

Sanal Gerçeklik Çalışmalarının Sosyal Psikoloji Alanında Kullanımına Yönelik Bir Derleme

Bahar Aykaç¹, Sevim Cesur²

Aykaç, B. ve Cesur, S. (2023). Sanal gerçeklik çalışmalarının sosyal psikoloji alanında kullanımına yönelik bir derleme. *Nesne*, 11(28), 268-286. DOI: 10.7816/nesne-11-28-06

Anahtar kelimeler
sanal gerçeklik,
sosyal psikoloji,
buradalık, kapsama

Keywords
virtual reality,
social psychology,
presence,
immersion

Öz

Sanal ortamlarda yaşanan deneyimler hem gündelik hayatın hem de bilimsel çalışmaların içinde yaygınlaşmaktadır. Sanal gerçeklik teknolojisinin ilerlemesi ile yeni araştırma sorularının sorulması mümkün olmaktadır. Bu sayede özellikle beden farklı deneyimlenmesi, avatarlarla kurulan ilişkiler, hareketli ve etkileşimli medya kullanımı hem araştırma konusu hem de araştırma yöntemi olarak gittikçe daha fazla oranda tercih edilmektedir. Ayrıca insanların sanal ortamlarda kurdukları ilişkiler sosyal psikoloji için etkileşimin yeni ve araştırılması gereken bir çeşidi haline gelmiştir. Bu derleme çalışmasının amacı sosyal psikoloji alanında sanal gerçekliğin hem bir çalışma aracı hem de bir çalışma alanı olarak nasıl ele alındığına yönelik bir derleme oluşturmaktır. Öncelikle teknik terimler ve gerekli yazılım ve donanım tanıtılmış ve sanal gerçeklik alanyazınında önem taşıyan buradalık ve kapsama kavramları açıklanmıştır. Bunların ardından sosyal psikoloji alanında benlik, ahlak, kimlik, dehşet yönetimi, sosyal etki gibi alanlarda sanal gerçeklikle yürütülen çalışmalardan örnekler sunulmuştur. Sanal gerçeklik çalışmalarında ortaya çıkabilecek tekinsiz vadi, sanal gerçeklik hastalığı gibi teknik sınırlıklar, etik meseleler ve deneysel tasarım konuları tartışılmıştır. Son olarak sanal gerçekliğin alana yaptığı ve yapabileceği katkılar üzerinde durulmuştur.

A Review of the Use of Virtual Reality Studies in Social Psychology

Abstract

Experience in virtual environments is becoming widespread in both daily life and scientific studies. With the advancement of virtual reality technology, new research questions can be posed. Thus, different experiences of the body, relationships with avatars, and the use of mobile and interactive media are increasingly preferred as research topics and research methods. In addition, the relationships that people establish in virtual environments have become a new type of interaction in social psychology that needs to be investigated. The aim of this review is to examine how virtual reality is handled both as a study tool and as a field of study in social psychology. First, technical terms and the necessary software and hardware are introduced, and the concepts of presence and immersion, which are important in the virtual reality literature, are explained. Subsequently, examples of studies conducted with virtual reality in areas such as the self, morality, identity, terror management, and social impact in the field of social psychology are presented. Technical limitations, such as the uncanny valley, virtual reality sickness, ethical issues, and experimental design issues that may arise in virtual reality studies, are discussed. Finally, the contributions of virtual reality to the field and what it can do are emphasized.

Makale Bilgisi
Geliş tarihi: 28 Ocak 2023
Düzeltilme tarihi: 1 Mart 2023
Kabul tarihi: 16 Nisan 2023

Yazar Notu: Bu makale ilk yazarın doktora tezi kapsamında hazırlanmıştır..

DOI: 10.7816/nesne-11-28-06

¹ Dr. Öğrencisi., İstanbul Üniversitesi Psikoloji Bölümü, bahar.aykac(at)ogr.iu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-6509-5042

² Prof. Dr. İstanbul Üniversitesi, Psikoloji Bölümü, cesur(at)istanbul.edu.tr, ORCID: 0000-0002-4038-0592

İnternetin hayatımıza girmesinden sonra, hızla gelişen teknoloji ile çeşitli çevrimiçi platformlar gittikçe daha fazla oranda hayatımızın parçası haline gelmiştir. İki bin on altı yılında Oculus Rift, HTC Vive gibi kullanması kolay ve takip sistemi yüklü cihazların piyasaya sürülmesi ile bu cihazların araştırma ve eğlence amaçlı kullanımının yaygınlaşması bilinirlik açısından bir kırılma noktası oluşturmuştur. Sanal gerçeklik teknolojisinin ucuzlaması ile çok sayıda kullanıcı sanal gerçeklikte yer almaya başlamıştır. Ayrıca insanların birinci şahıs perspektifinden deneyimleyebildikleri, katılabildikleri ve sosyalleşebildikleri sanal gerçeklikleri ifade eden Metaverse kavramı, gündemimizi ele geçirmiştir diyebiliriz. Çeşitli çevrimiçi sitelerde kullanılan, kişilerin küçük boyutlu görselinin bulunduğu küçük pencerelerde kişileri temsil eden avatarlar aracılığıyla sanal ortamlarda toplantılar düzenleyebilir hale geldik. Avatarlar aracılığıyla kendimizi temsil edebilir, filtre kullanarak kendi görüntümüzü başka şekillerle birleştirebiliriz. Bunun dışında teknolojinin gelişmesi ile bu alandaki bilimsel çalışmalar da hız kazanmıştır (Lanier ve ark., 2019). Sanal gerçeklik ile artık yapay zekâ (Bakshi ve ark., 2021; Luck ve Aylett, 2000) gibi kavramlardan söz edilmekte ve de bilimsel metodolojinin alanı genişlemektedir. Bu durumun sosyal bilimlerde de yansımaları olmuştur. Psikoloji alanında özellikle bilişsel (Patton ve ark., 2006; Pine ve ark., 2002) ve klinik psikolojide (Parsons ve Rizzo, 2008) sanal gerçeklik yöntemi kullanılarak çalışmalar yürütülmektedir. Sanal gerçeklik ortamı sosyal psikoloji açısından da önem taşımakta ve yeni fırsatlar sunmaktadır. Sosyal psikoloji insanların başka insanlarla, grup içinde ve farklı ortamlarda kurduğu ilişkiyi incelemektedir. Bu bakımdan sanal gerçeklik ortamında kurulan ilişkiler de sosyal psikolojinin ilgi alanı içerisinde. Zira sanal gerçeklik ortamı da sosyal medya gibi yeni bir etkileşim alanıdır. Bu sanal ortamlarda bizi temsil eden avatarları kullanarak kurduğumuz ilişkiler ve yapay zekâlarla kurulan diyaloglar artık yeni bir çalışma alanı olarak ortaya çıkmaktadır. Günümüzde bazı kişilerin sadece sanal sosyal ortamlarda başkalarıyla iletişime geçmek istemesi ve sanal ortamlarla kurduğu ilişkilerden uzak kalmanın yarattığı fobi (nomofoby) gibi durumların tanımlanması bu durumun gündelik hayattaki önemine bir örnek olarak gösterilebilir (King ve ark., 2013). Sosyal psikologlar sanal ortamların ve sanal insanların geliştirilmesinde yapay zekâ, tasarım gibi alanlarda uzmanlarla çalışarak alanın geliştirilmesine katkı sağlayabilirler. Sanal gerçeklik ortamı da yapılmış çalışmalarda yöntemsel olarak getirebileceği yenilikler ve yeni araştırma sorularını mümkün kılması ile sosyal psikolojiye yeni bir kapı açmaktadır. Bu teknolojinin sunduğu en büyük avantaj gerçek dünyaya benzer ortamları daha kontrollü bir şekilde sağlayabilmesidir. Sanal gerçeklik teknolojisi sayesinde dünyevi (ekolojik) açıdan daha geçerli aynı zamanda deneysel kontrolü yüksek çalışmalar yapmak mümkün olabilmektedir (Kourtesis ve ark., 2021; Paljic, 2017; Parsons, 2015).

