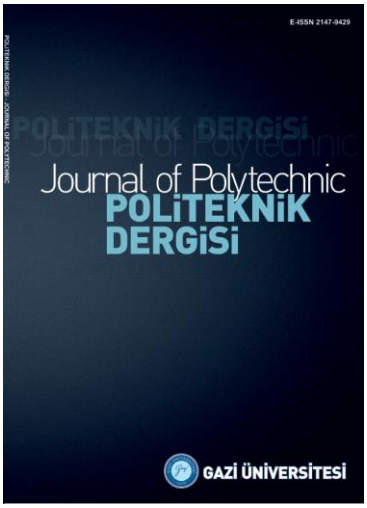


POLİTEKNİK DERGİSİ

JOURNAL of POLYTECHNIC

ISSN: 1302-0900 (PRINT), ISSN: 2147-9429 (ONLINE)
URL: http://dergipark.org.tr/politeknik

Mobilya sektöründe sanal gerçeklik kullanımı: Türkiye örneği

The use of virtual reality in the furniture industry: the case of Turkiye

***Yazar(lar) (Author(s))**: Süphan Kaan ÇİFTCİ[1], Mehmet Ali ALTIN[2]*

ORCID[1]: 0000-0001-5875-142X

ORCID[2]: 0000-0001-8992-7088

ERKEN GÖRÜNÜM

To cite to this article: Çiftci S. K., Altın M. A., "The Use of Virtual Reality in the Furniture Industry: The Case of Turkey", ***Journal of Polytechnic***, *(*): *, (*).

Bu makaleye şu şekilde atıfta bulunabilirsiniz: Çiftci S. K., Altın M. A., "Mobilya Sektöründe Sanal Gerçeklik Kullanımı: Türkiye Örneği", ***Politeknik Dergisi***, *(*): *, (*).

Erişim linki (To link to this article): http://dergipark.org.tr/politeknik/archive

DOI: 10.2339/politeknik.1711679

Mobilya Sektöründe Sanal Gerçeklik Kullanımı: Türkiye Örneği

The Use of Virtual Reality in the Furniture Industry: The Case of Turkiye

Önemli noktalar (Highlights)

- *Geleneksel alışverişin kısıtlarına karşı sanal ve artırılmış gerçekliğin (SG/AG) yenilikçi çözümleri. / Innovative solutions of virtual and augmented reality (VR/AR) for traditional shopping limitations.*
- *SG/AG'nin avantajlarına rağmen; maliyet, personel ve tanıtım eksikliği gibi nedenlerle mobilya sektöründe az benimsenmesi. / Despite VR/AR advantages, low adoption in the furniture sector due to costs, personnel, and lack of promotion.*

Grafik Özet (Graphical Abstract)

Türkiye'de mobilya sektöründe genişletilmiş gerçeklik teknolojilerinin kullanımının ve benimsenmeme nedenlerinin araştırılması. / Investigation of the use and reasons for non-adoption of extended reality technologies in the Turkish furniture sector.

Şekil. Sanal gerçeklik iş akış çizelgesi / Figure. Virtual reality workflow diagram

Amaç (Aim)

Türkiye mobilya sektöründe genişletilmiş gerçeklik teknolojilerinin kullanımını ve avantajlarına rağmen benimsenmeme nedenlerini araştırmaktır. / To research the use of extended reality technologies in the Turkish furniture sector and the reasons for their non-adoption despite their advantages.

Tasarım ve Yöntem (Design & Methodology)

Nitel çoklu durum çalışması kapsamında, Türkiye'de genişletilmiş gerçeklik (GG) teknolojilerini kullanan mobilya firmaları ve bu altyapıyı sağlayan teknoloji firmalarıyla yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır.. / Within a qualitative multiple case study, semi-structured interviews were conducted with furniture companies in Turkey using extended reality (XR) technologies and technology firms providing this infrastructure.

Özgünlük (Originality)

Türkiye mobilya sektöründe genişletilmiş gerçeklik (GG) teknolojilerinin yaygınlaşmama sebeplerini ve çözüm önerilerini, kullanıcı ve teknoloji sağlayıcı firmaların görüşleriyle ortaya koymasıyla özgünleşmektedir. / It offers originality by revealing the reasons for the slow adoption of extended reality (XR) technologies in the Turkish furniture sector and proposing solutions, based on the perspectives of user and technology provider companies.

Bulgular (Findings)

Türkiye'deki mobilya firmaları, genişletilmiş gerçekliğin (GG) avantajlarına rağmen maliyet gibi engeller nedeniyle 360 sanal mağazalar dışındaki uygulamaları az benimsemiştir. / Turkish furniture companies have minimally adopted extended reality (XR) applications beyond 360 virtual stores, despite their advantages, due to barriers like cost.

Sonuç (Conclusion)

Türkiye mobilya sektöründe GG teknolojileri, 360 sanal mağazalar dışında çeşitli engeller nedeniyle henüz yaygınlaşmamış olsa da, bilinirlik ve erişilebilirlik arttıkça benimsenme potansiyeli taşımaktadır. / In conclusion, although XR technologies (excluding 360 virtual stores) are not yet widespread in the Turkish furniture sector due to various barriers, they hold adoption potential as awareness and accessibility increase.

Etik Standartların Beyanı (**Declaration of Ethical Standards**)

Eskişehir Teknik Üniversitesi Etik Kurulu tarafından 18.04.2025 Tarihli ve 72131 sayılı etik kurul izni alınmıştır. / Ethics committee approval was obtained from Eskişehir Technical University Ethics Committee, dated 18.04.2025 and numbered 72131.

Mobilya Sektöründe Sanal Gerçeklik Kullanımı: Türkiye Örneği

Araştırma Makalesi / Research Article

Süphan Kaan ÇİFTCİ[1*], Mehmet Ali ALTIN[2]

[1]Sanat ve Tasarım Fakültesi, İç Mimarlık Bölümü, Yalova Üniversitesi, Türkiye
[2]Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, İç Mimarlık Bölümü, Eskişehir Teknik Üniversitesi, Türkiye

(Geliş/Received : 04.06.2025 ; Kabul/Accepted : 08.08.2025 ; Erken Görünüm/Early View : 28.09.2025)

ÖZ

Mobilya sektöründe üretim teknolojilerindeki gelişmelerle verimlilik artarken, firmalar için tasarım çeşitliliğini artırmak ve satış stratejilerini geliştirmek önem kazanmıştır. Geleneksel mobilya alışverişinin zorlukları, firmaları yeni satış arayışlarına yöneltmekte ve teknoloji, mobilya satışında aktif olarak kullanılmaktadır. Bu araştırma, Türkiye'deki mobilya perakende sektöründe genişletilmiş gerçeklik teknolojilerinin kullanımını ve bu teknolojilerin olumlu yönlerine rağmen neden benimsenmediğini ortaya koymayı amaçlamaktadır. Araştırmanın örneklemini, sanal gerçeklik ve 360 sanal mağaza teknolojilerini kullanan mobilya firmaları ile bu altyapıyı sağlayan teknoloji firmaları oluşturmaktadır. Çoklu durum çalışması yöntemiyle yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Çalışma, literatürdeki istatistikleri, bu teknolojilerin kullanıcılar, firmalar ve teknoloji sağlayıcılar açısından olumlu/olumsuz yönlerini ve benimsenmemesinin ardındaki temel nedenlerin yüksek başlangıç maliyetleri, yatırımın geri dönüşü belirsizliği ve kullanıcı deneyimindeki teknik aksaklıklar olduğunu ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Mobilya, Satış, Perakende, Genişletilmiş Gerçeklik, Sanal Gerçeklik.

The Use of Virtual Reality in the Furniture Industry: The Case of Turkiye

ABSTRACT

Advances in production technology have increased efficiency in the furniture industry, enhancing design diversity for users and improving sales strategies have gained significant importance for companies. The challenges posed by traditional furniture shopping approaches are compelling companies to explore new sales avenues, and with the advancement and increased accessibility of technology, the furniture sales domain actively utilizes many of its aspects. This research aims to reveal the use of extended reality technologies in the furniture retail sector in Turkey and the reasons for their non-adoption, despite their numerous positive aspects for both users and companies. The sample of the research comprises furniture companies that use virtual reality and 360 virtual store technologies, and the firms that prepare the technological infrastructure for these companies. Semi-structured interviews were conducted using a multiple case study method. The study identifies the advantages and disadvantages for users, companies, and providers. Findings reveal that the primary barriers to adoption are high initial costs, uncertain return on investment, and technical shortcomings in the user experience.

Keywords: Furniture, Sales, Retail, Extended Reality, Virtual Reality

ERKEN GÖRÜNÜM

1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

Mobilya sektörü internet alışverişlerinin yaygınlaşmasına kadar olan süreçte müşterilerin ürünleri fiziksel olarak deneyimlediği ve bu deneyimler doğrultusunda satın alma kararlarını verdiği geleneksel bir yapıya sahipti. Geleneksel mobilya alışveriş yaklaşımı, ürün çeşitliliğinin mağaza alanıyla sınırlı olması, birden çok mağazaya erişimin uzun zamanlar alması ve ürünlerin tüketicinin mekânında nasıl görüneceğinin tam olarak belirlenememesi gibi kısıtlamaları beraberinde getirmiştir. Bu yapı internet teknolojilerinin gelişmesiyle önemli gelişmeler kaydetmiştir. İnternet üzerinden yapılan satışlarda tüketiciler, geniş bir ürün seçeneğine kolayca erişebilir, fiyat karşılaştırmaları yapabilir ve satın alma süreçlerini hızlandırabilir hale geldiler. Ancak tüketiciler, geleneksel perakende yapısında olan dokunma ve hissetme gibi ürünler ile fiziksel etkileşim içine girememeleri gibi çeşitli zorluklarla karşı karşıya kalmaktadır. Bu bağlamda sanal gerçeklik, artırılmış gerçeklik ve sanal mağaza gibi teknolojiler ile mobilya perakende sektörü dâhil birçok alanda dönüşümler sağlanmaktadır. Genişletilmiş gerçeklik ile mobilya sektöründe fiziksel ve dijital deneyimler arasındaki boşlukları dolduracak yenilikçi çözümler sağlanabilmektedir. Bu teknolojiler, mobilyaların gerçekçi görselleştirilmesini, kişiselleştirilmesini ve deneyimlenmesini sağlayarak internet üzerinden alışverişin olumsuz yönlerini azaltma potansiyeline sahiptir. Hem tüketiciye hem de mobilya firmalarına çok sayıda avantaj sağlayan bu teknolojilerin yaygınlaşmada ve benimsenmesinde sorunların olduğu görülmektedir.

