blok zincir, eş bağlantılı ağlar arasında paylaşılan dağıtılmış bir veritabanıdır (Seebacher ve Schüritz, 2017). Oluşan yapı sayesinde tek merkezi kontrolün ağ üzerinde dağıtıldığı bu sistemlerde kullanıcı verilerini saklı tutmaktadır. "Merkeziyetsiz ağlarda bilgiler birden fazla farklı cihaz arasında tutularak, kimlik doğrulama yapılması sonucu yönlendirildiğinden, bilginin bütünlüğünü ve güvenliği sağlanmış olmaktadır (Karaarslan & Yazıcı Yılmaz, 2022)". Böylelikle metaverse, kullanıcılarına özgür ve güvene dayalı bir

deneyim alanı sunmaktadır. Mevcut metaverse platformları arasında Second Life, Roblox merkezli metaverse, Decentraland ve Sandbox ise merkezizsiz metaverse uygulamalarına örnektir. Metaverse terimini ilk kez edebi anlamda kullanan Neal Stephenson, Snow Crash'te tasavvur ettiği metaverse de Web 3.0'ı öngörmediğini fakat blokzincir teknolojisinin, metaverse'ün gerçekleşmesi için gerekli olduğundan söz etmiştir (Nelson, 2022). Bu doğrultuda metaverse'nin idealize ettiği ve kullanıcı odaklı bir deneyimin gerçekleşmesi ancak blok zincir teknolojilerinin kullanımı ile mümkün hale gelecektir.

2.1. Merkezizsiz Metaverse Platformu: Decentraland

Decentraland, ethereum blok zinciri tarafından desteklenen merkezi olmayan bir metaverse platformudur. Decentraland, kullanıcıların kendi içeriklerini oluşturabildikleri ve bu içerikler sayesinde para kazanabilecekleri ilk Web 3.0 sanal dünyasıdır (Guidi & Michienzi, 2022). Kullanıcılar tarafından içeriğin oluşturabildiği bu platformda satın alınabilen araziler üzerinde yapı inşa edilebildikleri, bu yapıları diğer kullanıcıların ziyaretine açabildikleri ve geliştirilen içeriklerinden para kazabildikleri bir metaverse uygulamasıdır. 2016 yılında geliştirilen oyun tabanlı uygulama içeriğinde bulunan sanal arazilerden oluşmaktadır. Arazi, kartezyen koordinatlarla (x,y) biçiminde tanımlanan parsellere bölünmüştür (URL 1). Decentraland arazileri üzerinde dört farklı parsel türü bulunmaktadır. Bunlar; özel mülkiye ait parseller; kullanıcıların sahip olduğu tek parseller, bölge; özel projeler için gruplanmış parseller, yol; kimsenin mülkiyetinde olmayan parseller, plaza; sanal dünyanın ana meydanları olarak işlev gören halka açık buluşma noktalarını olarak hizmet eden parsellerdir (Guidi & Michienzi, 2022). Decentraland'de her bir kare alan boyutu 16 metreye 16 metrelik arsalardan oluşan toplamda 90.601 parsel bulunmaktadır. Parsellerin 43689'sı kişisel, 33886 bölgesel, 9438 yol, 3588 ise plaza arsasından oluşmaktadır (URL 2).

Decentraland ekonomisinin yönetimi, merkezi olmayan DAO sözleşmesine bağlı gerçekleşmektedir. Merkezizsiz otonom organizasyon - DAO sözleşmesi, ilgili organizasyonun ve etkinliklerini koordine etmek için merkezizsizlik teknolojilerini kullanan yönetsel ve finansal bilgileri şeffaf bir biçimde yürütüldüğü yapılardır (Karaarslan & Yazıcı Yılmaz, 2022). Böylelikle platform kullanıcıları, merkezi bir karar mekanizması yerine kendilerine ait arazi ve varlıklar üzerinde söz sahibidir. Kullanıcılar platformda dijital cüzdanlar aracılığıyla kişisel hesaplarını açarak, sanal harcamalarını ve oyunlardan elde ettikleri paraları yönetebilmektedirler. Uygulamada kendi sanal para birimi olarak "MANA" kullanılmaktadır. MANA, bu sanal dünyada dijital mal ve hizmet alımlarını yapmak için kullanılabilen sanal paradır.

3. Merkezizsiz Metaverse Platformları İçin Üç Boyutlu Modelleme Tasarım Unsurları ve Yapıların Görsel Analizi

Metaverse platformlarının yaygınlık kazanmasıyla birlikte birçok firma fiziksel varlıklarını sanal ortamlara taşıyarak marka ile kullanıcıları arasında yeni bir iletişim modeli başlatmıştır. Markalar için metaversenin sağlamış olduğu en büyük faydaları arasında olan fiziksel mekândan bağımsızlık tüketicilerine ulaşmak için farklı bir inşa sürecine neden olmuştur. Böylelikle markalar metaverse platformlarında kendi gerçek mekânına

benzer ya da sanal ortamın olanakları ile kurgusal mekânlarını veya deneyim alanlarını oluşturabilmektedir. Bu sebeple bu alanlardaki deneyimlerin şekillenmesinde hiç şüphesiz tasarım unsurları, oluşturulan üç boyutlu modelin estetik ve görsel açıdan verilmek istenen etkinin sağlanmasında ve tasarımın anlamlandırılması açısından büyük bir öneme sahiptir. Fischer (2022)'e göre metaverse uygulamaları kullanıcı cihazları ile teknik açıdan sınırlıdır ancak mimari bir yapı tasarımında bir müşteri veya sahibi tarafından algılamak istenen ilgi, ifade ve duyuların oda ya da mekân yaratımı üzerinde gerçekte olduğu gibi sanal ortamda da karşılanmasına ihtiyaç duyulmaktadır (Fischer, 2022). Bu sebeple fiziksel yaşamımızda olduğu gibi metaverse ortamındaki sanal yapıların oluşturulmasında tasarımcının, yapı üzerindeki görsel ve estetik sunumuna yönelik tasarım yaklaşımı önem kazanmaktadır.