Bu makalede sanal gerçeklik alanında yaşanan gelişmelerin sosyal psikoloji alanındaki yansımaları ve nasıl çalışıldığına yönelik bir derleme sunulacak, bu gelişmelerin sunduğu fırsatlara ve çalışma alanındaki yaygın zorluklara değinilecektir.

Sanal Ortamlar (Virtual Environments-VE) ve Sanal Gerçeklik (Virtual Reality-VR) nedir?

Hale ve Stanney (2014) sanal ortamları (VE), birden fazla duyuyu kullanarak kullanıcıları harekete geçiren alternatif bir gerçekliğe sokan ve eğitim öğretim pazarlama yoluyla deneyimin gerçekçiliğinden kaynaklı olarak kullanıcıları dönüştürebilen alanlar olarak tanımlamıştır. Burada cihaza, sisteme yapılan vurgudan çok alternatifliği ve gerçekçiliğe yapılan bir vurgu vardır.

Sanal gerçeklik terminolojisi, çok farklı şekillerde kullanılabilir. Kimi zaman başa takılan kaskın içinde görülen her şey sanal gerçekliğe dahil edilmekte, dolayısıyla da 360° videolar da sanal gerçeklik içerisinde sayılabilir. Kimiz zaman da araştırmalarda donanım açısından tamamen kapsayıcı olmayan ama bilgisayar ortamında yaratılmış üç boyutlu ortamlar için de sanal gerçeklik teriminin

kullanıldığı görülmektedir. Virtual Reality Society (Sanal Gerçeklik Topluluğu) (2023) ise sanal gerçekliği, etkileşime girebileceğimiz ve keşfedebileceğimiz, bilgisayar tarafından oluşturulan üç boyutlu bir sanal ortam” olarak tanımlamıştır ve güncel olarak bu tanım geçerli kabul edilmektedir.

Son yıllarda bu alandaki teknolojinin hızlı gelişmesi ile yeni terimler ve yeni yöntemler ortaya çıkmıştır. Bunlar karma gerçeklik, arttırılmış gerçeklik gibi isimlere sahip olup yeni bir kullanıcı için son derece kafa karıştırıcı olabilir. Bu tanımlarda ayırıcı olan gerçek dünya ile sanal dünya arasına çizilen sınırdır. Sanal gerçeklik dendiği zaman kullanılan cihazın gerçek dünya ile ilişkiyi kestiği ve sadece cihaz içindeki dünya ile etkileşim halinde olduğu varsayılır. Bu derleme çalışmasında gerçek dünya üzerine bir şey eklemek olarak düşünülebilecek artırılmış gerçeklik ya da gerçek dünya görüşünün sınırlarını kaybetmeden ona hologram benzeri eklemeler yapan karma gerçeklik ile yapılan çalışmalar kapsam dışında bırakılmıştır.

Bu makalede bahsedilmeyen ve son derece üst seviye çalışmalar yapılabilen CALVIN olarak isimlendirilen sistem, bir mekânın birebir kopyasının sanal gerçeklik ortamında tasarlanıp iki ortam arasında etkileşime izin veren karmaşık bir yapıdır. CALVIN sayesinde farklı kamera açıları vasıtasıyla farklı kullanıcılar aynı anda etkileşim kurabilir, beraber bir tasarım ortaya çıkarabilirler. Ayrıca tasarımın içinde yürünebilir, dış dünyadaki bir nesne sanal ortamdaki bir nesne ile tasarlanarak rengi, dokusu farklıymış gibi gösterilebilir. Ancak yüksek bütçeli olması dolayısıyla yaygınlığı nispeten az olan bu sistemlerle yapılan çalışmalar da bu makalenin kapsamına dahil edilmemiştir.

Sanal Gerçekliğin Tarihçesi

Bildiğimiz anlamda ilk sanal gerçeklik ortamı, NASA tarafından astronotları eğitmek için 1985 yılında tasarlanmış olsa da bu teknolojinin tarihi daha eskilere dayanmaktadır. İlk simülatif ortam 1929’da pilotlara uçmayı öğretmek için yapılmış mavi kutu isimli uçağa benzeyen bir cihazdır. Daha sonra 1962’de Morton Heilig, Sensorama denilen büyük bir kutuda görüntü, koku, hareket ve titreşimi birleştiren bir cihaz geliştirdi. Bu kutunun içinde Brooklyn’de bir bisiklet gezisine çıkmış gibi hissetmek mümkündü. Başa takılan kask modelini ise İvan Sutherland (Sutherland, 1965) geliştirdi. Bu sayede her iki göz için ekranda farklı iki görüntü yan yana verilebiliyordu. Daha sonra ileri versiyonlarda buna başın pozisyonunu takip etme, derinlikli görüntüleme gibi özellikler eklenerek cihaz her seferinde geliştirildi ve 80’lerde bilgisayarın yaygınlaşması ve uzay ajansının yatırımları ile sanal gerçeklik bir çalışma alanı olarak ortaya çıkmış oldu. Sanal gerçeklik, daha fazla seçenek sunması ve farklı kişilerin aynı anda beraber tasarım yapılabilmesi dolayısıyla mimari tasarım alanında da Leigh ve arkadaşları (1996) tarafından tercih edildi. Bu sayede tasarımın erken süreçlerinden itibaren henüz uygulamaya geçmeden sanal ortamda prototipler geliştirilebildi.

Türkiye’de 2000’li yılların başında festivallerde çok boyutlu sinemalar dolaşmakta idi. Filmin içerisindeki sahneler göre koltuklar hareket edebiliyor, bazen duman salınabiliyordu (Milliyet, 2010). Kinect ve Wee gibi oyunlar ile bu teknoloji evlere biraz daha yaklaşmış oldu. Daha sonra Oculus cihazının piyasaya çıkması, Facebook’un onu satın alması, arttırılmış gerçeklik, karma gerçeklik gibi yeni teknolojilerin ortaya çıkması ve alışveriş merkezlerine kurulan sanal gerçeklik stantları ile bu deneyimleri yaşamak gündelik hayat içinde daha da yaygın hale gelmeye başlamıştır.