Çalışma, Türkiye'deki mobilya perakende sektöründe genişletilmiş gerçeklik kullanımını ve bu teknolojilerin hem kullanıcı hem de firmalar açısından çok sayıda olumlu yanı bulunmasına rağmen benimsenmeme sebeplerini ortaya koymayı amaçlamaktadır. Çalışmada çoklu durum çalışması yöntemiyle birden çok firmayla

*Sorumlu Yazar (Corresponding Author)
e-posta : suphan.ciftci@yalova.edu.tr

yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Türkiye'de mobilya satış alanında hizmet veren firmalardan genişletilmiş gerçeklik teknolojilerinden kullanan iki firma ve bu teknolojik altyapıyı sağlayan beş farklı firma ile görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Literatürde yer alan çalışmalar ve yapılan görüşmeler doğrultusunda mobilya sektöründe genişletilmiş gerçeklik teknolojilerinin firmalara ve kullanıcılara sağladığı faydalar ortaya koyulmuştur. Faydaların çok fazla olmasına rağmen bu teknolojilerin benimsenememe sebepleri ve benimsenmesine imkân sağlayacağı düşünülen önerilere çalışmanın sonuç bölümünde yer verilmiştir.

1.1. Gerçek ve Sanal Kavramları (Concepts of Real and Virtual)

Sanal gerçeklik teknolojisi "Gerçek nedir? Gerçekliğin doğası nedir? Kurgu bir dünya gerçekliğin değerini azaltır mı?" gibi temel soruları beraberinde getirmektedir. Bu sorularla birlikte sanal ve gerçek arasındaki ilişki felsefe tarihinin en temel ontolojik (varlık) ve epistemolojik (bilgi) sorunları ile iç içe geçmiş ve Antik Yunan'dan itibaren var olmaktadır [1]. Günümüzde bilgisayar, internet, nesnelerin interneti, yapay zekâ, sanal gerçeklik (SG), artırılmış gerçeklik (AG) ve Metaverse gibi kavram ve teknolojilerin gelişimi, gerçek ve sanal arasındaki sınırları giderek bulanıklaştırmaktadır. Böylelikle deneyimlerimizi, kimliklerimizi ve toplumsal yapılarımızı güçlü bir biçimde yeniden şekillendirmektedir.

Dijital teknolojilerle ilişkilendirilen "sanal" kavramının etimolojisi ve felsefi bağlamdaki erken dönem kullanımları, kavramın yalnızca "gerçek olmayan" anlamına gelmediğini, aynı zamanda güç, potansiyellik ve temsil gibi daha karmaşık fikirleri de içerdiğini göstermektedir. Sanallık kavramını algılayabilmek için öncelikle "gerçek" kavramına dair düşünceleri anlamak gerekmektedir.

Düşünürler "gerçeklik nedir?" sorusuna yanıt verirken doğalcılık ve idealizm olarak iki ayrı gruba ayrılırlar. Doğalcılar, gerçeklik kavramını doğal terimler ile açıklarken fiziksel olan bir şeyin gerçek olduğunu öne sürerler. Doğalcılara göre nesneler vardır ve zihinden bağımsızdır. İdealistler ise gerçekliğin zihne bağlı olduğunu savunurlar. Bu sorgulamalar devam ederken bilgi felsefesi açısından deneycilik ve akılcılık yaklaşımları ortaya çıkar. Deneycilik yaklaşımında gerçekliğe deneyimler ile ulaşılabileceği savunulurken, akılcılık yaklaşımı gerçekliğin bilgisine ancak akılla erişilebileceğini ve doğuştan ideaların varlığını savunurlar [2]. "İdeal, koşullu, potansiyel ya da mümkün olana karşıt olarak, fiili, somut, olgusal ve zihinden bağımsız bir varoluşa sahip olan" şeklinde gerçeğin tanımı yapılmaktadır [3]. Gerçek kavramının tartışmaları Antik Yunan'dan itibaren sanal kavramının ortaya çıkmasına sebep olmuştur.

"Sanal" kelimesinin İngilizce karşılığı olan "virtual" kelimesinin kökeni, Latince "güç", "kudret" veya "erdem" anlamına gelen virtus kelimesine dayanır. Başlangıçta bir şeyin özünde bulunan potansiyel gücü, etki etme kapasitesini ifade eden bu terim, zaman içinde anlam kaymalarına uğramıştır [4]. Romalılara göre erdem kavramı veya erdemle ilişkilendirilen şey cinsiyete özgüydü ve virtus kelimesi "erkek" anlamına gelen vir sözcüğünden türemiştir [5]. Zamanla, günümüzdeki anlamına yaklaşırken "virtual" kelimesi "fiili olmayan", "gerçekte var olmayan ama öyleymiş gibi görünen" veya "neredeyse gerçek" gibi anlamlar kazanmıştır [6]. Kelimenin etimolojisi, sanallık kavramının barındırdığı bir çelişkiye işaret eder: Sanallık, bir anlamda gerçeklikten bir eksiklik ya da sapma olarak görülebilirken, diğer anlamda henüz gerçekleşmemiş olan bir potansiyeli veya bir gücü temsil eder. Bu iki çelişkili anlam, sanallığın hem bir eksiklik (gerçek olmama durumu) hem de bir fazlalık (henüz gerçekleşmemiş potansiyel barındırması) olarak anlamlandırılabileceğini gösterirken bu bağlamdaki felsefi tartışmaların temelini oluşturur.

Sanal kavramının birden çok tanımı olduğunu, farklı düşünürler ve bağlamlar tarafından potansiyellik, temsil, idealite, simülasyon gibi çeşitli anlamlarda kullanıldığı söylemek mümkündür. Sanal kavramının felsefi temellerini anlamak için Antik Yunan'da Platon ve Aristoteles'in varlık, bilgi ve temsil üzerine söylemlerini değerlendirmek gerekir. Bu filozoflar "sanal" terimini doğrudan kullanmamalarına rağmen ortaya koydukları kavramsal çerçeveler sebebiyle sanallık tartışmalarının zeminini oluşturmuşlardır.

Platon'a göre insan ruhu, bir beden içine girmeden önce İdealar dünyasında var olmuştur. İdealar dünyasında gerçek bilginin sahibi olan insan ruhu bir beden içine girdikten sonra gerçek ve doğru bilgiyi zihninin derinliklerinde yer alacak şekilde unutur [7]. Platon'a göre gerçekliğin doğası, insan ruhunun bir bedene hapsolduğu duyular yardımıyla algılanan dünya ile akıl yoluyla kavranabilen İdealar dünyası arasındaki ayrım üzerine şekillenir. Pûrnâmdâryân: "Kozmoloji kaidesinde Platon'un idealar âleminin yeri vardır. İdealar âlemi, her şeyin ve kavramların aslının ve hakikatinin bulunduğu bir âlemdir ve dünyadaki duygusal deneyimimize layık olan her şey, bu göksel gerçeklerin mecazı, kopyası ya da temsilidir." şeklinde duyular yardımıyla algılanan dünyanın İdealar dünyasının bir yansıması veya kopyasını olduğundan bahsetmektedir [8].

Platon'un Mağara Alegorisi'nde, doğduklarından beri bir mağarada boyunlarından ve ayaklarından zincirlenmiş insanlar anlatılır. Bu insanların herhangi bir yöne hareket etme imkânları olmadığı için görüş açılarında sadece mağaranın duvarı bulunur. Mağaranın girişinden içeri giren ışıktan dolayı nesnelerin duvara vuran gölgelerini ve siluetleri görürler ve bunları tek gerçeklik sanırlar. İçlerinden biri zincirlerinden kurtulup mağaranın dışına çıkar ve gerçek nesneleri, aydınlığı ve güneşi görür. Geri döndüğünde diğerlerine asıl gerçekliğin dışarıda olduğunu anlatmaya çalışsa da, onlar gölgelerin ötesinde bir gerçekliğe inanamazlar [9]. Bu alegori basit bir şekilde aktarılmış olsa da, gerçekliğin metafizik doğasını

ERKEN GÖRÜNÜM

anlamak için derin çıkarımlar içerirken yanıltıcı gölgelerden aydınlanmış formlara kadar varoluş katmanlarına işaret etmektedir [10]. Böylece Platon'un alegorisi, gerçeklik olarak algılananın aslında daha temel bir gerçekliğin (İdealar dünyası veya mağaranın dışı) bir kopyası veya simülasyonu olabileceği fikrini güçlü bir şekilde ortaya koymaktadır.

Platon'un temsil (mimesis) anlayışı da bu bağlamda önemlidir. Platon'a göre sanat, İdeaların dünyasının bir kopyası olan duyusal dünyanın bir kopyasıdır yani kopyanın kopyasıdır [11]. Platon'un yaklaşımıyla, sanal gerçeklik ve simülasyonlar, tıpkı sanata bakışı gibi, bizi asıl gerçeklik olan İdealar dünyasından bir kez daha uzaklaştıran, fiziksel dünyanın (İdealar dünyasının kopyası) bir taklididir. Mağara alegorisindeki duvara yansıyan gölgelerin veya siluetlerin teknolojik olarak çok daha gelişmiş, interaktif ve sürükleyici bir versiyonu olduğu söylenebilir.

Platon'un öğrencisi Aristoteles için gerçeklik, duyusal dünyada, tikel varlıkların kendisinde bulunur. Platon'un "İdealar dünyasının kopyası" olduğunu savunduğu fiziki dünya tek gerçeklik alanıdır [12]. Aristo'ya göre varlık, onu oluşturan, töz, nitelik, nicelik, bağıntı, yer, zaman, durum, iyelik, etki ve edilgi kategorilerinin kendisine yüklendiği yani onu o yapan şeydir. Bu ise varlığın ilk kategorisi olan Tözdür. Töz diğer kategorilerin aksine değişmez ve ebedi olan tek şeydir [13].

Varlıktaki değişimi ve oluşu açıklamak için Aristoteles, Metafizik adlı eserinin IX. kitabında dynamis (potansiyellik, güç) ve energeia (aktüellik, etkinlik, fiil) kavramlarını ortaya koyar. Dynamis, bir şeyin belirli bir duruma gelme veya belirli bir eylemi gerçekleştirme potansiyeli, içsel kapasitesidir. Energeia ise bu potansiyelin fiiliyata dökülmüş, gerçekleşmiş, "iş başında" olan halidir. Aristoteles'e göre energeia, dynamis'e göre önceliklidir, çünkü potansiyel ancak gerçek (aktüel) bir şey tarafından harekete geçirilebilir [14]. Örneğin bir tırtıl içinde kelebeğe dönüşme potansiyelini taşır (dynamis). Marangoz ise ahşabı işleyerek bir sandalye yapma bilgisine ve potansiyeline sahiptir (dynamis). Tırtıl kelebek olduğunda (energeia), sandalye ise tamamlandığında bu potansiyel fiiliyata dökülmüş ve gerçekleşmiş olur (energeia). Aristo'dan hareketle sanallık, bir sistemin, ortamın veya nesnenin henüz gerçekleşmemiş, fiiliyata dökülmemiş potansiyeli (dynamis) olarak düşünülebilir. Örneğin, bir bilgisayar programı veya üç boyutlu modelleme, belirli bir sanal deneyimi yaratma dynamis'ine sahiptir. Bu program çalıştırıldığında ya da üç boyutlu model sanal ortam içine aktarıldığında ve kullanıcı sanal ortamla etkileşime girdiğinde, bu potansiyel energeia'ya dönüşür. Bu sanal deneyim "gerçek" (aktüel) hale gelir. Bu aktüellik, fiziksel anlamda bir varoluşa karşılık gelmese de, sanal ortam içinde etkin olma durumunu ifade eder.