3.1. Üç Boyutlu Modelleme Tasarım Unsurları

Biçim veya form, çizgi ve yüzeylerin bir araya gelerek bir nesne ya da cisim oluşturan görsel bütünü ifade etmektedir. "Bir nesnenin genişliğini, yüksekliğini, hacmini çevreleyen dış çizgilere form denir. Nesnenin dış hatları çizgi ile belirlenirken üçüncü boyut hissi veren derinlik etkisi varsa form yok ise şekil ortaya çıkar (Özsoy & Ayaydın, 2016)". Ching (2008)'e göre form bir cisme üç boyutlu bir kütle veya hacim hissi verirken, şekil daha spesifik olarak formun görünümünü yöneten temel yönüne, bir figürü veya formu sınırlayan çizgilerin veya konturların konfigürasyonuna atıfta bulunur. Genel olarak formlar; geometrik-organik, simetrik-asimetrik, köşeli-yuvarlak, hareketli-hareketsiz, doğal-yapay olmak üzere farklı türlerde biçimsel açıdan sınıflandırılmaktadır (Özsoy & Ayaydın, 2016). Geometrik formlar üçgen, kare ve yuvarlak olmak üzere temel biçimlerden oluşmaktadır. Aydın (1986)'ya göre geometrik formlar kullanıldıkları mekânda farklı etkiler yaratmaktadır. Dikdörtgen formlar dengeli ve dinamik bir etki; dar açılı formlar dengesiz ve rahatsız bir etki; dairesel formların ise rahatlatıcı ve dinlendirici bir etki sağladığını ifade etmiştir.

Özsoy & Ayaydın (2016)'a göre *renk*, duygulara en çok hitap eden ve tasarımda izleyiciyi en çok heyecandıran görsel elemandır. Renkler, sıcak-soğuk ve ışığın renk üzerindeki parlaklık değerlerine göre açık-koyu olmak üzere sınıflandırılmaktadır. Kırmızı, turuncu, sarı sıcak renkler; mavi, yeşil, mor soğuk renkler; siyah, beyaz ve gri ise nötr renkler olarak kabul edilmektedir. "Herhangi bir cisim güneş ışığından aldığı renkleri yansıtmayıp yutuyorsa o cisim siyah görürüz. Siyah ve beyaz rengi karıştırdığımızda gri renk ortaya çıkar (URL 3)". Renkler, insanlar üzerinde uyandırdığı hisler ve tasarımın ifade biçimi üzerinde en etkileyici görsel tasarım unsurlarından biridir. Renklerin görsel algımız üzerindeki psikolojik etkileri Erim (2000)'e göre;

- *Kırmızı*, dikkat çekici, dinamik, tahrik edici, adrenalin salgısını artırıcı, sınırları uyarıcı ve kan dolaşımını hızlandırıcı etkiye sahiptir.
- *Turuncu*; sıcaklığı, hareketi yaşama sevincini, mutluluk ve neşe hissi uyandırır.
- *Sarı*, aklın ve mantığın rengidir, parlak, sempati ve neşe verir.
- *Yeşil*, serin ve taze bir etkiye sahip, fiziksel yorgunluğu giderici ve dinlendiricidir.

- *Mavi*, soğuk, sakin, berrak bir renktir, insanlarda düşünme, karar verme ve yaratıcı fikirlerin gelişmesine sebep olur.
- *Mor*, asil olarak tabir edilir, kimi zaman asaleti kimi zaman keder ve hüznü ifade eder.
- *Beyaz*, saflık, doğruluk ve temizliği,
- *Siyah*, ağırlık, ciddiyet, ölüm ve korkuyu,
- *Gri*, ağırbaşlılık ve olgunluğu ifade etmektedir (Erim, 2000).

İç mekân tasarımında kullanılan renk türleri mekânın algılanması üzerinde de etkilidir. Sıcak renkli yüzeyler daha yakın algılanırken soğuk renk türlerinin kullanıldığı yüzeyler ise daha uzak algılanmaktadır (Nedim & Paktaş, 2020).

Materyal, üç boyutlu tasarımın model yüzeyinde kullanılan malzeme türüdür ve modelin görsel tasarımı üzerinde etkili bir unsurdur. Materyal türü, objenin yapısı ve objeyi oluşturan madde hakkında izlenim edinmemizi sağlar. Işığın obje üzerindeki etkilerine göre malzeme parlak, mat ve saydam olmak üzere sınıflandırılabilir. *Doku*, bir nesne ya da maddenin dış yüzeyini kaplayan görsel tasarım unsurudur. Parçaların boyutu, şekli, düzeni ve oranlarıyla bir yüzeye verilen görsel ve dokunsal kalitedir (Ching, 2008). Özsoy & Ayaydın (2016)'nın tanımına göre doku, hissediliş biçimine göre; gerçek ve görsel, kimyasal yapısına göre; organik ve inorganik, doğada var oluş biçimine göre; doğal ve yapay, ortaya çıkış biçimine göre; dinamik ve mekânsal olarak sınıflandırılmaktadır. Bu doku türleri; ahşap, cam, metal, kumaş, plastik, taş gibi malzemelerden oluşmaktadır. *Işıklandırma*, üç boyutlu model tasarımında renk ve dokular üzerinde etkili bir tasarım unsurudur. Tasarımda ışıklandırma ortam ya da objelerin aydınlatılmasında kullanılan görsel elemandır. Tasarım, ışığın renksel kimliğinin mekâna yansımalarıyla ifade kazanır (Fitöz, Küçükerman, & Esen, 2007). Işık, gece ve gündüz değişiminin bir göstergesi olarak ortam ışığı ve neon parlamalardan oluşan yapay ışık olmak üzere iki farklı aydınlatma ögesi olarak kullanılmaktadır. *Animasyon*, üç boyutlu bir tasarım yazılımı aracılığıyla bilgisayar ortamında oluşturulmuş model ya da karakteri hareketlendirme işlemidir. Animasyon, tasarım üzerinde izleyicinin ilgisini çekme açısından etkili bir tasarım unsurudur. Aynı zamanda animasyon öğeleri tasarıma dinamizm kazandırmanın bir yoludur.