Buraya kadar sanal gerçekliğin önemi, gündelik hayattaki yeri, tanımı ve tarihçesi üzerinde durduk. Bir sonraki bölümde ise sanal gerçeklik üzerine araştırma yapmak için gerekli yazılım ve donanımdan bahsedilecektir.

Sanal Gerçeklik Çalışması Yapmak için Gereken Donanım ve Yazılım

Sanal gerçeklik ortamı üç boyutlu, altı kenarlı bir oda gibi düşünülebilir. Bu odanın içerisine nesnelerin, o nesnelerin birbiriyle ilişkisinin, ışığın ve fizik kurallarının eklenmesi ile sanal gerçeklik ortamı oluşturulmuş olur. Katılımcının bu ortamla ilişki kurabilmesi için bilgisayar ve kendi hareketleri arasındaki ilişkiyi kuran ara yüz de bunun bir parçasıdır (Brooks,1999). Bir sanal gerçeklik çalışması yapabilmek için öncelikle başa takılan bir kask (gündelik adıyla VR gözlüğü) ve bir baş takip etme sistemi (böylece başın yerine göre ekrandaki görüntünün değişmesi sağlanır) ve görüntüyü işleyen bir bilgisayar gereklidir (Brooks, 1999).

Takip sistemleri beden ve baş hareketlerini takip ederek sanal ortamın değişmesine olanak sağlayan cihazlardır. Bedene giyilebilen sensörlerle manyetik alanın algılanması veya kameralarla takip gibi sistemlerle, kişilerin hareketleri takip edilir ve ekran ona göre anlık olarak güncellenir. Genelde başa takılan kask (Head Mounted Displays-HMD) sayesinde katılımcının başının ve bakışlarının yeri, ilgili bilgisayara aktarılır ve sahne ona göre şekillenir.

Ellerin takibi interaktifliğin sağlanması açısından önemli bir noktadır. Bazı cihazlar ele alınabilen iki tane kontrol aletine sahiptir. Bu sayede ellerin takibi mümkün olur ve üzerindeki tuşlara basarak ya da ellerden titreşimli geri bildirim olarak sanal ortamlarla etkileşimde bulunmak mümkün olmaktadır. Bunun daha ileri seviyesinde ise daha iyi takip yapabilen eldiven tarzı cihazlar gelmektedir.

Dokunma duyusu da sanal gerçekliğin interaktif olma derecesinde büyük bir önem arz etmektedir. Bir nesneye dokunduğunuzda onun ağırlığını hissetme ya da sanal bir tuşa bastığınızda basmış hissedebilmek, dokunmanın iki farklı yönü olarak düşünülebilir. Bu alanda yapılan işlere örnek olarak öpücük hissi veren titreşim aleti verilebilir (Rahman ve El Saddik, 2011). Bu alanda dokunulan vücut bölgesindeki baskı hissi gibi geleneksel çalışmalarda yapılması zor ve mahrem sayılabilecek uygulamaları içeren çalışmalar da yürütülmüştür. Sanal kişilerle olan etkileşimlerde kadın sanal kişilere erkeklerden daha az kuvvetle dokunulduğu ilginç bulgular arasındadır (Bailenson ve Yee, 2008). Buradan toplumsal cinsiyet algısının sanal ortamda da devam ettiği söylenebilir.

Sanal gerçeklik ortamı içindeki nesneler üç boyutlu objeler halinde tasarlanır. Bunlar internetteki 3B veri tabanları ve kütüphanelerinden (Peeters, 2018) hazır alınabildiği gibi, araştırmanın gerekliliklerine göre tasarlanabilir. Bu tasarımlara bir de hareket eklemek gerekir. Yapılan çalışmalarda gözetilmesi gereken durum o ortamın içerisinde ne kadar organik (insan yüzüne benzeyen, detaylı, ufak hareketlerle değişen ayrıntılara sahip) obje varsa bunun için gerekli işletim sistemi ve ekran gücü ihtiyacının o kadar artacağıdır. Bir şekil ne kadar geometrik ya da ne kadar az detay içeriyorsa da onunla çalışmak o kadar kolay olacaktır. Bu objeler genelde Maya, Blender gibi ücretli veya ücretsiz modelleme programları kullanılarak yapılır.

Bu tasarımların etkileşime dönüştürüldüğü yerler de genel olarak Unity, Unreal, Ogre3D, Unigine, Panda3d gibi oyun motorlarıdır. Bunlar kısaca, tasarlanan objelerin birbiri ile nasıl bir ilişki içerisinde olacağını, katılımcının hangi hareketine nasıl tepki vereceğini belirlemeye yarar. Bu programların içinde fizik kuralları değiştirilebilir şekilde gömülü olmaktadır. Bu motorlar C++, ya da C# gibi dillerde iyi derece programlama becerileri bilgisi gerektirmektedir. Bu oyun motorları seçilirken bütçe ve arkadaki yazılımlara hakimiyet ön planda tutulmaktadır. VRJuggler ve Wizard gibi programlar da farklı VR cihazlarının birleştirilmesi, iletişimin sağlanması, verilerin toplanması ve kaydedilmesi için olanaklar sunmaktadır. Ortam içerisinde sanal karakterlerin önceden belirlenmiş bazı davranışları, gülümsemeleri, söylenecek

sözleri olabilir. Bazen de verilecek tepki katılımcının o anki davranışına bağlıdır. Bu durumda arkadaki araştırmacı tarafından bilgisayardaki tuşlara basılarak sanal karakterin tepkisi anlık olarak belirlenir (Rizzo ve ark., 2015)

Bir araştırma için cihazlar ve programlar seçilirken bu cihazların birbiriyle etkileşimleri, yeni modüllerin eklenip çıkarılabilmesi, sunulan kütüphane olanakları, kullanıcı desteği ve araştırmanın gereklilikleri göz önünde bulundurulmalıdır (Spanlang ve ark., 2014) Örneğin beden ile ilgili bir çalışmada ayna modülünün desteklenmesi (katılımcının kendini sanal aynada görmesi) önemli iken el göz koordinasyonu için tasarlanmış bir yapımda fizik kurallarının ya da el üzerindeki dokunsal geri bildirimin hassas olması ya da eldiven kullanılacak ise onun entegre edilebilir olması önemlidir.

Bütün bu yazılım ve donanım, sanal gerçeklik alanında araştırma tasarlanırken ve araştırmaları değerlendirirken bilinmesi yararlı olabilecek konular arasındadır. Yazının bundan sonraki bölümünde sanal gerçeklik çalışmalarında kullanılan temel kavramlar tanıtılacaktır.

Temel ve Önemli Kavramlar

Kapsama (Immersion)

Sanal gerçeklik deyince akla ilk olarak gözlükler gelse de literatüre bakıldığında aslında sanal ortam ifadesinin yaygın olduğunu ve videolu çalışmalar için de kullanıldığını görmekteyiz (Bishop & Rohrmann, 2003; Browning ve ark., 2020; Kort ve ark., 2003; Kozlov & Johansen, 2010). Burada 180 derece kameralarla çekilmiş görüntülerden, içinde yürünebilen ortamlara kadar büyük bir çeşitlilik mevcuttur. Bunları birbirinden ayırmak için de ‘kapsama’ terimi kullanılır (Sherman & Craig, 2018). Başa oturan bir kask ile, kişinin tamamen başka bir ortamda bulunduğu ortamlar ‘tamamen kapsayıcı’ (fully immersive) olarak tanımlanmaktadır.