20. Yüzyıla gelindiğinde Gilles Deleuze, geleneksel felsefede yaygın olan "olası/gerçek" (possible/real) ayrımını eleştirerek başlar. Henri Bergson'u takip ederek, "olası"nın aslında "gerçek"ten daha fazla bir şey barındırmadığını, sadece gerçeğin henüz gerçekleşmemiş bir imgesi, bir tür negatif yansıması olduğunu savunur [15]. "Sanal olan gerçek olana değil aktüel olana karşıdır. Sanal olan, sanal olduğu ölçüde tamamen gerçektir." [16]. Deleuze'ye göre sanal, aktüel varoluşun (belirli bir yer ve zamanda somut olarak var olma) sahip olmadığı, ancak yine de tam bir gerçekliğe sahip olan bir varlık biçimidir. Sanal, Platon'un İdeaları ya da Kant'ın saf akıl ideleri gibi aşkın modeller değildir. Aksine, sanal, aktüel deneyimin içkin koşullarını oluşturan, farklılaşmamış çokluk (multiplicity), dinamik ilişkiler ve tekillikler (singularities) alanı, bir yoğunluklar (intensities) sistemi ve çözülmeyi bekleyen bir problem alanıdır. Sanal, henüz belirli bir biçim veya kimlik kazanmamıştır, ancak aktüel olanın ortaya çıkmasını sağlayan farklılaşma ve üretme potansiyellerini kendi içinde barındırır. O, durağan bir potansiyel deposu değil, sürekli bir oluş ve farklılaşma halindeki dinamik bir alandır [15],[16],[17].

Jean Baudrillard'ın "gerçekliğin kaybı" kavramı, medya, görseller ve filmler tarafından gerçekliğin abartılması ve tahrif edilmesi nedeniyle postmodern kırılganlık ve kaos açısından oldukça geçerlidir. Bu abartılar ve sahte gerçeklikler postmodern dünyada "hipergerçeklik" olarak bilinmektedir [18].

Baudrillardîn teorisi simülakr (simulacra) ve simülasyon (simulation) kavramları üzerine kuruludur. Simülakr, gerçekte var olmayan ama bir gerçeklik gibi algılanmak isteyen görünümdür. Gerçek olmayan bir şeyin kopyasıdır. Simüle etmek, gerçek olmayan herhangi bir şeyi —miş gibi yapmak, gerçekmiş gibi sunmak veya gerçekmiş gibi göstermeye çalışmaktır. Simülasyon veya hipergeçeklik ise, bir sistem veya olguya özgü işleyişin gösterilme, incelenme veya açıklanma amacıyla maketler ya da bilgisayar programları aracılığıyla yapay olarak yeniden üretilmesidir [19].

Baudrillard'a göre simülasyon gerçeğin yerine geçer ve hatta ondan daha "gerçek" olarak algılanabilir. Gerçek ile sahte, orijinal ile kopya arasındaki tüm ayrımlar yok olur. Simülasyon çağında medya, reklamlar, teknoloji ve tüketim kültürü, sürekli olarak simülasyonlar üreterek ve yayarak gerçekliği yok eder. İnsanlar, bu hipergerçeklik evreninde, göstergelere ve imgelere sürekli maruz kalarak yaşarlar ve neyin gerçek neyin simülasyon olduğunu ayırt etme yeteneklerini kaybederler [19].

Medya kuramcısı McLuhan'a göre, bir iletişim aracının/ortamının (medium) taşıdığı içeriğin yerine, aracın/ortamın kendisinin doğası ve yapısı, bireylerin düşünce biçimlerine, duyusal dengelerine, algılarına ve toplumsal ilişkilerine etki eden şeydir. Her yeni teknoloji, insanın bir becerisinin veya duyusunun bir uzantısı (extension) olarak işlev görür [20]. McLuhan, özellikle matbaanın icadının, görsel duyuyu diğer duyulara karşı baskın hale getirerek çizgisel ve bireyselci düşünceyi teşvik ettiğini savunur. Elektronik medyanın (telgraf, radyo, televizyon) yükselişi ise bu görsel egemenliği yok ederek dünyayı anında iletişim kurulabilen, her olayın herkesi etkilediği bir "Küresel Köy" (Global Village) dönüştürmüştür [21].

ERKEN GÖRÜNÜM

Günümüzdeki sürükleyici (immersive) teknolojiler, McLuhan'ın deyimiyle, merkezi sinir sistemimizin daha da ileri uzantıları olarak görülebilir. Kullanıcıyı tamamen saran ve birden fazla duyuyu aynı anda uyaran SG gibi ortamlar, "araç/ortam mesajdır" tezini güçlü bir şekilde doğrular niteliktedir. Bu ortamlarda deneyimin kendisi, yani sanal dünyanın yapısı ve etkileşim biçimleri, aktarılan içerikten daha belirleyici olabilir. Metaverse gibi paylaşılan sanal dünyalar ise, McLuhan'ın Küresel Köy vizyonunun yeni bir tezahürü olarak yorumlanabilir [22]. Bu bağlamda McLuhan'ın teorileri, sanal gerçeklik (VR), artırılmış gerçeklik (AR) ve Metaverse gibi sürükleyici (immersive) teknolojilerini anlamak için önemli bir çerçeve sunar.

1.2. İç Mimarlık ve Mobilya İlişkisi (The Relationship Between Interior Architecture and Furniture)

İç mimarlık, mekânların fiziksel olarak düzenlenmesi, kullanıcılar için işlevsel, anlamlı, konforlu ve estetik deneyimler yaratmakla ilgilenir. Tasarım sürecinde mobilya, temel bir öge olarak ön plana çıkar. İç mimarlık bağlamında mobilyalar, oturma, depolama, çalışma, yemek yeme gibi temel ihtiyaçları karşılayan işlevsel tefriş elemanları olmanın çok ötesine geçer. Mobilya, mekânın algılanışını, atmosferini, işlevini ve kullanıcı deneyimini etkileyen ve şekillendiren dinamik bir ögedir. İç mekândaki eylemlere konfor ve kullanışlılık katarak mekânları insan yaşamına uygun hale getirir.

Bir iç mekân tasarımı, mekânın işlevine uygun tefriş elemanlarının, kullanıcının beğeni, istek ve konfor şartlarına göre seçilmesi ve düzenlenmesi aşamalarını içerir. Mobilyalar, işlevsellik, iç mekân dolaşım alanları ve kullanım alanları dikkate alınarak mekân içerisine yerleştirilmelidir [23].

İç mimarlar tarafından mekân tasarımına uygun mobilya seçimi yapılırken, mekânın özelliklerine ve kullanıcı beklentilerine tam olarak cevap verebilmek için özel tasarım mobilyalara (kişisel üretim mobilya) duyulan ilgi artmaktadır. Özel tasarım mobilyaların özgünlük, işlevsellik, malzeme, renk gibi konularda kullanıcının istek ve beğenilerine tam olarak uygunluk sağlaması, mekânın atmosferine ve mekânı oluşturan diğer özelliklere uygun üretilmesi anlamına gelmektedir. Özel tasarım mobilyalar yalnızca estetik veya kişisel bir tercih olmanın ötesinde, projenin işlevsel ve mekânın atmosfer hedeflerine ulaşmada önemli bir araçtır. Mekân ile tam uyum sağlayan, kullanıcıya veya markaya özel özgün bir deneyim yaratmak için önemli bir rol oynar. Endüstriyel tasarımın alanına giren standart seri üretim ürünler yaygın olarak kullanılsa da bu ürünlerin yetersiz kaldığı durumlarda iç mimarlar özel tasarım mobilyaları tasarlayan ve ürettiren konumda yer almaktadır.

Standart seri üretim mobilyalar ve belirli bir oranda esneklik sağlayan mobilya firmaları, mobilya seçiminde önemli bir rol oynarken bu firmaların showroomları beraberinde birtakım zorlukları getirir. Showroomlar, mobilyalara dokunma, malzemeyi hissetme ve fiziksel olarak deneyimleme imkânı sunsa da, ürünleri kullanılacak mekânın bağlamından kopuk bir şekilde sergilerler. Mobilyanın sergilendiği showroom ortamı; başta ölçek olmak üzere, aydınlatma koşulları, mimari tarz ve çevresindeki diğer nesneler açısından kullanıcının kendi mekânından oldukça farklıdır. Özellikle showroomların yüksek seviyeli aydınlatmaları ile görülen mobilyanın renkleri gerçek mekânda bir hayli farklı olabilmektedir. Diğer yandan showroomda yer alan mobilyanın ölçek anlamında algılanışı kullanıcının mekânında çok daha farklı boyutlarda karşılık bulabilmektedir. Kullanıcılar ve hatta deneyimli tasarımcılar bile, showroomda görülen ve deneyimlenen bir mobilyanın kendi mekânlarında nasıl görüneceğini, mekâna nasıl uyum sağlayacağını ve işlevsel olarak kullanımını doğru bir şekilde tahmin etmekte zorlanırlar. Showroom deneyimi ile nihai mekândaki gerçeklik arasındaki bu fark, hatalı seçimlere neden olabilir. Gubbala vd. (2023)'e göre bu bağlam eksikliği, hem tasarımcıların hem de kullanıcıların bir mobilyanın belirli bir mekân için uygunluğunu (oran, boyut, renk, stil uyumu) doğru bir şekilde değerlendirmesini oldukça zorlaştırır [24]. Bu bağlamda, mobilya tasarımının, iç mimarinin ayrılmaz bir parçası olarak ele alınması ve iç mekân tasarım sürecinin erken aşamalarından itibaren düşünülmesi gerekmektedir. Mekânın yapısal özelliklerinin orada kullanılacak donatı özelliklerini de etkilediği için süreçlerin dikkatle yürütülmesi gerekmektedir. Mimarların ve iç mimarların, mobilya endüstrisi ile yakın işbirliği içinde olması büyük önem taşımaktadır [25].

AG ve SG teknolojilerinin kullanımı showroomlara veya 2B planlara kıyasla sonucu tahmin etmek için gereken bilişsel çabayı azaltarak mobilyaların nihai mekânda nasıl görüneceğini anlamada yardımcı olur. Bu bağlamda AG ve SG kullanımı açısından Enscape, Lumion, Twinmotion, Cinema 4D gibi görselleştirme yazılımları, Unreal Engine, Unity, ARkit, iStaging, pCon gibi AG ve SG'ye uygun yazılımlar mobilya alanındaki bu ihtiyaçları karşılayabilecek büyük potansiyeller barındıran yazılımlar olarak görülmektedir.