3.2. Üç Boyutlu Yapıların Görsel Analizi

Çalışmanın bu bölümünde araştırmacının örneklemini oluşturan Decentraland platformunda ve fiziksel dünyamızda var olan rastlantısal seçim yöntemi ile belirlenmiş 6 markaya ait 6 yapı tasarımı inceleme konusu olarak seçilmiştir. İnceleme, Casadei, Tommy Hilfiger, Adidas, Dolce & Gabbana, Sothebys ve The Rizk Gallery isimli markalara ait yapı tasarımlarından oluşmaktadır. Üç boyutlu yapı tasarımları; modelin biçimi, rengi, kullanılan doku, materyal, ışıklandırma ve animasyon özelliklerine göre üç boyutlu tasarım unsurları başlıkları altında incelenmiştir. Bu incelemeler neticesinde tasarımlar fiziksel dünyamızdaki görsel tasarım diline yakınlığı veya sanal evrendeki algı biçimine göre değerlendirilerek sınıflandırılmıştır. Bu sınıflandırmalar sonucunda

merkeziyetsiz metaverse platformlarında bulunan üç boyutlu bina tasarımları gerçekçi ve gerçeküstü yapılar olmak üzere iki farklı tasarım üslubuna yönelik bulgulara ulaşılmıştır.



Görsel 1. “Casadei” markasına ait metaverse yapısı dış görünümü (Koordinat numarası: -116,-50), (www.decentraland.com/ Erişim Tarihi: 27.02.2023).

Casadei, Decentraland platformunda -116,-50 koordinatlarında yer alan bir ayakkabı firmasına ait metaverse yapısıdır. Görsel 1'de yer alan markaya ait üç boyutlu modelin tasarımı incelendiğinde; yapının dikdörtgen formunda, kenar yüzeylerinin kavisli ve asimetrik bir biçimde şekillendirildiği görülmektedir. Yapının formu, büyüklüğü ve yerleşimi açısından dengeli ve dinamik bir düzene sahiptir. Yapının dış duvar yüzeyinde siyah, koyu gri ve yeşil renkler kullanılmıştır. Koyu zemin rengi üzerine açık renk ve ışıklandırmalar yapıya fütüristik bir etki sağlamıştır. Modelin dış yüzeylerinde mekanikten oluşan yapay metal parçaları ve mat tek renkten oluşan materyal kullanmıştır. Işık ve animasyon özelliklerine göre incelendiğinde; yapının dış yüzeyi yapay ışıklandırmalar kullanılarak aydınlatılmıştır. Dış mekân tasarımında animasyon kullanılmamış ve yapı durağan olarak tasarlanmıştır. Yapının giriş bölümünde iç mekâna geçişi sağlamak amacıyla hareketli bir asansör ve büyüklüğü ile dikkat çeken bir kadın figürü animasyonu eklenmiş yapının genel görünümüne hareket kazandırılmıştır. Dış mekânda tasarım öğelerinin kullanım amaçları bakımından fiziksel dünyadaki tasarım anlayışına uzak bir yaklaşım benimsenmiş olup, yapı gerçeküstü bir görünüme sahiptir.

Markanın, Görsel 2'de yer alan iç mekân tasarımları incelendiğinde; sol tarafta yer alan ortamın iç duvar yüzeyinde inorganik doku olarak taş kullanılmış ve böylelikle mekânda duvar hissi sağlanmıştır. Tavandan aşağı doğru süzülen ve yere yansıyan dalgalı ışıklandırma ile ortam aydınlatılmıştır. Markaya ait kendi merkezinde dönen ayakkabı modeli mekânda animasyon öğesi olarak yer almıştır. Duvarda kullanılan koyu gri renk ve parlak renkli ışıklandırmalar dış mekân ile uyumlu olarak ortamın fütüristik havasını sürdürmektedir. Sağ tarafta yer alan diğer bir iç mekân tasarımında ise zeminde toprak dokusu ve tavan kullanılmayan iç mekân tasarımı ile açık bir ortam hissi sağlanmaktadır. Ortama hâkim olan turuncu renk ile kullanılan toprak dokusu pekiştirilmiş diğer mekânda

kullanılan soğuk renklerin aksine sıcak bir atmosfer sağlamıştır. Markanın genel görünümü tasarım unsurları çerçevesinde değerlendirildiğinde yapının sanal ortamın özelliklerinden faydalanarak gerçeküstü bir tasarım üslubuna sahip olduğu söylenebilir.



Görsel 2. “Casadei” markasına ait metaverse yapısı iç mekân görünümü (Koordinat numarası: -116,-50), (www.decentraland.com/ Erişim Tarihi: 27.02.2023).

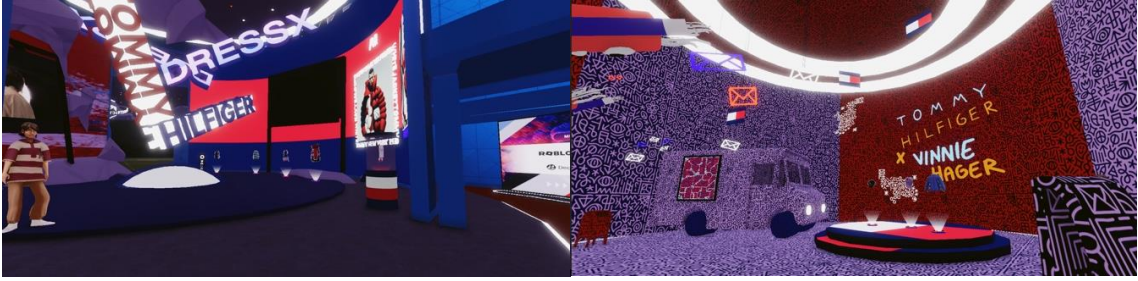
Tommy Hilfiger, hem fiziksel dünyada da varlığı bilinen hem de Decentraland adlı metaverse platformunda yer alan bir giyim markasıdır. Görsel 3'te yer alan markaya ait yapının dış görünümü incelendiğinde bina, markanın "t" ve "h" baş harflerinden oluşan dik açılı köşeli bir forma sahiptir. Tasarımda kullanılan mavi ve kırmızı renklerle markanın kurumsal kimliği referans alınmıştır. Markanın baş harflerinden oluşan yapının dış yüzeyinde cam materyali ve yapının dış kenarlarında neon ışık aydınlatmaları kullanılmıştır. Dış duvar yüzeyinde ise markanın harflerinden oluşan görsel dokuları yer alır.