Kapsama için teknik kısmı ile ilgili iken bunun psikolojik boyutu buradalık (Held, 1992; Lombard & Ditton, 1997; Slater & Steed, 2000) olarak adlandırılır. Yani bir deneyim tamamen kapsayıcı olmadan da buradalık hissini güçlü bir şekilde verebilir. Bunlar her zaman paralel ilerlemez ve her teknik farklılıkta buradalığın sağlanması için farklı noktalara dikkat etmek gerekebilir. Örneğin sahnenin hareket ettiği ama kişinin sabit durduğu deneyimlerde mide bulanması ihtimali daha fazladır ve bu durum buradalık hissini azaltabilir.

Gecikme (Latency) terimi de alanda sıklıkla karşımıza çıkmaktadır. Gecikme, katılımcının hareketinin ya da başının değişme hızına ekranın uyum sağlayabilme hızıdır (Hale & Stanney, 2014). Ekranın değişme hızı, takip cihazının hızı, cihazları birbirine bağlayan sistemin hızı vb. bunların hepsi, kapsamın içerisinde değerlendirilen faktörlerdendir.

Serbestlik Derecesi (dof)

Cihazların yanında ve yapılan çalışmalarda 3 dof ya da 6 dof yazılması yaygın bir pratiktir. Bu terim istatistikte kullanılan anlamına benzer bir anlam ihtiva eder; kaç farklı konumda durulabileceğini göstermektedir. Bir robot kolun serbestlik derecesi çok yüksektir. Çünkü o robot kol çok farklı ve geniş bir şekilde açılma ve bükülme özelliğine sahip olacaktır. Benzer şekilde bir sanal gerçeklik sisteminde serbestlik derecesi 3 olduğunda sadece baş takip ediliyor demektir. Bu durumda yana, yukarı ve aşağı bakabilmek mümkündür. Dof, altı olduğunda buna vücut da eklenmiştir. Yani ileriye ve geriye gidilebilir, nesnelerin arkasına bakılabilir. Bu durumda bir kişi sistemin içinde başı ve vücuduyla altı farklı yerde

durabilir. İçinde yürünebilen, 6 serbestlik dereceli sistemler daha kapsayıcı kabul edilmektedir. Serbestlik derecesi 3 olduğunda ise sosyal mesafe, yaklaşma uzaklaşma gibi durumları çalışmak mümkün değildir.

Buradalık (Presence)

Buradalık durumu bir kişinin fiziksel olarak bulunduğu mekândan bağımsız olarak bile başka bir mekânda hissedebilme hali olarak tanımlanmıştır (Witmer ve Singer, 1998). Başka bir deyişle fiziksel mekânda değil bilgisayar ortamında oluşturulmuş sanal mekânda hissedebilmektir. Gözlüğü taktığımızda ve sanal ortamda bize doğru bir köpek koştuğunda ‘bilinçli’ olarak bunun sanal olduğunu biliriz, ama kalbimiz hızlı hızla atar ve kaçmak isteriz. İşte bu nokta, bilinç ile buradalık arasındaki farka işaret etmektedir. Sanal olduğunu bilmemize rağmen sanki gerçekmiş gibi davranmak ve hissetmek buradalığı mümkün kılar. Lombard ve Ditton (1997) buradalığı ‘değiştirici yokluğu ilüzyonu’ olarak tanımlamış; yani kişinin o ortam değiştiren bilgisayar vs. yokmuş gibi hissetmesine odaklanmışlardır. Sanal gerçeklik teknolojisinin gelişmesi ile sanal insanlar ve başka kişilerle sanal ortamda birlikte bulunma ile ‘sosyal buradalık’ terimi de alanyazına katılmıştır. Burada da sanal kişinin gerçek kişi gibi hissedilmesi ya da sanal ortamdaki diğer kişilerle beraber hissedebilme halini yaşamaya dikkat çekilir. Takip sistemleri sayesinde aynı anda birçok kişi bir arada takip edilebilir. Bu da sosyal etkileşimin olduğu bir alanın da incelenebilmesi anlamına gelir.

Hem sanal gerçekliğin donanım ve tasarımı ile hem de yaratılan duygu ile ilişkisi olduğundan buradalığın aslında ne olduğu, bu durumu nelerin etkilediği geniş bir çalışma alanını oluşturmuştur. Sanal çevrenin form, içerik, kapsama vb. özellikleri, buradalık halini biliş, algı ve duygudan kaynaklanan psikolojik özellikler, bireysel ayrılıkların rolü ve sanal ortamla etkileşime giren kullanıcının davranışları üzerinden etkilemektedir (Millet ve Dewitte, 2009; Sanchez-Vives ve Slater, 2005; Witmer ve Singer, 1998; Youngblut ve Perrin, 2002). Buradalığın sanal gerçeklik ortamında nasıl sağlanabileceği farklı şekillerde çalışılmıştır (Sanchez-Vives ve Slater, 2005; Slater ve Steed, 2000; Youngblut ve Perrin, 2002). Örneğin sosyal sanal gerçeklik çalışmalarında ortam detaylarının dahi sanal gerçeklik üzerinde etkili olduğu gösterilmiştir. Lee ve diğerleri (2016) tarafından yapılan bir çalışmada katılımcılarla sanal insan arasındaki etkileşimle ilgili bir deney tasarlanmıştır. Bu çalışmadaki koşullardan birinde bir masanın yarısı katılımcıyı yarısı sanal kişiyi içerecek şekilde bir sanal ortam tasarlanmıştır. İki kişinin arasındaki masanın ise ayağı sallanmaktadır. Bu durumda bir taraf masaya kollarını koyduğunda masa sallanmaktadır. Çalışmanın sonuçlarında deney içerisine yerleştirilen bu doğal etkileşim halinin buradalık hissini arttırdığı gösterilmiştir.

Buradalığı belirleyen birçok faktörün olması bunun nasıl ölçüleceği sorusunu da beraberinde getirmektedir. Araştırmalarda farklı yöntemler kullanılmıştır. Bunlardan biri deneyimden sonra öznel sorular sormak (Hendrix ve Barfield, 1996; Witmer ve Singer, 1998), diğeri deneyim sırasında devam eden sorular sormaktır (Freeman ve ark., 1999). Davranışı takip edip katılımcının duruşu veya eylemlerinden yordama yapmak (Freeman ve ark., 2000; Held, 1992) ya da EKG ve deri tepkisinden ne kadar ‘burada’ hissedildiğine yönelik ölçüm almak (Meehan ve ark., 2002) da yöntemler arasında sayılabilir. Psikolojide buradalık yaygın olarak uçak korkusu (Gerardi ve ark., 2010; Glanz ve ark., 2003) gibi bir deneyim yaşatıldığında, kişinin gerçekten uçakta gibi hissedip hissetmediğini ölçmek için kullanılmaktadır. Kişilerin galvanik deri tepkilerinden de sanal gerçeklik ortamındaki buradalık hissini gerçekçiliği ölçülebilmektedir.