1.3. Genişletilmiş Gerçekliğin Tanımı (Definition of Extended Reality)

Genişletilmiş gerçeklik (GG), sanal gerçeklik (SG), artırılmış gerçeklik (AG) ve karma gerçeklik (KG) teknolojilerini ve gelecek yıllarda ortaya çıkması muhtemel benzer teknolojileri içeren bir şemsiye terimdir (Şekil 2). SG, kullanıcıyı tamamen sanal bir ortam içine alarak gerçek dünya ile görsel ve işitsel bağlantısını ortadan kaldırır. Günümüzde SG gözlüğü ve hareket algılayıcı donanımlar yardımıyla bu teknoloji kullanılmaktadır. AG, gerçek dünyadaki görüntülerin üzerine sanal veriler (görsel, grafik, ses, metin, animasyon vb.) ekler. Bu teknolojide akıllı cihazlar, gerçek dünya görüntülerinin üzerinde sanal verilerin görüntülenmesinde kullanılmaktadır. KG ise gerçek ve sanal dünyaları birleştirmektedir. Sanal ortamlardaki nesneler gerçek dünya ile etkileşime girebilmektedir. AG'nin gelişmiş hali olarak görülen KG günümüzde SG gözlüklerinden farklı olarak gerçek dünyayı da görmeye

ERKEN GÖRÜNÜM

olanak sağlayan gözlükler aracılığıyla deneyimlenmektedir.

SG, gerçekmiş gibi deneyimlenebilen ve etkileşimde bulunabilen, bilgisayarlar aracılığıyla oluşturulmuş dijital bir ortamdır [26]. Kullanıcının konumunu ve eylemlerini algılayan ve bir veya daha fazla duyu yolu ile geri bildirim veren, sanal ortam içine zihinsel olarak dalmış veya orada bulunma hissi veren etkileşimli bir bilgisayar simülasyonudur [27]. Sanal gerçeklik kullanıcılara gerçekmiş hissi vermektedir. Kullanıcılar, bilgisayarlar tarafından yaratılan ortamlarda istediği şekilde hareket ederek kontrolün kendinde olduğunu hissetmelidir. Dokunma, görme, işitme gibi duyuların yanı sıra sanal ortamdaki nesnelerin yerini değiştirme ve nesnelerin fiziksel özelliklerini hissetme gibi etkileşimleri kapsamaktadır [28]. Bu etkileşimler sanal gerçeklik gözlüğüne ek olarak kumandalar ve hareket algılayıcılar gibi çeşitli donanımlar gerektirmektedir. Su vd. çalışmasında (2001) Parkinson hastalığının tedavi sürecinde kullanılacak Data-Glove ismiyle anılan hareket algılayıcı bir eldiven teknolojisinden bahsetmektedir [29].

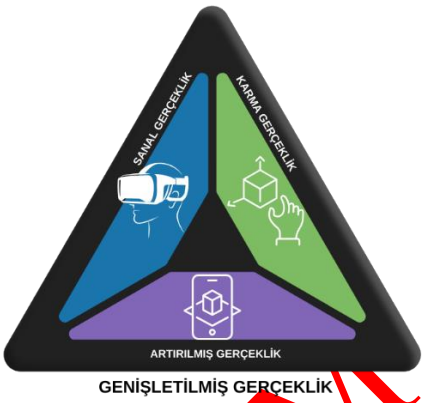
SG terminolojisinde varlık, etkileşim, duyusal geri bildirim gibi kavramların yanı sıra "Daldırma, Dalma" şeklinde Türkçeye çevrilen bir kavram ön plana çıkmaktadır. İngilizce "Immersion" kelimesi SG bağlamında anlam olarak Türkçede "Kapsayıcı" kelimesine karşılık gelmektedir. Bu sebeple çalışmada kapsayıcı olarak kullanılmaktadır.

SG, Fully Immersive VR (Tam Kapsayıcı SG), Semi-immersive VR (Yarı Kapsayıcı SG) ve Non-immersive VR (Kapsayıcı Olmayan SG) şeklinde üç kategoriye ayrılmaktadır [30]. Tam Kapsayıcı SG sistemleri, gözlükler ve diğer duyusal donanımlar ile kullanıcıyı tamamen sanal bir ortam içine aktarırken Yarı Kapsayıcı SG sistemleri projeksiyonlar veya büyük ekranlar aracılığıyla sınırlı bir deneyim sunar. Kapsayıcı Olmayan SG sistemleri ise bilgisayar veya akıllı cihazlar aracılığıyla sanal ortamların deneyimlenmesini sağlar.

AG, kullanıcının gerçek dünyayı, gerçek dünya üzerine yerleştirilmiş veya onunla birleştirilmiş sanal nesnelerle görmesini sağlar. Bu sebeple AG, gerçekliği tamamen değiştirmek yerine onu tamamlamaktadır [31]. AG, sanal nesnelerin bir video kamera tarafından sağlanan gerçek görüntülere yerleştirildiği, uzamsal olarak doğru şekilde konumlandırıldığı ve böylece gerçek görüntüyü tamamladıkları insan-bilgisayar etkileşimi olarak tanımlanmaktadır [32].

AG Marker-based AR (İşaretleyici Tabanlı AG), Not Based on Markers AR (İşaretleyicisiz AG), Based on Projections (Projeksiyonlara Dayalı AG) ve Based on Overlaps (Örtüşmelere Dayalı AG) olarak dört kategoriye ayrılabilir [33].

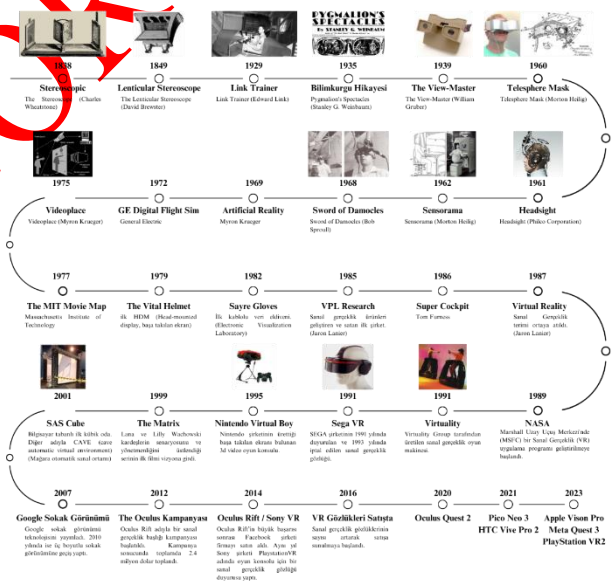
360 Sanal Mağaza veya 360 tur, kullanıcıların mekân boyunca hareket etmesini sağlayan bir araya getirilmiş bir dizi 360 görüntüden oluşmaktadır. 360 turlar mekânları keşfetmeye ve deneyimlemeye yönelik bir yaklaşımdır. Üç boyutlu bir alan içinde gezilebilir bir yol sağlarken etkileşimde de bulunulabilen bir teknolojidir [34].



Şekil 1. Genişletilmiş Gerçekliğin İçeriği (The Content of Extended Reality)

1.4. Sanal Gerçekliğin Gelişimi (The Development of Virtual Reality)

On dokuzuncu yüzyıldan itibaren yapılan çalışmalar SG'nin günümüzdeki kullanımına olanak sağlamıştır. Şekil 2'de SG teknolojilerinin tarih içindeki önemli gelişmeleri yer almaktadır.



Şekil 2. Sanal Gerçeklik Zaman Çizelgesi ([35], [36], [37], [38], [39], [40]) (Virtual Reality Timeline)

1838 yılında Charles Wheatstone stereoskopik görme üzerine araştırmalar yaparak beynin her iki gözden gelen birbirinden biraz farklı olan 2 boyutlu görüntüleri tek bir 3 boyutlu nesne olarak işlediğini ortaya koymuştur. Bu sayede yan yana duran iki stereoskopik görüntüyü bir görüntüleyici ile izleyerek derinlik ve daldırma hissi yaratan stereoskop'un geliştirilmesine yol açmıştır [40]. 1849 yılında David Brewster "The Lenticular Stereoscope" buluşu ile bu yöntemin gelişmesine katkı sağlamıştır. 1939 yılında William Gruber "The View-Master" isimli görüntüleyicisinin patentini almış ve bu cihaz sanal turizm amacıyla kullanılmıştır [36],[38],[40].

ERKEN GÖRÜNÜM

Stereoskopun tasarım prensipleri günümüzde düşük maliyetli mobil SG başlıklarında kullanılmaya devam etmektedir. 20. Yüzyılın başlarında bilgisayar teknolojilerinin gelişmesi ile sanal gerçeklik teknolojilerinde de önemli gelişmeler yaşanmıştır. 1929 yılında Edward Link tarafından, tamamen elektromekanik olan ilk ticari uçuş simülatörü "Link Trainer" icat edilmiş ve bu cihaz ile pilotlar uçuş becerilerini güvenli bir ortamda geliştirme imkânı bulmuştur [35], [36], [38], [40].Teknolojik gelişmelerin yansımaları edebiyat alanında da karşılık bulmaya devam etmiştir. Yazar Stanley G. Weinbaum 1935 yılında, özel gözlükler aracılığıyla kullanıcının holografik, tat, koku ve dokunma duyularıyla kurgusal bir dünyayı deneyimleyebildiği "Pygmalion's Spectacles" isimli bilim kurgu hikâyesini yayınlamıştır.

1950'li yıllarda Morton Heilig, kullanıcının kısa filmlere tamamen dalmasını sağlamak amacıyla, görme, koklama, işitme ve dokunma gibi duyuları uyarmayı hedefleyen bir tiyatro kabini olan "Sensorama"yı geliştirmiştir. Heilig çalışmalarına devam ederek 1960 yılında geniş görüş açısı ve sesli olma özelliğiyle ilk başa takılan ekran olan stereoskopik "Telesphere Mask"ı geliştirmiştir. Sensorama'nın patentini 1962 yılında, Telesphere Mask'ın ise 1960 yılında almıştır. Aynı yıllarda Philco Corporation mühendisleri, modern sanal gerçeklik başlıklarının da öncüsü olan hareket takip özelliği barındıran "Headsight"ı geliştirmişlerdir. 1965 yılında Ivan Sutherland, "Ultimate Display" isimli konsepti tanımlamıştır. Bu konsept, 3 boyutlu ses ve dokunsal geri bildirimler içeren bir sanal gerçeklik başlığı, sanal dünyanın gerçek zamanlı olarak bilgisayarlar tarafından oluşturulması ve kullanıcı etkileşimini içermiştir [35], [36], [38], [39], [40]. 1968 yılında Ivan Sutherland ve öğrencisi Bob Sproull, bir bilgisayara bağlı olarak çalışan ilk SG/AG başlığı olan "Sword of Damocles"i geliştimişlerdir. 1970'li yıllarda sanatçı Myron Krueger, kullanıcılar ile etkileşim kuran, bilgisayar tarafından oluşturulmuş ortamlar geliştirdiği "Artificial Reality" adını verdiği birçok deneyi tanımlamıştır. Bu çalışmaların devamında 1975 yılında Krueger "Videoplace" adını verdiği teknolojiyi tanımlamıştır. 1977 yılında Massachusetts Teknoloji Enstitüsü tarafından, kullanıcıların Aspen şehrini sanal olarak keşfetmesini sağlayan "Aspen Movie Map"i yaratmıştır [36], [39], [40]. 1985 yılında Jaron Lanier ve Thomas Zimmerman, ilk sanal gerçeklik başlığı ve eldivenleri satan SG şirketi VPL Research'i kurmuşlardır.