Görsel 3. “Tommy Hilfiger” markasına ait metaverse yapısı dış görünümü (Koordinat numarası: -107,-15), (www.decentraland.com/ Erişim Tarihi: 05.03.2023).

Markanın iç mekân tasarımı incelendiğinde koyu tek renk mat materyallerin kullanımı, zemin ve duvar yüzeylerinde ise görsel dokuları ile kaplandığı görülmektedir. Görsel 4'te yer alan iç mekânda kullanılan tasarım unsurları arasında neon ışık; ortamda tavanda

aydınlatıcı öğe olarak yer almaktadır. Yapının dış tasarımı ve iç mekânda kullanılan tasarım öğeleri incelendiğinde gerçeküstü bir tasarım anlayışına sahip olduğu görülmektedir.



Görsel 4. “Tommy Hilfiger” markasına ait metaverse yapısı iç mekân görünümü (Koordinat numarası: -107,-15), (www.decentraland.com/ Erişim Tarihi: 05.03.2023).

Görsel 5'te yer alan ünlü spor markası Adidas, Decentraland metaverse platformunda yer almaktadır. Markanın dış görünümü incelendiğinde; bina üçgen formundan oluşmaktadır. Yapı tasarımında ağırlıklı olarak sıcak renkler kullanılmıştır. Koyu siyah zemin üzerine kullanılan parlak kırmızının tasarımı ön plana çıkarmıştır. Dış yüzeyinde kullanılan kırmızı ışıklandırmalar ve tekrar eden yapılar tasarıma dinamizm katmıştır.



Görsel 5. “Adidas” markasına ait metaverse yapısı dış görünümü (Koordinat numarası: -87,-2), (www.decentraland.com/ Erişim Tarihi: 06.03.2023).

Görsel 6'da yer alan Adidas markasına ait iç mekân tasarımında; dış yapı yüzeyinde olduğu gibi siyah ve kırmızı renk kullanılmıştır. İç duvar yüzeyinde kullanılan neon kırmızı ışıklandırma ve stant etrafında kullanılan kırmızı alan ışıkları yapıya gerçeküstü bir görünüm sağlamıştır. İç mekânda duvarlar taş dokusu ve stantlarda ise metalik dokular kullanılmıştır. Mekâna yerleştirilen marka ürünlerinde ve asansörde animasyon

kullanılmıştır. Kullanılan tüm tasarım öğeleri bağlamında yapının gerçeküstü bir yaklaşıma sahip olduğu görülmektedir.



Görsel 6. “Adidas” markasına metaverse yapısı iç mekân görünümü (Koordinat numarası: -87,-2), (www.decentraland.com/ Erişim Tarihi: 06.03.2023).

Dolce & Gabbana, Decentraland metaverse platformunda ve fiziksel dünyamızda yer alan moda markasıdır. Görsel 7’de yer alan yapının dış tasarımı incelendiğinde dikdörtgen formunda iken çatı ve pencerelerde ise kenarlar yumuşatılarak kavisli bir biçimde kullanılmıştır. Yapının dış yüzeyinde kullanılan açık renk gerçekçi bir duvar görüntüsü izlenimini vermektedir. Mekânın dış yüzeyinde doku yerine, çatı ve duvarlarda mat tek renkten oluşan materyal kullanılmıştır. Yapının dış duvar yüzeyinde gerçek yapı tasarımlarında olduğu gibi pencereler ve vitrin camları bulunmaktadır. Pencerelerdeki cam etkisi, saydam materyal kullanılarak verilmiştir. Tasarımda ışık, logo ve duvar aydınlatmalarıyla sınırlı kalmış, animasyon öğelerine ise yer verilmemiştir. Görsel 7’de sağ tarafta yer alan iç mekân tasarımında ise, zemin ve duvar yüzeylerinde marka logosundan oluşan görsel dokuları ile kaplanmıştır. Tavanda ise mat tek renk kullanılmıştır. Tüm tasarım öğelerinin kullanımı incelendiğinde binanın gerçekçi bir yapı üslubuna yakın bir yaklaşım ile tasarlandığı görülmektedir.



Görsel 7. “Dolce & Gabbana” markasına ait metaverse yapısı dış ve iç mekân görünümü (Koordinat numarası: -96,-19), (www.decentraland.com/ Erişim Tarihi: 08.03.2023).

Sothebys, Decentraland platformunda yer alan mücevher ve koleksiyon satışı yapan bir komisyon şirkettir. Görsel 8’de görülmekte olan model, tasarım unsurlarına göre incelendiğinde; yapının formu dikdörtgen biçiminde klasik bir bina tasarımından oluşmaktadır. Dış yüzeyinde duvar hissini sağlamak amacıyla tek renkten oluşan krem rengi materyal ve üst çatı bölümünde taş dokusu kullanılmıştır. Yapının diğer görsel elemanları olan kapı, tek renkten oluşan kahverengi materyal, dikdörtgen camlarda ise

tek renkten oluşan koyu gri mat materyal kullanılmıştır. Yapının giriş kısmı, dış ve iç mekânda yer alan camlarda ise cam görüntüsü elde etmek için saydam ve parlak materyal kullanılmıştır. Görsel 8'de sağ bölümde yer alan iç mekân tasarımı incelendiğinde zemin ve yüzeylerde doku kullanılmıştır. İç yüzeylerde duvar hissi sağlamak amacıyla taş materyali ve ahşap dokusu kullanılmıştır. Yapının zemininde kullanılan halı ve mermer dokusu ortama gerçekçi bir görünüm kazandırmıştır. Yapının iç ve dış mekân tasarımında animasyon ögesi kullanılmamış, yapı tamamen durağan tasarlanmıştır. Yapının genel tasarımı incelendiğinde modelin gerçekçi bir tasarım üslubuna yönelik oluşturulduğu görülmektedir.



Görsel 8. “Sothebys” metaverse yapısına ait dış ve iç mekân görünümü (Koordinat numarası: 54,84), (www.decentraland.com/ Erişim Tarihi: 13.03.2023).