Bir diğeri ölçme yöntemi buradalığın kırıldığı anları ölçmektir (Slater ve Steed, 2000); yani kişilerin bu durumun gerçek olmadığını fark ettiği anları kaydetmektir. Bir an bir fizik hatasının fark edilmesi ya da ekranın tam çözülmeyp piksellerin görüldüğü anlar bunlardan sayılabilir.

Bu bölüme kadar sanal gerçeklik teknolojisine özgü genel kavramlar üzerinde duruldu. Bu kısımdan sonra bu teknolojinin ve kavramların psikolojide özellikle sosyal psikolojide kullanımı üzerinde durulacaktır.

Psikoloji Alanındaki Araştırmalarda Sanal Gerçekliğin Kullanımı

Psikoloji alanında sanal gerçekliğin kullanılması özellikle klinik (Glanz ve ark., 2003; Riva, 2009, 2022; Rizzo ve Koenig, 2017) ve nöropsikoloji (Pine ve ark., 2002; Schultheis ve ark., 2002) alanında oldukça yaygındır. Özellikle görsel algı, üç boyutlu alanlarda hareketin çalışılabilmesi ile iki boyutlu ekrana göre geniş bir çalışma olanağı sağlamıştır (Wilson ve ark., 1999). Türkiye’de özellikle klinik psikoloji alanında geniş bir uygulama alanına sahip olan bu teknoloji (Akdeniz ve ark., 2020; Işıklı ve ark., 2019; Özer ve ark., 2022; Özer ve Yöntem, 2019; Üzümcü ve ark., 2018) sosyal psikoloji alanında da potansiyele sahiptir. Sanal gerçekliğin sosyal psikoloji açısından sunabileceği araştırma alanlarından biri, ortak sanal ortamlarda yapılan çalışmalardır. Bu ortamlarda kişiler avatarlar kullanarak hem birbirleriyle hem deney yapan kişi ile hem de yapay zekâlarla etkileşim içinde bulunabilirler.

Bu tür çalışmaların sunduğu olanaklardan biri de sanal ortamda kişinin kendisinin gördüğü ile karşı tarafın gördüğü görüntünün farklı olabilmesidir. Örneğin kişi kendisini çekici biri olarak görürken, karşı tarafa çekici olmayan biri olarak gösterilebilir (Blascovich ve ark., 2002). Sanal gerçeklik ortamlarının içerisinde kişilerin kendilerini aynada görmeleri ya da avatarla temsil etmeleri şeklinde bir benlik sunumu söz konusudur. Bu durumda kişinin avatarının özelliklerinin sosyal/sanal ortamdaki davranışlarını değiştirmesi pek çok araştırmanın konusu olmuş ve Proteus etkisi adını almıştır. Proteus etkisi önyargı (Maister ve ark., 2015; Peck ve ark., 2013), çekicilik (Yee ve Bailenson, 2007), seksüellesme (Fox ve ark., 2013) gibi konularda alanda test edilmiştir. Örneğin Proteus etkisi üzerine yapılan bir çalışmada katılımcılar yaşlı bir avatara sahip olduklarında yaşlılara karşı daha az önyargılı olmuş, kendilerini daha uzun boylu olarak gören katılımcılar paylaşım deneylerinde karşı tarafa daha az, kendilerine daha çok para olacak şekilde para teklifi yapmıştır (Yee ve Bailenson, 2007) Avatarlar bu konuda değişik geri bildirimler sağlamaktadır. Eğer kişinin avatari spor yapıyorsa kendi de daha fazla spor yapma eğilimi göstermektedir (Bailenson ve ark., 2005). Burada benliğin avatarla özdeşiminin yarattığı etkiden söz edilebilir.

İnsanların hangi kişilere ne kadar yaklaştıkları gibi kişisel alan (proxemics) ya da bakış (gaze) takibi gibi yöntemlerle bulundukları ortam ve kişilerle olan ilişkisi incelenebilmektedir (Yaremych ve Persky, 2019). Geleneksel çalışmalarda aynanın arkasındaki araştırmacılar katılımcıların davranışlarını not alırlar ama bu hem çok zaman alan hem masraflı hem de anlık tepkilerin kaçırılacağı bir durumdur. Ama sanal gerçeklik teknolojisi, eğer sistemin içinde yüklüyse bakışın takibini otomatik anlık olarak yapıp bu bilgiyi depolayabilmektedir. Fox ve arkadaşları (2015), gerçek hayattaki kişilerarası alan ile sanal gerçekliktekinin benzediğini göstermişlerdir. Örneğin, sanal gerçeklik ortamında da Asyalılar Avrupalılara göre daha çok kişisel mesafe bırakmışlardır (Hasler ve Friedman, 2012). Bu kişisel mesafe konusu etnik azınlıklarla ya da farklı ırktan kurulan ilişkilerle kurulan mesafedeki değişimlere bakılarak önyargı alanında geniş ölçüde çalışılmıştır (Dotsch ve ark., 2008, 2008; Menshikova ve ark., 2018; Persky ve Eccleston, 2011)

Sosyal kimlik sanal gerçeklik ile çalışılması belki de en kolay konulardan biridir. Sanal gerçekliğin sunduğu avatarlar sayesinde katılımcıların cinsiyeti, ırkı, boyu, doğum lekeleri, dövmeleleri vs. sanal olarak değiştirilebilir. Bunlar sanal aynalarla kişilerin kendine veya ortam içinde başka kişilere farklı gösterilebilir. Yüz yüze yapılan çalışmalarda katılımcıları birçok özellik açısından eşitlemek zor olduğundan aynı anda iki üç faktörü bir arada çalışmak zordur. Ama sanal gerçeklikte birbirine denk kişiler oluşturulabilir. Böylece örneğin cinsiyet ve boy uzunluğunun psikolojik bir değişkene olan etkisine beraber bakılabilir.

Sanal ortamlarda kişinin ölümsüz bir avatarı olabilir ya da kendini kendi cenazesinde bulabilir. Ayrıca ölüm hissini uyuracak senaryolar sanal gerçeklik için de mümkündür. Yangının ortasında kalma, yüksek bir yerden düşme gibi tehlike içeren senaryolar son derece inandırıcı bir şekilde hissettirilebilir. Bu da ölüm belirginliği ve dehşet yönetiminin çalışılması için olanaklar sunmaktadır. Chittaro ve arkadaşları (2017) yaptıkları bir çalışmada ölüm belirginliğini artırmak için kişilerin mezarlıkta ve gömülme sürecinin yaşandığı bir deneyimde dolaşmalarını sağlamış, Barberia ve arkadaşları (2018) da kişilerin kendi ölümlerini ve başkalarının ölümüne tanıklık etmelerini sağlayan senaryoları yaşatmışlardır. Bu deneylerin ikisi de hem ölüm belirginliğinin artırılmasını hem de bunun sosyal etki açısından fark yaratabilecek çalışmalar olduğunu göstermiştir.