1986 yılında Tom Furness, hava kuvvetleri için "Super Cockpit" isimli ses, dokunma ve görme ile kontrol sistemlerini barındıran teknolojiyi geliştirmiştir [41](Furness, 1986). Tüm bu gelişmeler devam ederken bu alana "Virtual Reality" ismini 1987 yılında VPL Research'ün kurucularından Jaron Lanier vermiştir [36], [39], [40]. 1989 yılında NASA Crystal River Engineering şirketinin yardımıyla, astronot eğitiminde kullanılma amacı taşıyan etkileşimli eldivenleri de içeren bir SG simülasyonu olan "Project VIEW"i geliştirmiştir. 1991 yılında SEGA şirketi bir sanal gerçeklik başlığı duyurmuş ve 1994 yılına kadar geliştirmelere devam etmiştir. Ancak teknik zorluklar ve güvenlik endişeleri ile bu proje iptal edilmiştir [42].

21. yüzyılda sanal gerçeklik teknolojileri önemli ölçüde ilerlemeler kaydetmiş ve yaygınlaşmıştır. 2001 yılında Z-A Production tarafından bilgisayar tabanlı ilk kübik oda olan "Sas-Cube" geliştirilmiştir [43]. Bu gelişmeler 2007 yılında Google'ın "Haritalar" hizmetine sokak görünümü gelmesine sebep olmuş, 2010 yılında ise sokak görünümleri 3 boyutlu olarak görüntülenmeye başlanmıştır. 2012 yılında Palmer Luckey, günümüz sanal gerçeklik gözlüklerinin dönüm noktası olan Oculus Rift'in prototipini tasarlamış ve büyük ilgi gören kampanyasını başlatmıştır [36], [38], [39], [40]. Facebook şirketi büyük potansiyel vadeden Oculus VR'ı 2014 yılında satın almış ve aynı yıl Sony Playstation 4 için SG ektentisi duyurusuyla VR'ın popülerleşmesine büyük katkı sağlamıştır [35], [36], [38], [40]. 2016-2017 yılarında Oculus Rift, HTC Vive ve Playstation VR gibi birçok sanal gerçeklik başlığı piyasaya sürülmüştür. 2023 yılında Apple şirketi de "Vision Pro" isimli sanal gerçeklik başlığını satışa çıkararak sektöre giriş yapmıştır.

1.5. Türkiye'de Mobilya Sektöründe GG Kullanımları (XR Uses in the Furniture Sector in Turkey)

Mobilya sektörü, geleneksel perakende yapısının getirdiği zorluklar karşısında dijital çağa adaptasyonda SG ve AG gibi teknolojilerin önemli bir rol oynadığı dönüm noktasındadır. Fiziksel mağazaların yüksek işletme, depolama, showroom maliyetleri ve coğrafi erişim zorlukları, internet alışverişlerinde ise ürünlerin deneyim imkânının bulunmaması SG ve AG teknolojilerinin bu iki yapının avantajlarını birleştiren yenilikçi çözümler sunabilmektedir. Bu durum, sektördeki firmalar için rekabeti artıran, müşteri memnuniyetini üst seviyeye çıkaran fırsatlar sunmaktadır. Fiziksel perakendecilik yapısının yerini internet alışverişine bırakması ile SG ve AG gibi teknolojilere olan ihtiyaç belirginleştirmektedir. Müşterilerin internet alışveriş deneyimlerinde ürünleri daha gerçekçi bir şekilde görme ve etkileşim kurma taleplerini yerine getirebilen firmalar, pazardaki paylarını önemli ölçüde artırabilirler. Çizelge 1'de uluslararası ölçekte SG-AG teknolojileri ile ilgili istatistikler yer almaktadır.

Çizelge 1'de görüldüğü gibi SG/AG kullanımının hem kullanıcı hem firmalar açısından çok sayıda olumlu sonuçları olduğu görülmektedir. Mobile Marketer'in yaptığı araştırmaya göre perakende sektörünün yalnızca %1'i AG teknolojilerini kullanmaktadır [50].

Türkiye'de mobilya sektöründe bu teknolojiler farklı şekillerde kullanılmaktadır. Bu kullanımlar 360 sanal mağaza, AG ve SG olarak üç ayrı başlıkta incelenmektedir.

ERKEN GÖRÜNÜM

Çizelge 1. Uluslararası Ölçekte SG-AG istatistikleri (International VR-AR Statistics)

Konu	Değer/Oran (Yıl)
Dünya genelinde SG/AG pazarının değeri	16.77 Milyar $ (2023) Tahmini 237 Milyar $ (2032) [44]
Dünya genelinde SG/AG kullanıcı sayısı	Tahmini 3.7 Milyar Kullanıcı (2029) [45]
AG ile alışveriş yapan tüketicilerde satın alma güveninde artış	%80 (2024) [46]
AG imkânı sunan firmalardan AG imkânı sunmayan firmalara göre sipariş verme olasılığındaki artış	%65 (2024) [46]
AG ile görüntülenen mobilyanın satın alınma olasılığı	11 kat (2024) [46]
AG imkânı sunan firmalarda görüntülenen ürün sayısında artış	%28 (2024) [46]
AG kullanan tüketicilerin iadeyi önlediğine inanma oranı	%58 (2024) [46]
Macy's firmasının SG destekli mobilya satışlarında ürün iade oranı	%2 (2019) [47]
Her yaştan tüketicinin AG ile mobilyaları evlerinde görüntülemeye ilgileri	%60 (2024) [46]
AG seçeneği bulunan ürünün tüketici tarafından satın alınma isteği	%40 (2024) [48]
Sadece AG imkânı olduğu için planlanmayan mobilyaların satın alınma oranı	%72 (2024) [48]
Gelecekte mobilya alışverişlerinde AG kullanmak isteyen tüketici oranı	%60 (2019) [49]
Gelecekte mobilya alışverişlerinde SG kullanmak isteyen tüketici oranı	%55 (2019) [49]
Perakende sektöründe AG kullanımı	%1 (2020) [50]

1.6. Mobilya Sektöründe 360 Sanal Mağaza Kullanımı (The Use of 360 Virtual Stores in the Furniture Sector)

360 sanal mağaza (Sanal Tur), bir dizi video görüntüsünden oluşan mevcut bir konumun simülasyonu olarak açıklanmaktadır [51]. Bir diğer ifadeyle gerçekte var olan mekânların veya üç boyutlu modellenen mekânların bilgisayar, telefon veya tabletler aracılığıyla çeşitli donanımların yardımıyla (klavye, fare vb.) görülmesi ve deneyimlenmesidir. Gerçekte var olan mekânlar 360 derece çekimler yapılarak sanal tura uygun hale getirilirken üç boyutlu modellenen mekânlar ise 360 derece görselleştirmeler (render) alınarak sanal tura uygun hale getirilmektedir.

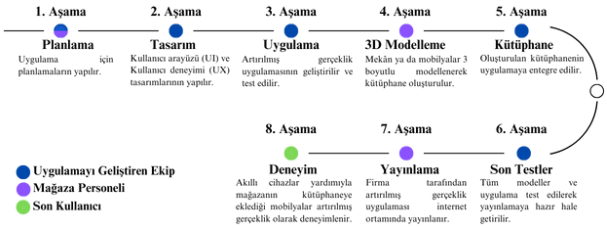
Web XR olarak isimlendirilen yazılım ile bilgisayardaki internet tarayıcılarında sanal gerçeklik deneyimi sağlanabilmektedir [52]. Bu sayede sanal gerçeklik donanımları ile 360 sanal mağaza (sanal tur) deneyimi bilgisayar ekranıyla sınırlı kalmayarak sanal gerçeklik deneyimine dönüşebilmektedir.

Mobilya firmaları 360 Sanal Mağaza teknolojisini internet siteleri üzerinden hizmete sunmaktadır. Kullanıcılar 360 derece çekimi yapılan mağazanın içerisinde hareket ederek mağazada bulunan tüm mobilyaları görebilmektedir. Bazı firmalar mağazanın sanal turunda mobilyalar üzerinde mobilyanın boyutları gibi bilgilendirici metinler bulundurmaktadır. Ayrıca mobilya üzerinde etkileşime girerek mobilyanın detay sayfasına ve satın alma sayfasına yönlendirilmektedir. İnternet siteleri üzerinden deneyimlenen bu teknolojilerin sanal gerçeklik ile uyumu sağlandığında ise sanal gerçeklik gözlüğü ile deneyimleme imkânı da bulunmaktadır. Şekil 3'de 360 Sanal Mağaza oluşturulurken gerçekleşen iş akışı yer almaktadır.

Şekil 3. 360 Sanal Mağaza İş Akış Çizelgesi (360 Virtual Store Workflow Diagram)

1.7. Mobilya Sektöründe Artırılmış Gerçeklik Kullanımı (The Use of Augmented Reality in the Furniture Sector)

AG, teknoloji, bilgi ve kod aracılığıyla belirli ve bireyselleştirilmiş mekân/zaman yapılandırmalarında hayata geçirilen maddi/sanal bağlantıdır [53]. AG, gerçek bir ortamın sanal (bilgisayar grafiği) nesneler aracılığıyla "artırıldığı" herhangi bir durumu ifade etmektedir [54]. Azuma (1997) ise daha basit bir ifadeyle, gerçek bir mekân üzerine sanal olarak nesnelerin yerleştirildiği ve kullanıcıların bu ortamla etkileşim içine girdiği bir teknoloji olarak tanımlamaktadır [31].



Şekil 4. Artırılmış Gerçeklik Uygulaması İş Akış Çizelgesi (Augmented Reality Application Workflow Diagram)

Şekil 4'te AG teknolojisinin uygulanmasındaki iş akışı yer almaktadır. Mobilya firmaları AG teknolojisini internet sitelerinde veya mobil uygulama olarak hizmete sunmaktadır. İnternet sitelerinde yer alan mobilyaların 3 boyutlu modelleri, kamerası bulunan akıllı cihazlar aracılığıyla QR kodlar okutularak bulunulan mekâna

ERKEN GÖRÜNÜM

yerleştirilebilmektedir. Bu teknoloji ile mobilyanın gerçek mekânın içinde boyutu, doğrultusu, konumu ve mekânda yarattığı etki kullanıcı tarafından deneyimlenebilmektedir. Türkiye'de bu teknolojiyi kullanan mobilya firmaları tüm mobilyalarını bu sistemlere entegre etmemiş durumdadır.