Görsel 9'da yer alan Decentraland arazisinde -85,60 koordinatlarında bulunan The Rizk Gallery, bir sanat galerisine ait metaverse yapısıdır. Tasarım dış özelliklerine göre incelendiğinde; yapının organik bir formda şekillendirildiği görülmektedir. Yapının dış yüzeyinde ağırlıklı olarak açık renk tercih edilmiştir. Dış ve iç yüzeylerde tek renkten oluşan mat açık krem rengi materyal kullanımı yapıya saf ve temiz bir görünüm sağlamıştır. Yapının üst çatı kısmındaki alanlarda ise cam görünümü sağlamak amacıyla mavi renkte saydam materyal kullanılmıştır. Yapının iç ve dış tasarımında doku kullanılmamıştır. Dış ve iç mekân yüzeyinde kullanılan beyaz renkte neon ışıklandırmalar kullanılmıştır. Tasarımda ışık hem aydınlatma hem de animasyon ögesi olarak yer almaktadır. Yapının genel görünümü tasarım unsurları çerçevesinde değerlendirildiğinde yapının gerçeküstü bir tasarım üslubuna yakın bir anlayışla oluşturulmuştur.



Görsel 9. “The Rizk Gallery” metaverse yapısına ait dış ve iç mekân görünümü (Koordinat numarası: -85,60), (www.decentraland.com/ Erişim Tarihi: 16.03.2023).

4. Yöntem

Bu çalışmada merkezizetsiz metaverse ortamında oluşturulan sanal bir yapı modelinin görsel estetiğini artırmada etkili olduğu düşünülen tasarım öğelerinin tespit edilmesi ve tasarım unsurlarının model üzerindeki etkilerinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Bu amaçla, öncelikli olarak sanal dünya olarak tanımlanan metaverse'ün tanımı ve tarihsel gelişimi açısından veri toplama araçlarından literatür taraması yöntemi kullanılmış ve çalışma konusuna yönelik uygulama çalışmaları derlenmiştir. Araştırmanın evreni, merkezizetsiz metaverse platformunda yer alan üç boyutlu yapı tasarımları olarak belirlenmiştir. Decentraland platformunda yer alan aynı zamanda fiziksel dünyada da mevcut olan markalara ait üç boyutlu yapı tasarımları ise araştırmanın örneklem grubunu oluşturmaktadır. Merkezizetsiz metaverse platformunda yer alan 6 markaya ait yapının belirlenmesinde rastlantısal seçim yöntemi kullanılmıştır. Rastlantısal seçim yöntemi, araştırma evreni içerisinde yer alan her biri öğeye eşit seçilme şansının tanındığı olasılığa dayalı örneklem tekniğidir (Gürbüz & Şahin, 2018). Decentraland platformlarında yer alan üç boyutlu model tasarımları biçim, renk, materyal, doku, ışık ve animasyon özelliklerine göre belirlenen tema ve alt başlıkları altında nitel araştırma yöntemlerinden betimsel analiz tekniği kullanılarak çözümlenmiştir (Tablo 1). Betimsel analiz, araştırmanın kavramsal yapısının önceden belirlenen bir analiz çerçevesine dayalı nitel verilerin incelenerek bulguların tanımlandığı ve bulguların yorumlandığı tümdengelimci bir araştırma yöntemidir (Yıldırım & Şimşek, 2021).

Tablo 1. Analiz Unsurları

Tema	Alt Tema
Biçim	Geometrik Organik Simetrik Asimetrik
Renk	Sıcak Soğuk Açık Koyu Nötr
Materyal	Parlak Mat Saydam
Doku	Gerçek Yapay
Işıklandırma	Doğal Yapay
Animasyon	Karakter Objeler

5. Bulgular ve Yorum

Merkezizetsiz metaverse platformu Decentraland'de yer alan üç boyutlu yapılar Tablo 1'de kategorize edilen analiz unsurları; biçim, renk, materyal, doku, ışıklandırma, animasyon ve onların alt temaları çerçevesinde değerlendirilmiştir. Rastlantısal seçim

yöntemine göre belirlenen 6 yapının görsel tasarımlarına yönelik incelemeler yapılmış, analizler neticesinde yapı üzerinde kullanılan tasarım unsurları tespit edilmiştir. Bu tasarım unsurlarının yapı üzerinde kullanım amacına göre gerçekçi ve gerçek üstü olmak üzere iki farklı tasarım üslubuna yönelik yaklaşım ortaya çıkmıştır.

5.1. Biçim

Biçim açısından; üç boyutlu model tasarımlarında kullanılan formlar yapının tasarım üslubu hakkında bilgi vermektedir. Formlar; geometrik, organik, simetrik ve asimetric biçim özelliklerine göre değerlendirilmiştir. Decentraland'de yer alan gerçekçi yapı tasarımlarında ortak ve yaygın formun dikdörtgen olduğu görülürken (Bkz. Görsel 8) gerçeküstü yapılarda ise kare, üçgen gibi köşeli ve dik formların yanı sıra organik formlardan oluştuğu görülmektedir (Bkz. Görsel 4-5-9).

5.2. Renk

Renk kullanımı açısından; model tasarımlarında kullanılan renk yapı üzerinde etkili bir unsurdur. Renk özellikleri bakımından; sıcak, soğuk, açık, koyu ve nötr olarak alt temalara ayrılmaktadır. Gerçeküstü tasarım anlayışı ile oluşturulan yapı tasarımlarında koyu zemin üzerine sıcak renkler kullanılırken (Bkz. Görsel 1-5) gerçekçi yapılarda açık ve mat tek renk kullanıldığı gözlemlenmiştir (Bkz. Görsel 8).

5.3. Doku

Doku kullanımı açısından; üç boyutlu model tasarımlarında kullanılan dokular tasarım yaklaşımı hakkında izlenim edinmemizi sağlamaktadır. Dokular model üzerinde gerçekçi ve yapay bir etki sağlamaktadır. Decentraland'de yer alan yapı tasarımlarında model yüzeyinde kullanılan metalik dokular yapıya yapay ve gerçeküstü bir etki sağlarken (Bkz. Görsel 1) cam, taş, ahşap gibi doku kullanımı ise yapıya gerçekçi bir etki kazandırmaktadır (Bkz. Görsel 8).