Sosyal etki alanında ise (Hoyt ve ark., 2003), Triplett'in (1898) sosyal kolaylaştırma deneyinin tekrarı sanal gerçeklik kullanarak gerçekleştirilmiştir. Ek olarak bir koşulda katılımcılara izleyicilerin sanal olduğu başka bir koşulda ise gerçek katılımcıların kontrol ettiği avatarlar olduğunu söyleyip aradaki fark ölçülmüştür. Sonuçta katılımcılar izleyicilerin gerçek olduğunu düşündüğünde daha fazla ketlenme göstermiştir. Milgram'ın (1963) itaat deneyleri de etik sorunlar olmadan sanal gerçeklik ortamında yeniden yapılabilmektedir (Slater ve ark., 2006). Katılımcılar sanal karakterlere bile olsa şiddet uygulamaktan kaçınmışlardır. Ayrıca bu süreçte yeni beyin görüntüleme teknikleri sayesinde bugün etik olarak yapılması mümkün olmayan çalışmaların sanal ortamda yapılması mümkün olmuş ve bu konuda insan zihnine dair yeni bilgiler edinilmiştir. Uyuma ve sosyal karşılaştırma alanında yapılan bir çalışmada (Swinth ve Blascovich, 2001) sanal bir iskambil oyununda katılımcıların etraftaki diğer kişilerin özelliklerini değiştirerek ne kadar risk aldıkları, onların gerçek veya yapay zekâ kişileri olmalarına göre ne kadar bahis oynadıkları ölçülmüştür. Görüldüğü gibi sanal gerçeklik yöntemleri kullanılarak özellikle klasik ve temel çalışmaları tekrar edebilmek ve genişletmek yaygın bir çalışma şeklidir.

Bu konuda yapılan çalışmalardan biri de tamamen kapsayıcı olmayan bir sanal gerçeklik ortamında zaman baskısı ve ortamdaki kişiler değiştirilerek yardım etme davranışının incelenmesidir. Burada anlaşılmalı katılımcılar yerine sanal kişilerin kullanılması belli anlamlarda deney içindeki karıştırıcı etkileri azaltmıştır. Sanal gerçeklikte özellikleri değiştirilen kişilerin gerçek dünyada da yardım etme davranışlarının değiştiği gözlenmiştir (Rosenberg ve ark., 2013). Kişiler sanal gerçeklikte süper kahraman olarak birini kurtardıklarında deneyciye daha fazla yardım etmişlerdir. Ayrıca başka bir deneyde dünyayı renk körü gibi algılamaları sağlanan kişiler sadece bu durumu hayal edenlere göre renk körleri için daha fazla yardım etmişlerdir (Ahn ve ark., 2013). Kişiyi aslında yaşamadığı bir deneyimi mümkün kılması sebebiyle sanal gerçeklik bu çalışmalarda başkalarının yerine kendini koymanın farklı hallerini mümkün kılabilmektedir.

Sanal gerçekliğin ahlak çalışmalarında özel bir yeri olduğu söylenebilir. Çünkü etik açıdan çalışması zor olan alanları çalışma olanağı sunmaktadır. Ünlü köprü ve tren deneyleri sanal gerçeklik çalışmaları sayesinde davranışsal olarak çalışılabilir ve ölçülebilir olmuştur (Pan ve Slater, 2011). Bu sayede kişilerin verdiği kararlar içerisindeki duygusal tepkileri (donup kalmak), tam ne yaptığını bilememek/hata yapmak gibi davranışları ölçülebilir olmuştur. Ayrıca kişilerin söyledikleri ve yaptıklarının tutarlı olup olmadığına da bakılabilmektedir. Acaba tren deneyinde 5 kişiyi feda etmeyi düşünenler gerçekten edecek mi sorusunun cevabına daha fazla yaklaşılabilir. Bu konuda Navarrete ve diğerleri (2012) ünlü köprü deneyini tekrarlamışlardır. Ve burada sanal ortamda bir kolu çekmek ya da hiçbir şey yapmamak (omission bias) seçenekleri arasında kaldıklarında çoğunun bir kişiden beş kişinin ölmesine izin verdiği görülmüştür. Ama ek olarak bazı kişilerin stres altında kolu iki kez çektiği veya bazılarının kişileri fark etmediği gibi detaylar dikkat çekmiştir. Ayrıca heyecansal yükselme (arousal) bir kişiden beş kişinin ölmesi için kol çekilmesi gerektiğinde daha da artmış ve bu yükselme arttıkça faydacı (utilitarian) tercihlerin sayısı azalmıştır. Benzer

bir çalışma da sanal bir resim galerisine terör saldırısı ekseninde yapılmıştır (Pan ve Slater, 2011). Katılımcılar asansörü oynatarak bir ziyaretçi ile beş ziyaretçiyi kurtarmak arasında seçim yapmak zorunda kalmıştır. Sonuç olarak bu tarz bir senaryoda panikleyip hata yaptıkları ve faydacı tercihe doğru bir meyil geliştirdikleri gözlenmiştir (Pan ve Slater, 2011). Bu çalışmalarda fizyoloji, eylem, yargı ve tutum beraber çalışılabilmektedir. Ayrıca sanal ortamlarda kişilerin belirli özelliklerinin değiştirilebilmesi de bu alanda çok farklı çalışma alanlarının önünü açmaktadır.

Bazı duygu ve deneyimler sadece çok az insanın yaşayabileceği deneyimlerdir. Bunların arasında astronotların uzaya gitmesi veya büyük kanyonu görmek sayılabilir. Bu tarz yaşam değiştirebilir nitelikteki olaylar sanal gerçeklik sayesinde oluşturulabilir. Bu sayede hem daha fazla kişi bunları deneyimlemiş olur hem de araştırma alanı genişler (Stepanova ve ark., 2018). Stepanova (2018) bu konuda sanal gerçekliğin uzun vadeli davranış değişikliğine de yol açacağını iddia etmektedir. Chirico ve arkadaşları (2017) huşu (awe) duygusunun sanal gerçeklikte nasıl yaratılacağını incelemişlerdir. Bu deneylerde ulu ağaçlar gibi doğa deneyimlerinin istenen etkiyi yaratmak için kullanılabileceğini göstermişlerdir.

Bu kısımda sanal gerçekliğin konulara bağlı olarak sosyal psikolojideki çalışmalarda nasıl kullanılabileceğini inceledik. Sonraki bölümde ise sanal gerçeklik teknolojisinin farklı kapsama özelliklerine ve diğer teknolojiler ile birleşimine göre yapılan çalışmalara örnekler verilecektir.