1.8. Mobilya Sektöründe Sanal Gerçeklik Kullanımı (The Use of Virtual Reality in the Furniture Sector)

McLuhan ortam (medium) tanımıyla verilmek istenen mesajın nasıl algılanacağını ortamın belirlediğini ortaya koymaktadır. Steuer sanal gerçeklik tanımını yaparken sanal gerçekliğin popüler basında telefon veya televizyon gibi bir ortam olarak sunulduğundan bahsetmektedir. Bu yeni ortamın, bilgisayarlar, başa takılan gözlükler, kulaklıklar ve hareket algılayıcılar gibi çeşitli teknolojik donanımlar ile oluşturulduğundan bahseder [55]. Bu bağlamda sanal gerçeklik ortamı verilmek istenen mesajın çeşitli duyulara hitap ederek etkileşimli bir şekilde verilmesini sağlamaktadır. Sanal gerçekliğin felsefi, dini, teknolojik açılardan çeşitli tanımlamaları yapılmakta ve farklı disiplinlerde bu teknolojinin farklı anlamları ortaya koyulmaktadır.

Sanal gerçeklik kullanıcısı, düz, iki boyutlu bir ekrana bakmak ve bir oyun kolu kullanmak yerine, bilgisayar yardımıyla oluşturulmuş üç boyutlu bir temsil ile çevrilidir. Kullanıcı sanal dünyada hareket edebilir, farklı açılardan görebilir, içine uzanabilir, tutabilir ve yeniden şekillendirebilir [56]. Sanal gerçeklik genellikle gelişmiş giriş ve çıkış cihazlarıyla kullanılan üç boyutlu bilgisayar grafiklerinin doğal bir uzantısıdır. Kullanıcıya gerçeklik hissi uyandıran sentetik veya sanal bir ortam olarak tanımlanmaktadır [57].

Şekil 5. Sanal Gerçeklik İş Akış Çizelgesi (Virtual Reality Workflow Diagram)

Şekil 5'te SG teknolojisinin uygulanmasındaki iş akışı yer almaktadır. Türkiye'de bu sistemi aktif olarak kullanan yalnızca bir mobilya firması bulunmaktadır. Kullanıcı ve tasarımcı arasında tasarımın planlanması sonrası kullanıcının mekânı 3 boyutlu olarak modellenmektedir. Kullanıcının seçtiği mobilyalar bu mekân içerisine aktarılarak mekânın son hali SG sistemine entegre edilmektedir. Kullanıcı SG gözlüğü ile mekânı deneyimleyerek kullanacağı mobilyaları mekânında önceden görebilmektedir. Mobilyaların kaplamaları, renkleri, konumları gibi özellikleri değiştirilerek farklı alternatifler de kullanıcıya sunulmaktadır.

2. MATERYAL VE METOD (MATERIAL and METHOD)

Çalışmada Türkiye'de mobilya sektöründe Genişletilmiş Gerçeklik ve Sanal Mağaza teknolojilerinin kullanımını ve bu teknolojilerin olumlu etkilerine rağmen benimsenmeme sebeplerini ortaya oymak amacıyla nitel araştırmalardan çoklu durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Durum çalışmaları, çağdaş bir olguyu gerçek yaşam bağlamı içinde araştıran deneysel incelemelerdir. Özellikle olgu ve bağlam arasındaki ilişkilerin alenen belirgin olmadığı durumlarda kullanılan bir yöntemdir [58].

Çalışmanın örneklemini, Türkiye'de hizmet veren mobilya firmaları arasından, 360 Sanal Mağaza, SG ve AG teknolojilerini kullanan firmalar oluşturmaktadır. Bu teknolojiyi kullanan mobilya firmalarının sayısının az olması ve bazı firmalardan geri dönüş alınamaması sebebiyle bu teknolojileri sağlayan teknoloji firmaları ile de görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Örneklem seçiminin temel sebebi bu sistemlerin kurulum ve kullanım sırasında firmaların gözünden sağladığı avantaj ve dezavantajların belirlenme ihtiyacıdır. Yarı yapılandırılmış görüşmeler sonucu anlamlı ilişkiler tespit edilmiştir. Bu teknolojilerin kullanımı ile ortaya çıkan ortak avantajlar ve dezavantajlar belirlenmiştir. Ayrıca bu teknolojilerin benimsenmeme sebepleri ortaya konulmuştur. Çalışmanın sonucunda ise bu sebeplerin giderilmesi için çeşitli öneriler sunulmuştur.

Çalışmanın örneklemini oluşturan mobilya firmalarından bazıları ile iletişim kurulamaması, bu teknolojileri kullanan firma sayısının oldukça az olması sonucu yapılan görüşme sayısı bir 360 Sanal Mağaza kullanan firma, bir SG kullanan firma ile beş teknolojik altyapı sağlayan firma ile sınırlı kalmıştır.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA (FINDINGS AND DISCUSSION)

Çalışma kapsamında incelenen mobilya firmalarından 40'tan fazlasının 360 Sanal Mağaza, 6 tanesinin AG teknolojisi ve 1 firmanın da SG teknolojisini kullandığı belirlenmiştir. 360 Sanal Mağaza ve SG teknolojisini kullanan iki firma, SG, AG ve 360 Sanal Mağaza teknolojik altyapısını kurgulayan 5 firma ile görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Görüşmeler sonucunda mobilya firmaları ve son kullanıcılar açısından bu teknolojilerin avantajları ve dezavantajları ortaya koyulmuştur (Çizelge 2).

İç Mimarlık ve mobilya sektörü son kullanıcı odaklı alanlar olduğu için iş ve proje süreçlerinde kullanıcı önemli bir rol oynamaktadır. İç mimarlıkta, kullanıcı için anlaşılır ve gerçekçi sunumlar yapmak büyük önem taşımaktadır. Mobilya sektöründe rekabetin fazla olması firmaları yenilikçi çözümler aramaya yöneltmektedir.

ERKEN GÖRÜNÜM

Çizelge 2. 360 Sanal Mağaza, AG ve SG Teknolojilerinin Avantaj ve Dezavantajları (Advantages and Disadvantages of 360 Virtual Store, AR, and VR Technologies)

	360 Sanal Mağaza, AG ve SG Sistemlerinin Mobilya Sektöründe Ortak Avantajları/Artıları/Güçlü Yönleri	360 Sanal Mağaza, AG ve SG Sistemlerinin Mobilya Sektöründe Ortak Dezavantajları/Eksileri/Zayıf Yönleri
Son Kullanıcı	1. Zaman tasarrufu sağlaması 2. Satın almada önceden fikir edinme sağlaması 3. Karar verme süreçlerini hızlandırması 4. Fiziksel olarak ürünleri incelemeden önce sanal olarak her türlü detaylara erişilebilmesi 5. 2D ve 3D görüntülere göre daha etkileyici sunumlar olması 6. Beğenilen ürünün farklı renk ve malzeme seçeneklerini kolayca izlenebilmesi 7. Bu sistemlerin geliştirilmesi ve sürdürülebilirliğinin sağlanması müşteriler için satın almada zaman tasarrufu, çeşitli ürünleri kolayca izleyebilme, ürünlerin kullanacakları mekânlarda uyumunu önceden görebilme gibi güçlü yönleri bulunmaktadır.	1. Alışması ve kullanımı zorlayabilen süreçler içermesi 2. Bu sistemler henüz ideal seviyelerde olmadığı için çeşitli fiziksel ve görsel sorunlar yaşatabilmesi 3. Ürünleri fiziksel olarak deneyimleyememe sonucu malzeme kalitesi ve konfor gibi konuların deneyimlenememesi 4. Deneyimlenen ortamlarda (bilgisayar, akıllı telefon, SG gözlüğü) ürünlerin renk ve malzemelerinin görünümlerinin gerçek hayattan farklı olabilmesi
Mobilya Firmaları	1. Tasarımın daha doğru, gerçekçi ve anlaşılabilir bir şekilde görselleştirilmesini sağlaması 2. Müşterilerin kullanıcı deneyimini geliştirerek etkileşimi artırması 3. Tanınırlığı ve popülerliği artırması 4. Satışları artırması 5. İade oranlarını düşürmesi 6. Bu sistemlerin geliştirilmesi ve sürdürülebilirliğinin sağlanması marka için üretim ve satış alanında birçok konuda tasarrufa sebep olabilir	1. Bu sistemlerin kurulum ve uygulanmasını kapsayan tüm süreçlerde zaman kaybının olması 2. Personelin bu sistemlere alışma süreci 3. Maliyetli sistemler olabilmesi 4. Fikri mülkiyet konularında çeşitli güvenlik açıklıklarının olabilmesi 5. Bu sistemlerin sürdürülebilirliğinin sağlanması ve devamlı olarak güncel tutulması konusunda oluşan iş yükü

360 sanal mağaza, AG ve SG teknolojileri bu alanlarda çeşitli sebeplerle ve çeşitli yöntemlerle kullanılabilmektedir. Bu bağlamda bahsedilen teknolojilerin bir mobilya firmasında aktif olarak kullanılabilmesi için üç paydaş konu olmaktadır:

- İlki -eğer gerekliyse- firma için bu teknolojileri hazırlayacak, alt yapıyı oluşturacak firmalardır. Bu firmalar Türkiye'de ve yurtdışında birçok marka için altyapıları hazırlayarak son kullanıcıya ulaştırabilirler.
- İkinci paydaş mobilya firmalarıdır. Firmalar bu teknolojilerden kendilerine uygun olana karar vererek hazırlıklarını yaparlar. Sürekliliğin sağlanabilmesi için bu firmalarda ürünlerin üç boyutlu modellemelerini üreten personele ihtiyaç vardır.
- Üçüncü paydaş ise son kullanıcıdır. Mobilya firmasının sunduğu teknoloji doğrultusunda kullanıcı bu deneyimi yaşayarak satın alma kararlarını verir.

360 Sanal Mağaza teknolojisini kullanan firma ile yapılan görüşmelerde; müşteriler için zaman tasarrufu sağlamak, ürün çeşitliliğini göstermek ve proje süreçleri öncesinde fikir edinmeleri sağlamak için bu teknolojinin kullanıldığı belirtilmiştir. Mobilya sektöründe güvenilirlik sağlamak için şeffaflığın önemli olduğu vurgulanmıştır. Müşteri görüşleri açısından, ürünleri 360 derece görmenin 2 boyutlu bir görsele göre daha faydalı olduğunu gözlemlediklerini, potansiyel müşterilerin marka ile olan etkileşimi artırdığı sonucuna vardıkları belirtilmiştir. Sanal tur içerisinde beğendikleri ürünün ölçüleri gibi detaylarına showrooma gelmeden kolaylıkla ulaşabildiklerinden bahsedilmiştir. 360 sanal mağazanın çekim yapıldığı tarihi kapsadığı belirtilmiştir. Yeni mobilyalar katalog ve internet sitesinde güncellenmekte ancak 360 sanal mağazaya eklenememektedir. Mağazalar ve fabrikalar için internet ve cihaz gereksinimi, alışkın olmayan kullanıcılar için kullanım güçlüğü, mobil uyum gibi problemler nedeniyle SG sistemlerinin uygulanamadığı belirtilmiştir. Otel, kafe, restoran gibi projeler için SG teknolojisi düşünüldüğünü ancak bu sistemler ile ilgili güvenlik endişelerinin olduğunu aktarılmıştır. Ürün bilgilerinin paylaşılması ile fikri mülkiyet konusunda sorunlar olduğunu bu sistemlerde özel tasarım ürünlerde ciddi veri ihlallerinin olduğunu belirtilmiştir. Bu sistemlere sahip firmaların ürün verisi ve güvenlik açıkları konusunda zayıf kaldıklarından bahsetmişlerdir.