5.4. Materyal

Üç boyutlu modelde kullanılan materyal, yansıtma ve parlaklık oranları değiştirilerek tasarımda verilmek istenen etkinin sağlanması açısından önemli bir unsurdur. Materyaller; parlak, mat ve saydam olmak üzere sınıflandırılabilir. Decentraland'deki yapı tasarımlarında kullanılan neon ışıklandırmalarda da materyalin parlaklık oranlarının artırılarak ışığın yaygınlık derecesine göre oluşturulmaktadır. Yapı yüzeylerinde kullanılan parlak metalik materyaller tasarıma gerçeküstü bir etki sağlarken (Görsel 1) mat ve saydam materyal kullanımı ise yapı üzerinde gerçekçi bir etki sağlamaktadır (Bkz. Görsel 7).

5.5. Işıklandırma

İncelemeye göre metaverse ortamında en önemli ve ilgi çekici unsur ışıklandırma değildir. Decentraland'de ışıklandırma doğal ve yapay olmak üzere iki türden oluşmaktadır. Ortamın aydınlatılmasında gece ve gündüz değişiminde doğal ışık kaynağı kullanılırken ortam ışığının azaltılarak neon parlamaların verildiği ışıklandırma ise yapay bir etkinin sağlandığı tasarım öğesi olarak kullanılmıştır. Üç boyutlu model tasarımında kullanılan neon ışıklandırmalar tasarıma gerçeküstü bir etki sağlamaktadır (Bkz. Görsel 6). Gerçeküstü çalışmalarının bütününe bakıldığında ortam ışığının azaltılma yöntemiyle neon parlamaların ön plana çıkarıldığı ve yapı tasarımlarında en belirleyici ortak öğenin ışıklandırma olduğu görülmüştür (Bkz. Görsel 1-3-5-9).

5.6. Animasyon

Animasyonlar, karakter ve model üzerinde iki farklı şekilde kullanılmaktadır. Decentraland'de yer alan gerçekçi yapı tasarımlarında animasyon öğelerine rastlanmamıştır. Gerçekçi yapılar statik bir biçimde tasarlanmıştır (Bkz. Görsel 8). Animasyon öğeleri fizik kurallarına aykırı olması sebebiyle tasarıma gerçeküstü bir etkinin sağlanmasında kullanılmaktadır. Görsel 1'de yer alan yapı tasarımında kullanılan karakter ve asansör animasyonu tasarıma hem hareket hem de gerçeküstü bir etkinin ortaya çıkmasını sağlamıştır.

Araştırma bulgularına göre tasarım unsurları model üzerindeki görsel estetiğin sağlanmasında önemli bir etkiye sahiptir. Bu doğrultuda yapılan incelemeler neticesinde metaverse platformundaki üç boyutlu yapıların tasarım unsurlarına göre gerçekçi ve gerçeküstü tasarım üslubuna sahip oldukları görülmüştür. Model üzerinde canlı renklerin kullanıldığı, neon ışıklandırmalar ve animasyon öğelerinin gerçeküstü etkiye sahip yapılarda ortak tasarım öğeleri olduğu görülmüştür. Köşeli formlar, mat renkler, gerçekçi doku kullanımı ve animasyona yer verilmeyen yapılar ise fiziksel dünyamızdaki tasarım anlayışıyla benzer bulunmuş gerçekçi yapı tasarımları üzerinde kullanılan ortak tasarım öğeleri olduğu sonucuna varılmıştır.

Sonuç

Metaverse, fiziksel eylemlerin sanala aktarıldığı üç boyutlu dijital ortamları temsil eden sanal ortamlardır. Günümüzde oyun ve eğlence sektörünün yanı sıra son zamanlarda endüstri alanında birçok üretici firmanın ilgisini çekmektedir. Bu sebeple çoğu marka için metaverse ortamı yeni bir yapılanma sürecini başlatmış, tüketicilerine ulaşmada aracılık eden platformlar haline gelmiş durumdadır. Metaverse platformlarında, sanal araziler üzerinde mülk edinebilen kullanıcılar bu ortamda bir nevi kendi fiziksel varlıklarını sürdürmektedir.

Araştırmanın ilk bölümünde metaverse teriminin tanımı, gelişiminde rol oynayan edebi kaynaklar ve teknolojik etkileri ele alınmış, ilgili verilerin elde edilmesinde literatür tarama yöntemi kullanılmıştır. Çalışmanın devamında sanal dünyaların tarihsel gelişiminde rol oynayan metin ve grafik tabanlı olmak üzere dönemsel bazda etkileri incelenmiştir. Çalışmanın son bölümünde ise; araştırmanın örneklemini oluşturan merkeziyetsiz

metaverse platformu Decentraland'de yer alan fiziksel dünyada da varlığını sürdüren 6 farklı markaya ait 6 yapı tasarımı rastlantısal seçim yöntemine göre belirlenmiştir. Üç boyutlu yapı tasarımlarının fiziksel yaşamda olduğu gibi sanal ortamda da oluşturulmasında tasarımcının yapı üzerinde estetik kaygılar taşıdığı varsayılmıştır. Tasarımcının bir metaverse platformunda üç boyutlu sanal bir yapının oluşturulmasında modelin görsel estetiği üzerinde etkili olduğu düşünülen ve faydalanılan tasarım öğeleri ile bu tasarım öğelerinin model üzerindeki etkilerinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Belirlenen üç boyutlu yapılar biçim, renk, materyal, doku, ışık ve animasyon özelliklerine göre görsel tasarım unsurları çerçevesinde betimsel analiz yapılmıştır. Bu analizler neticesinde üç boyutlu yapıların tasarım üslubunun ortaya çıkarılmasında fiziksel dünyaya yakınlığı veya sanal ortamın tasarım olanaklarına göre değerlendirilmiştir. Görsel analizler neticesinde; Casadei, Tommy Hilfiger, Adidas, The Rizk Gallery markalarına ait yapıların oluşturulmasında kullanılan tasarım unsurlarının model üzerindeki etkilerinin bir sonucu olarak gerçeküstü bir yaklaşıma sahip olduğu sonucuna varılırken, Dolce & Gabbana ve Sothebys markalarına ait yapıların ise tasarım unsurlarına göre gerçekçi bir tasarım üslubuna yakın bir yaklaşımla oluşturulduğu gözlemlenmiştir.