Nihai Seviyedeki (State of Art) Çalışmalar

Sanal gerçeklik ortamı grafik gerçekçilik ve etkileşim derecesi olmak üzere iki eksen üzerinde değerlendirilmektedir (Pan ve Hamilton, 2018). İki araştırmacının bu konuda yaptıkları detaylı değerlendirmede PacMan gibi oyunları yüksek etkileşim olan ama grafik geçerliliği düşük ortamlarda, AVATAR (2009) gibi filmleri de grafik geçerliliği yüksek ama etkileşimi hiç olmayan ortamlar olarak iki uca yerleştirmişlerdir. Etkileşim dinamikleri; hiç cevap yok, tuşa basılarak cevap verilen, vücut ve yüzün takibi ve tamamen cevap verebilme şeklinde yükselmektedir. Grafik geçerlilik de düşükten yükseğe doğru bir skala halindedir. Bir sanal ortam bu ikisinde ne kadar yükseğe o kadar daha üst seviye olarak kabul edilebilir. Ama grafik geçerliliğin deneyime olumlu etkisi lineer bir ilerleme halinde seyretmez ve bu konuya aşağıda değinilecektir. Psikolojide çok kullanılan sanal top (cyberball) düşük etkileşim düşük grafik geçerliğe örnek olarak verilebilir (Williams ve Jarvis, 2006). Klinik psikoloji tedavilerinde kullanılan Wizard sistemleri ise konuşma ajanları içerdiğinden yüksek etkileşim ve yüksek grafik geçerlilik alanında yer almaktadır (Rizzo ve ark., 2015).

Tamamen özerk yapay zekâ tarafından kontrol edilen sanal insanlarla kurulan etkileşimler, bu alandaki en güncel çalışmaların alanı olarak kabul edilebilir. Bu sistemlerde konuşma analizi yapılarak yapay zekâ ile katılımcının eylemi tahmin edilerek ona göre bir cevap verilir (Eyben ve ark., 2010). Bunların ilk versiyonlarına örnek olarak SEMAINE (McKeown ve ark. 2011) ve SARA (Zhao ve ark., 2016) sanal ajanları verilebilir. SEMAINE projesinde farklı karakterler olan sanal insanlarla etkileşime girip diyalog kurmak mümkündür. Bunlardan Spike ile konuştuğunuzda size agresif cevaplar verirken Obadiah genelde daha miskin ve negatif cevaplar verecektir. SARA ise hem sözlü mesajları hem de yüz ifadelerini algılayarak cevap verebilir. Bunu yaparken hem katılımcıyla pozitif sosyal ilişki içerisinde olmaya hem de diyalogu sürdürmeye çalışır.

Bu çalışmalardan anlaşılan yüz ifadesi ve dil gibi hassas ve sürekli bir etkileşim gerektiren alanların ciddi bir şekilde çalışılabildiğidir. Psikologların da yüz ifadeleri, duyguların aktarımı ve anlaşılması, iletişim gibi alanlarda bu tarz yapay zekâların geliştirilmesinde de çalışabilecekleri söylenebilir.

Minimum Bütçe ve Teknolojik Olanaklar ile Yapılabilecek Çalışmalar

Cihaz bütçesi, gerekli profesyonel kişiler için ödenek oluşturulması ve bazen de çalışma için mekânın sağlanması gibi gereklilikler, çalışmaların yapılmasını zorlaştırmaktadır (Ma ve ark., 2018). Öte yandan internette Within VR, Youtube VR gibi ticari olmayan veri tabanlarından pek çok sanal gerçeklik ortamına ulaşılabilmektedir. Google Cardboard'ın piyasaya çıkması ile çok ucuza bu üç boyutlu deneyimleri evlerde yaşayabilmek mümkün olmuştur. Ayrıca Samsung Gear ve devamında gelen telefonu bilgisayar olarak kullanabilen teknoloji ile turizm alanında çalışmalara rastlanmıştır (Qadri ve ark., 2019). Bu cihazların uygun fiyatı ve eğlence amaçlı da satın alınması Amazon Mechanical Turk gibi araçlarla evlerinde bu cihazı olan kişilerden de veri toplanabilmesi olanağını getirmiştir (Ma ve ark., 2018). Ma (2018) bu data toplama yöntemiyle yaptıkları çalışmada kalabalık etkisi (Milgram ve ark., 1969) ve ultimatoom oyununun (Gale ve ark., 1995; Thaler, 1988) tekrarını yapabilmişlerdir. Hipotezler desteklenmemiş olsa da gelecekte bu tür çalışmalar için umut vaat edici bir durumdur.

Sanal Gerçeklik Çalışmalarındaki Sınırlılıklar ve Zorluklar

Sanal gerçekliği her soruya cevap niteliğinde görmek de yanlış olacaktır. Çünkü katılımcılar ne olursa olsun deneysel bir ortamın içindedirler ve bu da doğal sınırlılıkları beraberinde getirmektedir. Özellikle bu çalışmaları karmaşık bir düzende yapabilmek teknik anlamda gelişmiş beceriler gerektirmektedir. Onun dışında 2 boyutlu sistemlere ve canlı deneylere göre ekran çözünürlüğü ve detaylar hala yavaş kalabilmektedir. Kaskın yüze yaptığı baskıdan kaynaklı olarak yüz ifadesi çalışmaları için bunun bir dezavantaj olduğunu söyleyebiliriz. Ayrıca VR'ın karma gerçeklik, CAVE ve arttırılmış gerçeklikten farklı olarak gerçek dünya ile bağı tamamen kesen yapısı düşünüldüğünde, gerçek dünya ile etkileşimli bir sistem oluşturmak çok zordur. Bu ancak pahalı ekipmanlar ile mümkün olabilmektedir. Ayrıca araştırmacıların her araştırma için kendi araştırma sorularına yönelik spesifik bir ortam tasarlama eğilimi, tekrarlanabilirlik açısından sorun yaratmaktadır. Öte yandan sanal gerçekliğin maliyeti azaldıkça ve popülerleştikçe ticari oyun amaçlı üretilen ortamların kullanılması ya da onların konseptlerinin alınması durumu artış göstermiştir (Vasser ve Aru, 2020). Araştırma amaçlı sanal gerçeklik hala oyun teknolojisinin gerisinde olmakla beraber bu ortak kullanım, çalışmaların tekrarlanabilme gücünü de artırıyor denebilir.

Tekinsiz Vadi (Uncanny Valley)

Mori (1970) tarafından ortaya atılan bu terim insana benzeyen karakterlerin algılanmasında insana benzedikçe daha iyi algılanır gibi bir durum olmadığına işaret etmektedir. Gerçek bir insan olmaya çok yakın ama tam da olmadığı hissi yaratan karakterler tuhaf ve garip algılanmaktadırlar. Animasyon karakterlerde bu durum yaşanmaz; daha ziyade aşırı insana benzeyen karakterlerde gözlenir (Piwek ve ark., 2014). Bu yüzden bir sanal karakter oluşturulurken bu tekinsiz vadiye düşüp düşmediğine dikkat edilerek hazırlanmalıdır.

Sanal Gerçeklik Hastalığı (Simulation Sickness)

Bu terim araba tutmasına benzer bir şekilde VR tutması olarak adlandırılabilir. Bir sanal ortamda gözleriniz size hareket ettiğiniz bilgisini verirken vücudunuz sabit durduğunuz hissini verir. Bu da bir çeşit mide bulantısı yaratır. Bu durum genelde üç serbestlik derecesi olan sanal ortamlarda, 360 videolarda ya da görüntünün başın dönme hızına yetişemediği durumlarda olur. Araştırmalarda bu durumu yasayan kişiler

örneklemeden düşebilir (Stanney ve ark., 2003). Tasarımda hareketlerin daha tutarlı olduğu, içinde yürünebilen sistemler geliştirilerek bu durumun önüne geçilmeye çalışılmaktadır.