SG teknolojisini kullanan firma ile yapılan görüşmelerde; Ürünlerin bazı durumlarda 3 boyutlu olarak gösterilmenin yeterli olmadığını ve tasarımların müşterilerin yaşam alanında SG teknolojisi ile görmesinin daha etkileyici ve karar verme süreçlerini hızlandıran bir süreç olduğu için bu hizmeti kullandıklarından bahsedilmiştir. Müşterilerden, genelde bu sunumları etkileyici buldukları, karar verme süreçlerini hızlandırdığı, "benim evimde böyle gözükecek" hissini aldıkları için olumlu dönüşler aldıkları vurgulanmıştır. Zaman,, iş gücü ve maddi anlamda maliyetlerinin bilincinde olarak getirisini de göz önünde bulundurarak bu sistemi kurguladıkları belirtilmiştir. Tanıtım çalışmalarının da sürekli olarak devam ettiği belirtilmiştir.

Türkiye'de firmalara bahsedilen teknolojik alt yapıları kuran firmalar ile gerçekleştirilen görüşmeler

ERKEN GÖR

doğrultusunda; Bu sistemleri sağlayan firmalar genellikle 360 sanal mağaza, 3 boyutlu ürün gösterimi (AG), SG senaryoları (yangın senaryosu, acil çıkış senaryosu, showroomu olmayan mobilya mağazalarının ürünlerinin gösterimi) gibi alanlarda hizmet vermektedir. Özellikle maliyetli sistemler olması sebebiyle çoğunlukla 360 sanal mağaza çekimlerinin yapıldığı ikinci sırada ise 3 boyutlu ürün gösterimlerinin olduğu görülmektedir. Bu sistemlerdeki güncellemelerin markaların talepleri doğrultusunda yapıldığı belirtilmiştir. İç mimarlık ve mobilya sektöründe bu taleplerin çok az olduğu ancak ciddi talepler gelirse bu markalara bu alanlarda hizmet verecekleri görülmektedir. Bu sistemlerin benimsenmeme sebeplerinden biri olarak görüşülen firmalar, SG, AG gibi teknolojilerin çok fazla bilinmediğinden bahsetmişlerdir. Firmalar bu sistemlerin çok fazla potansiyel ürettiğini, markalar için çok faydalı olacağını, satışları arttıracağını söylemektedir. Ancak düşünülen projelerin maliyetleri hesaplandığında özellikle mobilya firmalarının bu sistemlerden vazgeçtiği belirtilmiştir. Markalar için donanımların pahalı olması, alışma süreçlerinin sorunlu olması, SG gözlüklerinin fiziksel ve görsel açıdan olumsuzlukları gibi konuların önemi vurgulanmıştır. Bu gibi sebeplerden dolayı SG sistemleri yerine daha çok 360 sanal mağaza çekimleri ve AG projelerinin daha fazla pazarı olduğu görülmektedir.

Yapılan görüşmeler doğrultusunda anlaşılmaktadır ki avantajları dezavantajlarından fazla olmasına rağmen bu teknolojiler tam anlamıyla benimsenmemekte ve verimli bir şekilde kullanılamamaktadır. Benimsenmeme sebeplerinin başında firmalar için maliyetli süreçler olması gelmektedir. İş yükünün artması ile eğitimli personel ihtiyacı gerektirmesi maliyet isteyen durumlardandır. Bunların yanı sıra firmaların yeteri kadar bu teknolojilerin tanıtımlarını yapmadığı görülmektedir. Hem mobilya sektörü hem de son kullanıcılar açısından bu teknolojiler çok fazla bilinmemektedir. Bilinmezlik sonucu bu teknolojilerin de yaygınlaşmadığı görülmektedir. Bir diğer sebep olarak hem bu sistemleri kuran firmalar hem mobilya firmaları hem de son kullanıcı için alışma süreçleri olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Özellikle son kullanıcılar için sanal gerçeklik teknolojileri alışılması gereken ve donanımlar gerektiren sistemlerdir. Sanal gerçeklik gözlüklerinin ağırlığı, kısıtlayıcılığı, sağlık açısından çeşitli yan etkileri olması benimsenmeme sebepleri arasında yer almaktadır. Yapılan çalışmalarda SG teknolojilerinin, mide bulantısı, miyop riski, çeşitli göz rahatsızlıkları, oryantasyon bozukluğu gibi sağlık sorunları yarattığı görülmektedir [59], [60]. Kullanıcıların başkasının taktığı gözlüğü takmak istememeleri gibi olumsuz durumların olduğu da görülmüştür. Bunun yanı sıra etkileşimli SG gösterimlerinde mobilyaların malzemeleri ve renklerinin değiştirilmesi konusunda satış sürecinin çok uzaması da bir başka sorun olarak ortaya çıkmaktadır. Yapılan görüşmelerde firmaların bu teknolojileri kullandıklarında beklentilerini karşılamadıkları anlaşılmaktadır.

6. SONUÇ (CONCLUSION)

Türkiye'de mobilya sektörü, teknolojinin gelişmesi, çevrimiçi satışların artması ve rekabetin büyümesi ile gelişmeye devam etmektedir. Fiziksel perakendecilik sisteminin getirdiği zorluklar hem firmalar hem de son kullanıcılar için bahsedilen teknolojiler ile aşılabilmektedir. Çalışmada Türkiye'de SG ve AG teknolojilerinin mobilya firmaları tarafından önemli ölçüde düşük bir kullanım oranına sahip olduğu tespit edilmiştir. Türkiye mobilya sektöründe SG ve AG teknolojilerinin benimsenme düzeyinin, sundukları potansiyele oranla oldukça düşük olduğu belirlenmiştir. Temel bulgulara göre, kullanıcıların mobilya alırken ürüne dokunma ve onu bizzat görme isteğinin, SG/AG teknolojilerine karşı en büyük engel olduğu tespit edilmiştir. Geleneksel alışverişin zaman ve mekân kısıtlamalarına rağmen, ürünle fiziksel temas kurma imkânı ön plandadır. Firmalar ve kullanıcılar açısından birçok zorluğu ortadan kaldırabilecek potansiyelde olan AG ve SG teknolojileri kullanıcıların mobilyaları kendi mekânlarında deneyimleyebilme imkânı sunmasıyla satın alma süreçlerini hızlandırmaktadır. Ancak Türkiye'de henüz bu sistemler hem mobilya firmaları hem de kullanıcılar tarafından benimsenmemektedir. Bu sistemlerin herkes tarafından bilinir ve erişilebilir olmasıyla bu sorunların büyük oranda ortadan kalkacağı düşünülmektedir. Bununla birlikte, görüşmelerden elde edilen veriler doğrultusunda, 360 derece sanal mağaza uygulamalarının, düşük maliyet, üretim ve erişim kolaylığı ile kullanıcı dostu ara yüzü sayesinde sektörde en çok kabul gören teknoloji olduğu belirlenmiştir. Bu durum, 360 sanal mağazaların, daha kapsamlı SG/AG çözümlerine geçiş aşamasında temel oluşturabileceğine işaret etmektedir.

SG/AG teknolojilerinin yaygınlaşmasının önündeki engeller incelendiğinde, kullanıcı tarafında SG gözlüklerinin ağırlığına bağlı olarak ergonomik kaygılar, göz sağlığına potansiyel olumsuz etkileri ve kullanım kolaylığına ilişkin beklentiler öne çıkmaktadır. Firmalar açısından ise yüksek başlangıç yatırım maliyetleri, bu teknolojileri etkin kullanabilecek nitelikli insan kaynağı eksikliği ve yatırımın geri dönüşüne ilişkin belirsizlikler temel caydırıcı faktörler olarak saptanmıştır. Bu engellerin aşılması ve SG/AG teknolojilerinin benimsenmesinin hızlandırılması için şu öneriler geliştirilmiştir:

- Tüm bu teknolojilerin kullanımı konusunda sezgisel ve kullanıcı dostu uygulamaların üretilmesi,
- Sanal gerçeklik gözlüklerinin başta ağırlık olmak üzere ergonomik özelliklerinin iyileştirilmesi, göz sağlığı güvenliğinin artırılmasına yönelik ar-ge çalışmalarının desteklenmesi,
- Teknoloji sağlayıcıları ve mobilya firmalarının iş birliğiyle, bu teknolojilerin faydalarını ve başarılı uygulama örneklerini sergileyen kapsamlı tanıtım ve eğitim kampanyalarının düzenlenmesi,
- Örnek uygulamalar ve sektör içi etkinlikler aracılığıyla, başarılı SG/AG uygulamalarının yatırım

ERKEN GÖRÜNÜM

getirisinin somut verilerle ortaya konulması ve iyi uygulamaların yaygınlaştırılması,

Ayrıca karışık ve vakit alan bu süreçlerin gelişen teknolojiler ve yapay zekâ desteğiyle otomatize edilmesi ile birçok dezavantajı ortadan kaldırabileceği öngörülmektedir. Gelecek çalışmalarda kullanıcıların da örnekleme dâhil edilmesi ile bu teknolojilerin daha aktif bir şekilde kullanılmasındaki engeller ortadan kaldırılabilir. Farklı tüketici gruplarının (yaş, teknoloji okuryazarlığı, gelir düzeyi vb.) SG/AG teknolojilerine yönelik tutum, beklenti ve kabul düzeylerinin derinlemesine incelenmesi, benimsenme stratejilerinin daha etkin bir şekilde şekillendirilmesine katkı sağlayacaktır.

ETİK STANDARTLARIN BEYANI (DECLARATION OF ETHICAL STANDARDS)

Eskişehir Teknik Üniversitesi Etik Kurulu tarafından 18.04.2025 Tarihli ve 72131 sayılı etik kurul izni alınmıştır.

YAZARLARIN KATKILARI (AUTHORS' CONTRIBUTIONS)

Süphan Kaan ÇİFTCİ: Literatür taraması yapmış, görüşmeleri yapmış, sonuçları analiz etmiş ve makalenin yazım işlemini gerçekleştirmiştir.

Mehmet Ali ALTIN: Sonuçları analiz etmiş ve makalenin yazım işlemini gerçekleştirmiştir.

ÇIKAR ÇATIŞMASI (CONFLICT OF INTEREST)

Bu çalışmada herhangi bir çıkar çatışması yoktur.

KAYNAKLAR (REFERENCES)

[1] Ercan, E. A. "Sanal gerçeklik, hakikat kavramının dönüşümü ve popüler kültürdeki yansımaları", ***Türkiye İletişim Araştırmaları Dergisi***, 34: 115-143, (2019).