Araştırma sonucuna göre metaverse platformundaki markaları temsil eden ve araştırma örneğinde yer alan üç boyutlu yapıların tasarım unsurlarının model üzerindeki gerçekçi ve gerçeküstü tasarım üslubunun saptanmasında etkili olduğu görülmüştür. İncelemeler sonucunda Decentraland platformunda yer alan yapıların yaygın tasarım anlayışının gerçeküstü tasarımlardan oluştuğuna yönelik bulgulara ulaşılmıştır. Yapı üzerinde köşeli formlar, mat renkler, gerçekçi doku kullanımı ve durağan yapı özellikleri tasarıma gerçekçi bir etki sağlarken üçgen kare ve yuvarlak formlar, canlı renkler, neon ışıklandırmalar ve animasyon öğeleri ise model üzerinde gerçeküstü bir etki sağlamaktadır. Araştırma bulgularından elde edilen verilere göre metaverse ortamında üç boyutlu bir tasarım oluşturmak isteyen tasarımcı ya da araştırmacılar bu ortama yönelik estetik ve ilgi çekici bir yapı tasarımı için görsel tasarım unsurlarının işlevleri göz önünde bulundurulmalıdır. Bu araştırmada merkeziyetsiz metaverse platformlarında yer alan üç boyutlu yapı tasarımları incelemeye alınmıştır. Ancak ortamdaki yapılar ve çevre unsurları bir tasarım bütünü oluşturmaktadır. Bu alanda yürütülecek gelecek çalışmalar için çevre tasarım unsurlarının ayrıca bir çalışma konusu olarak ele alınması gerekmektedir.

Kaynakça

- Aghaei, S., Nematbakhsh, M. A., & Farsani, H. K. (2012). Evolution of the world wide web: From WEB 1.0 TO WEB 4.0. *International Journal of Web & Semantic Technology*, 3(1), 1-10.
- Aydınlı, S. (1986). *Mekânsal değerlendirmede algısal yargılara dayalı bir model*. (Doktora tezi). Yök Ulusal Tez Merkezi.
- Ball, M. (2022). *The Metaverse: And How It Will Revolutionize Everything*. Liveright Publishing Corporation.

- Bartle, R. A. (2003). *Designing Virtual Worlds*. Pearson Education Limited.
- Bell, M. W. (2008). Toward a Definition of "Virtual Worlds". *Journal of Virtual Worlds Research* , 1(1).
- Ching, F. D. (2008). *Architecture Form, Space, And Order* (Vol. 3). New Jersey: John Wiley & Sons.
- Cline, E. (2011). *Başlat-Ready Player One*. İstanbul: DEX Kitap.
- Damer, B. (2008). Meeting in the Ether: A Brief History of Virtual Worlds as a Medium for User-Created Events. 2(2), 94-107.
- Dionisio, J. D., Burns, W. G., & Gilbert, R. (2013). 3D Virtual Worlds and the Metaverse: Current Status and Future Possibilities. *ACM Computing Surveys*, 45(3), 1-38.
- Downey, S. (2014). History of the (Virtual) Worlds. *The Journal of Technology Studies*, 54-66.
- Duan, H., Lin, Z., Li, J., Wu, X., Fan, S., & Cai, W. (2021, Ağustos). Metaverse for Social Good: A University Campus Prototype. *In Proceedings of the 29th ACM international conference on multimedia* , 153-161.
- Erim, G. (2000). Rengin Psikolojik Etkileri. *Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1), 11-17.
- Fischer, A. (2022). Architecture as art in metaverse. *Executive Master in Art Market Studies*.
- Fitöz, İ., Küçükerman, Ö., & Esen, A. (2007). Aydınlatma Tasarımı Laboratuvarı. *YTÜ Mimarlık Fakültesi e-Dergisi* , 2(2), 80-88.
- Girvan, C. (2018). What is a virtual world? Definition and classification. *Educational Technology Research and Development volume*, 66(5), 1087-1100.
- Guidi, B., & Michienzi, A. (2022). Social games and Blockchain: exploring the Metaverse of Decentraland. *2022 IEEE 42nd International Conference on Distributed Computing Systems Workshops (ICDCSW)* (pp. 199-204). Bologna: IEEE.
- Gürbüz, S., & Şahin, F. (2018). *Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri*. Seçkin Yayıncılık.
- Henz, P. (2022). The societal impact of the Metaverse. *Discover Artificial Intelligence*, 2(19).
- Ingram, D. (2021, Ekim 28). *Facebook goes meta: Zuckerberg Announces New Corporate Name*. Retrieved Şubat, 2023 from Nbc News: <https://www.nbcnews.com/tech/tech-news/facebook-goes-meta-zuckerberg-announces-major-restructuring-rcna3605>
- Jacksi, K., & Abass, S. M. (2019). Development History Of The World Wide Web. *International Journal of Scientific & Technology Research*, 8(9), 75-79.