[2] Çifteci, V. "Gerçeklik paradoksu: Gerçek ulaşılamayacak bir yerde", ***FLSF Felsefe ve Sosyal Bilimler Dergisi***, (38), 21-39, (2024).

[3] Cevizci, A. "***Paradigma felsefe sözlüğü***", 6. Baskı, Paradigma Yayınları, İstanbul, (2005).

[4] Oxford English Dictionary. (t.y.). Virtual. In Oxford English Dictionary. https://www.oed.com/search/dictionary/?scope=HistoricalThesaurus&q=virtual&tl=true

[5] Hollandbeck, A. "In a word: Virtue in the virtual. The Saturday Evening Post". https://www.saturdayeveningpost.com/2020/04/in-a-word-virtue-in-the-virtual/ (2020).

[6] Ma, J. Y., & Choi, J. S. "The virtuality and reality of augmented reality", ***Journal of Multimedia***, 2: 32-37, (2007).

[7] Cevizci, A. "***Bilgi felsefesi***" 6. Baskı, Say Yayınları, İstanbul, (2024).

[8] Pûrnâmdâryân, T. "Platon'un idealar âlemi, Jung'ın kolektif bilinçdışı ve Mevlânâ'nın gönül âlemi" (D. Erçavuş, Çev.). ***Doğu Esintileri***, 13: 347-372, (2020).

[9] [9] Platon. "***Devlet***", (S. Eyuboğlu & M. A. Cimcoz, Çev.), Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, İstanbul, (2018).

[10] Baltezarević, B. "Metaphysics of the virtual: From Plato's cave to modern VR—Questioning reality's essence", ***Megatrend Review/Megatrend Revija***, 20: 165-172, (2023).

[11] Bozkurt, N. "***Sanat ve estetik kuramları***", 2. Baskı, Sarmal Yayınevi, İstanbul, (1995).

[12] Aydoğdu, H. "Aristoteles ontolojisinde töz (ousia)-öz (eidos) ikiliği problemi", ***Dört Öge***, 18: 33-51, (2020).

[13] Aristoteles. "***Metafizik***", (A. Arslan, Çev.). 2. Baskı, Sosyal Yayınlar, İstanbul (1996).

[14] Istvan, K. V. "A dialogue-attempt with Aristotle—Dynamis, energeia, entelecheia and steresis" ***Illness a possibility of the living being***, Kalligram, Bratislava, (2011).

[15] Bluemink, M., "On virtuality: Deleuze, Bergson, Simondon, Epochemagazine." https://epochemagazine.org/36/on-virtuality-deleuze-bergson-simondon/ (2020).

[16] Deleuze, G. Ve Patton, P. "***Difference and repetition***" 1. Baskı, Athlone, Londra (1994).

[17] Farmer, N., "Gilles Deleuze versus process philosophy. Euppublishingblog." https://euppublishingblog.com/2019/02/12/%EF%BB%BFgilles-deleuze-versus-process-philosophy/ (2019).

[18] Antony, S., & Tramboo, I. A. "Hyperreality in media and literature: An overview of Jean Baudrillard's simulacra and simulation" ***European Journal of Molecular & Clinical Medicine***, 7: 3314-3318, (2020).

[19] Baudrillard, J. "***Simülakrlar ve simülasyon***" (O. Adanır, Çev.), 17. Baskı, Doğu Batı Yayınları, İstanbul, (2024).

[20] McLuhan, M. "***Understanding media: The extensions of man***" 1. Baskı, MIT Press, Cambridge, (1994).

[21] Levinson, P. "***Digital McLuhan: A guide to the information millennium***", 1. Baskı, Routledge, Londra, (2001).

[22] Rashid, M., & Khan, M. "Metaverse as medium: Understanding the revival of McLuhan's notion 'Medium is the Message' in the emergent virtual reality landscape***", Journal of Communication and Cultural Trends***, 6: 87-108, (2024).

[23] Özel, Y. "İç mekân kurgusunda mobilya ve mekân kompozisyonu ilişkisi", ***Sanat ve Tasarım Dergisi***, 1: 94-104, (2021).

[24] Gubbala, S. B., Alti, D. N., Srividhya, S. R., & Pothumani, S. "Augmented reality based furniture application", ***2nd International Conference on Applied Artificial Intelligence and Computing (ICAAIC)***, Hindistan, 1088-1092, (2023).

[25] Üst, S. "Konutlarda iç mekân ile mobilya etkileşimi bağlamında mobilyaya dair özelliklerin incelenmesi", ***Sanat ve Tasarım Dergisi***, 1: 103-118, (2015).

[26] Jerald, J. "***The VR book: Human-centered design for virtual reality***", 1. Baskı, Morgan & Claypool, Vermont, (2015).

ERKEN GÖRÜNÜM

[27] Sherman, R. W., & Craig, A. B. ***"Understanding virtual reality"*** Morgan Kaufmann, San Francisco, (2003).

[28] Pimentel, K., & Teixeira, K. "***Virtual reality: Through the new looking glass***", 2. Baskı, Intel/Windcrest, New York, (1994).

[29] Su, Y., Geng, D., Allen, C. R., Burn, D., Bell, G. D., & Rowland, R. "Three-dimensional motion system (data-gloves): Application for Parkinson's disease and essential tremor", ***2001 IEEE International Workshop on Virtual and Intelligent Measurement Systems***, Budapeşte, 28-33, (2001).

[30] Drazich, B. F., McPherson, R., Gorman, E. F., Chan, T., Teleb, J., Galik, E., & Resnick, B. "In too deep? A systematic literature review of fully-immersive virtual reality and cybersickness among older adults", ***Journal of the American Geriatrics Society***, 71: 3906-3915, (2023).

[31] Azuma, R. T. "*A survey of augmented reality*" ***Presence: teleoperators & virtual environments***, 6: 355-385, (1997).

[32] Ludwig, C., & Reimann, C. "Augmented reality: Information at focus", ***Cooperative Computing & Communication Laboratory***, 4: 1-12, (2005).

[33] Arena, F., Collotta, M., Pau, G., & Termine, F. "An overview of augmented reality", ***Computers***, 11(2), (2022).

[34] Rodríguez, J., Lamas, M. I., & Castro-Santos, L. "Scientific advances and applications of 360 tours in the XXI century" ***Societies***, 15(4), (2025).

[35] Ambrosio, A. P., & Fidalgo, M. I. R. "Past, present and future of virtual reality: Analysis of its technological variables and definitions" ***Culture & History Digital Journal***, 9(1), (2020).

[36] Barnard, D., "History of VR—Timeline of events and tech development. Virtualspeech." https://virtualspeech.com/blog/history-of-vr (2024).

[37] Berkman, M. I. "History of virtual reality", In ***Encyclopedia of computer graphics and games***, 873-881, Springer International Publishing., (2024).

[38] Coursera., A brief history of virtual reality: Major events and ideas. Coursera. https://www.coursera.org/articles/history-of-virtual-reality (2024).

[39] Lowood, H. E. "Virtual reality. In Britannica. https://www.britannica.com/technology/virtual-reality" (2025).

[40] Virtual Reality Society. (t.y.). History of virtual reality. Virtual Reality Society. https://www.vrs.org.uk/virtual-reality/history.html

[41] Furness, T. A. "The Super Cockpit and its Human Factors Challenges", ***Proceedings of the Human Factors Society Annual Meeting***, 30: 48-52, (1986).

[42] Sega. (t.y.). Sega VR. Segaretro. https://segaretro.org/Sega_VR

[43] Jacobson, J., Le Renard, M., Lugrin, J. L., & Cavazza, M. "The CaveUT system: Immersive entertainment based on a game engine", ***Proceedings of the 2005 ACM SIGCHI International Conference on Advances in Computer Entertainment Technology***, 184–187, (2005) .

[44] SNS Insider. (t.y.). Augmented and virtual reality market report scope & overview. SNS Insider. https://www.snsinsider.com/reports/augmented-and-virtual-reality-ar-vr-market-2500

[45] Statista. (t.y.). AR & VR: Worldwide. Statista. https://www.statista.com/outlook/amo/ar-vr/worldwide

[46] Shopify. "5 uses for augmented reality in the furniture industry. Shopify." https://www.shopify.com/blog/augmented-reality-furniture (2024).

[47] Boland, M. "Macy's reduces product returns to <2% with VR. Arinsider." https://arinsider.co/2019/10/21/macys-reduces-product-returns-to/ (2019).

[48] Talochka, A., "Augmented reality for furniture industry: Make your customers go wow. Zolak Tech. https://zolak.tech/blog/augmented-reality-for-furniture-industry (2024).

[49] Retail Touch Points. (t.y.). 60% of consumers believe AR would enhance furniture shopping. Retail Touch Points. https://www.retailtouchpoints.com/resources/60-of-consumers-believe-ar-would-enhance-furniture-shopping

[50] Williams, R. "52% of retailers feel ill-prepared to support emerging mobile tech, study says. Marketing Dive." https://www.marketingdive.com/news/52-of-retailers-feel-ill-prepared-to-support-emerging-mobile-tech-study-s/560947/ (2019).

[51] Osman, A., Wahab, N. A., & Ismail, M. H. "Development and evaluation of an interactive 360 virtual tour for tourist destinations" ***Journal of Information Technology Impact,*** 9: 173–182, (2009).

[52] Immersive Web. (t.y.). WebXR. Immersive Web. https://immersiveweb.dev/

[53] Graham, M., Zook, M., & Boulton, A. " Augmented reality in urban places: Contested content and the duplicity of code", ***Transactions of the Institute of British Geographers***, 38: 464-479, (2013).

[54] Milgram, P., & Kishino, F. "A taxonomy of mixed reality visual displays", ***IEICE TRANSACTIONS on Information and Systems***, 77: 1321-1329, (1994).

[55] Steuer, J. "Defining virtual reality: Dimensions determining telepresence", ***Journal of Communication***, 42: 73-93, (1992).

[56] Rheingold, H. "***Virtual reality: The revolutionary technology of computer-generated artificial worlds-And how it promises to transform society***", 1. Baskı, Simon & Schuster, New York, (1992).

[57] Jayaram, S., Connacher, H. I., & Lyons, K. W. "Virtual assembly using virtual reality techniques", ***Computer-Aided Design***, 29: 575-584, (1997).

[58] Yin, R. K. "***Case study research: Design and methods***", 5. Baskı, Sage, Londra, (2013).

[59] Yang, S. N., Schlieski, T., Selmins, B., Cooper, S. C., Doherty, R. A., Corriveau, P. J., & Sheedy, J. E. "Stereoscopic viewing and reported perceived immersion and symptoms", ***Optometry and Vision Science***, 89: 1068-1080, (2012).

[60] Turnbull, P. R. K., & Phillips, J. R. "Ocular effects of virtual reality headset wear in young adults" ***Scientific Reports***, 7(1), (2017).

ERKEN GÖRÜNÜM