- Jones, S. (2003). *Encyclopedia of New Media: An Essential Reference to Communication and Technology*. SAGE Publications, Inc.
- Karaarslan, E., & Yazıcı Yılmaz, S. (2022). Metaverse ve Merkeziyetsizlik. In F. S. Esen, *Metaverse Geleceğin Dünyalarını İnşa Edecek Teknolojiler, Fırsatlar ve Tehditler*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Lastowka, F. G., & Hunter, D. (2006). Virtual Worlds A Primer. In J. M. Balkin, & B. Noveck, *The State of Play Law, Games, and Virtual Worlds* (pp. 13-28). New York: NYU Press.
- Lee, L. H., Braud, T., Zhou, P., Wang, L., Xu, D., Lin, Z., Kumar, A., Bermejo, C., Hui, P. (2021). All One Needs to Know about Metaverse: A Complete Survey on Technological Singularity, Virtual Ecosystem, and Research Agenda. *arXiv preprint arXiv:2110.05352*, 14(8), 1-66.
- Lin, H., & Sun, C.-T. (2015). Massively Multiplayer Online Role Playing Games (MMORPGs). *The International Encyclopedia of Digital Communication and Society*, 1-7.
- Morningstar, C., & Farmer, F. (2008). The lessons of Lucasfilm's Habitat. *Journal For Virtual Worlds Research*, 1(1).
- Mystakidis, S. (2022). Metaverse. *Encyclopedia*, 2(1), 486–497.
- Nath, K., & Iswary, R. (2015). What Comes after Web 3.0? Web 4.0 and the Future. In *Proceedings of the International Conference and Communication System (I3CS'15)*, 337.
- Nedim, A., & Paktaş, M. G. (2020). İç mekânda renk algısı ve psikolojiye etkileri. *Modular Journal*, 3(1), 89-105.
- Nelson, J. (2022, Haziran 12). 'Snow Crash' Author Neal Stephenson Is Building a 'Free Metaverse' Called Lamina1. From Decrypt: <https://decrypt.co/102646/snow-crash-author-neal-stephenson-is-building-a-free-metaverse-called-lamina1>
- Ning, H., Wang, H., Lin, Y., Wang, W., Dhelim, S., Farha, F., . . . Daneshmand, M. (2021). A Survey on Metaverse: the State-of-the-art, Technologies, Applications, and Challenges.
- Ondrejka, C. (2008). Education Unleashed: Participatory Culture, Education, and Innovation in Second Life. *The Ecology of games: Connecting youth, games, and learning-digital media and learning*, 229-252.
- Özsoy, V., & Ayaydın, A. (2016). *Görsel Tasarım Öge Ve İlkeleri*. Pegem Akademi Yayıncılık.
- Sanchez, J. (2009). A Social History of Virtual Worlds. *Library Technology Reports* , 45(2), 9-13.

- Satay, D. (2010). Etkileşimli Üç Boyutlu Sanal Çevrenin Oluşturulması ve Mimarlıkta Kullanımı. *YÖK Ulusal Tez Merkezi*.
- Seebacher, S., Schüritz, R. (2017). Blockchain Technology as an Enabler of Service Systems: A Structured Literature Review. *International Conference on Exploring Services Science*, 279, 12-23. Springer, Cham.
- Sherman, W. R., & Craig, A. B. (2003). *Understanding Virtual Reality: Interface, Application, and Design* (Vol. 1). Morgan Kaufmann.
- Stephenson, N. (1992). *Snow Crash*. Bantam Books.
- Taylor, T. L. (2006). *Play Between Worlds: Exploring Online Game Culture*. The MIT Press.
- Terzi, Â. (2022, Ağustos). Metaverse Kavramı ve Türkçe Karşılıkları Üzerine. *Türk Dili*, 71(848), 12-17.
- Tokel, S. T., & Cevizci, E. (2013). Üç Boyutlu Sanal Dünyalar: Eğitimciler İçin Yol Haritası. *XV. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri*, (pp. 1-6). Antalya.
- Wang, Y., Su, Z., Zhang, N., Xing, R., Liu, D., Luan, T. H., & Shen, X. (2022). A Survey on Metaverse: Fundamentals, Security, and Privacy. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2021). *Nitel Araştırma Yöntemleri*. Seçkin Yayıncılık.

İnternet Kaynakçası

- URL 1: <https://docs.decentraland.org/player/general/introduction/> Erişim Tarihi: 18.01.2023.
- URL 2: <https://nftplazas.com/decentraland/decentraland-land/> Erişim Tarihi: 20.02.2023.
- URL 3: http://megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/renk.pdf Erişim Tarihi: 25.02.2023.

Görsel Kaynakçası

- Görsel 1. “Casadei” markasına ait metaverse yapısı dış görünümü, (Koordinat numarası: -116,-50), www.decentraland.com/ Erişim Tarihi: 27.02.2023.
- Görsel 2. “Casadei” markasına ait metaverse yapısı iç mekân görünümü, (Koordinat numarası: -116,-50), www.decentraland.com/ Erişim Tarihi: 27.02.2023.
- Görsel 3. “Tommy Hilfiger” markasına ait metaverse yapısı dış görünümü, (Koordinat numarası: -107,-15), www.decentraland.com/ Erişim Tarihi: 05.03.2023.
- Görsel 4. “Tommy Hilfiger” markasına ait metaverse yapısı iç mekân görünümü, (Koordinat numarası: -107,-15), www.decentraland.com/ Erişim Tarihi: 05.03.2023.

- Görsel 5. “Adidas” markasına ait metaverse yapısı dış görünümü, (Koordinat numarası: -87,-2), www.decentraland.com/ Erişim Tarihi: 06.03.2023.
- Görsel 6. “Adidas” markasına metaverse yapısı iç mekân görünümü, (Koordinat numarası: -87,-2), www.decentraland.com/ Erişim Tarihi: 06.03.2023.
- Görsel 7. “Dolce & Gabbana” markasına ait metaverse yapısı dış ve iç mekân görünümü, (Koordinat numarası: -96,-19), www.decentraland.com/ Erişim Tarihi: 08.03.2023.
- Görsel 8. “Sothebys” metaverse yapısına ait dış ve iç mekân görünümü, (Koordinat numarası: 54,84), www.decentraland.com/ Erişim Tarihi: 13.03.2023.
- Görsel 9. “The Rizk Gallery” metaverse yapısına ait dış ve iç mekân görünümü, (Koordinat numarası: -85,60), www.decentraland.com/ Erişim Tarihi: 16.03.2023.

Bu makale iThenticate intihal tespit yazılımıyla taranmıştır. / This article has been scanned by iThenticate plagiarism detection software.

Bu çalışmada “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında uyulması belirtilen kurallara uyulmuştur. / In this study, the rules stated in the “Higher Education Institutions Scientific Research and Publication Ethics Directive” were followed.

Araştırma iki yazar tarafından yürütülmüştür (Katkı Oranı: %60 / %40). / The research was conducted by two authors (Author Contribution: 60% / 40%).

Çalışma kapsamında herhangi bir kurum veya kişi ile çıkar çatışması bulunmamaktadır. / There is no conflict of interest with any institution or person within the scope of the study.