Etik konular

Sanal gerçeklikten bahsederken yoğunlukla yeni araştırma sorularından veya metodolojik avantajlarından bahsedilmektedir. Bu sayede örümceklerin kol gezdiği, odanın tabanının çöktüğü (McCall ve ark., 2015) ortamlar oluşturulabilmektedir. 19.10.2023 21:52:00Slater ve arkadaşları (2006) da Milgram'ın (1963) ünlü itaat deneyini tekrar etmişlerdir. Ahlaki ikilemlerde bahsedilen örneklerde tabancalı biri yer almış ve katılımcılardan silahlı kişinin vuracağı kişiler konusunda bir tercih yapmaları istenmiştir (Pan ve Slater, 2011). Bütün bunlar ortada gerçekten bir tehlike olmaması ve kimsenin gerçekten zarar görmemesi dolayısıyla etik kabul edilse de kapsama ve bulunma durumlarında artış ile katılımcılar gitgide daha gerçek hissetmektedirler. Bu sebeple çalışmadan önce katılımcılara ne ile karşılaşacaklarına yönelik tam ve ayrıntılı bilgi verilmelidir. İstedikleri takdirde gözlerini kapatabilecekleri ya da çalışmayı bırakabilecekleri de kesinlikle söylenmelidir. Madary ve Metzinger (2016) akademik anlamda sanal gerçekliğin kullanılmasında uyulacak etik ilkelere yönelik bir yayın yapmışlardır. Burada da araştırmacıların zarar vermemeyi ön planda tutarak araştırma yapmalarını merkeze koymuşlardır. Eğer katılımcıya ciddi ve deneyden sonra uzun süreli bir zarar verilmesi ön görülüyorsa bu araştırma yapılmamalıdır.

DeneySEL Tasarım ve Analiz

Sanal gerçeklik çalışmaları uyaran miktarının yoğunluğu, kaskın ağırlığı gibi sebeplerle on beş dakika civarıyla sınırlandırılmak durumundadır, öte yandan bu süre çok üst seviye ticari amaçlı oyun salonlarında yarım saate kadar uzatılabilmektedir (Vasser ve Aru,2020). Bunun dışında katılımcıların diğer insanlarla ya da sanal karakterle kurduğu etkileşimlerde, hatta bazen ortamla kurulan ilişkide belirli seviyede tercih seçeneği bulunmaktadır. Bu da her deney sekansının bir dereceye kadar farklı bir örüntü izleyeceğini gösterir. Bu durumda araştırmada neyin birim olarak sayılacağı, analizin nasıl yapılacağı bugün hala tartışılan bir konudur (Pan ve Hamilton, 2018). Bu konuda Wavelet Coherent yöntemi (Schmidt ve ark., 2014) ve Cross-recurrence yöntemi (Fusaroli ve ark., 2014) gibi yeni istatistiksel yöntemler geliştirilmektedir. Bu analizler etkileşimlerde belirli örüntülerin tekrarını bulmaya çalışmaktadır ama karmaşık senaryolar için yeni yöntemlere ihtiyaç vardır.

Yukarıda bahsedilenler daha çok teknolojinin bulunduğu seviyede ve erişilebilirlikten kaynaklı sınırlılıklardır. Başka bir bakış açısı ile yapılan çalışmaların istatistiksel raporlanması, dataların açık paylaşımı, örneklem yeterliği gibi açılardan sosyal bilimler ve iletişim alanındaki 61 makaleyi derleyen bir çalışma (Lanier ve ark., 2019) bu konunun da gelişmeye açık olduğunu göstermiştir. Bu çalışma özellikle örneklem sayısındaki yetersizlikten (hücre başı medyan:25), ayrıca araştırmacıların taleplere rağmen datayı göndermemelerinden ya da kamusal olarak ulaşılabilirliğinin zorluğundan bahsetmişlerdir. Bazı çalışmalarda da istatistiksel raporlamada bazı uyumsuzluklar gözlemişlerdir. Bunlar sadece sanal gerçekliğin değil, sosyal bilimlerin son yıllarda üzerinde özellikle durduğu ve bilimin gelişmesi için geliştirilmesi ve düzeltilmesi gereken sınırlılıklardır.

Sanal Gerçekliğin Kazandırabileceği Avantajlar

Sanal gerçeklik yukarıda da örnekleri verildiği üzere pek çok avantaj da sağlamaktadır. Etkileşim ölçümleri, farklı duyu organlarından alınan ölçümler, dünyevi geçerlilik, tekrarlanabilme krizinin çözümüne destek, yaşanmış olayların tekrar canlandırılabilmesi, sosyal istenirlik engelinin aşılması gibi meseleler bu avantajlar arasında sayılabilir. Sanal gerçeklik çalışmalarının sunduğu en önemli imkanlardan biri sadece

tepki zamanı gibi pasif ölçümlerin yerine, etkileşim olanağı ile daha kapsamlı çalışmaların yapılmasıdır. Çalışmalar, genelde işitme ve görme odaklı ölçümlerin yerine, dokunma (haptik) ve koku gibi çoklu sensörlerle alınan ölçümlerle genişletebilmiştir (Bohil ve ark., 2011). Sanal gerçekliğin teorik olarak alana yapacağı katkılar ilk olarak Blascovich ve arkadaşlarının (2002) çalışmasında ortaya konmuş ve daha sonra alandaki çalışmalar hızla artmıştır (Vasser ve Aru 2020). Yaremych ve Persky (2019) bu kısımda bahsedilecek bu noktaların üzerinden geçmiş ve değerlendirmişlerdir.

Psikoloji alanında genel olarak dünyevi geçerlik için alan deneyleri ya da iç geçerlilik için laboratuvar deneylerinin gerekli olduğu söylenir. Bu iki geçerliğin de birbirini tamamlayıcı olarak kabul edilir. Sanal gerçeklik ise bir alan deneyi çalışmasının karmaşık sistemini, karmaşık senaryolarını, laboratuvar deneylerinin kontrollü çalışabilme olanağı ile birleştirebilmektedir. Sosyal psikolojide kullanılan kısa öykülerin ve varsayımsal senaryoların yerine etkileşimsel senaryolar ile sanal gerçeklik bir alternatif olabilir.

Psikolojinin bugün içinde bulunduğu ‘tekrarlanabilme’ krizini aşma çabaları devam etmektedir (Open Science Collaboration, 2015). Bazı tekrarlar çalışmaları zaman ve emek açısından masraflı anlaşmalı katılımcılar gerektirmektedir. Bununla birlikte anlaşmalı katılımcıların tepkilerinin, kıyafetlerinin, önceki deneyle birebir aynı olması beklenemez. Bu da tekrarlar açısından bazen sorunlar doğurabilmektedir (Kuhlen ve Brennan, 2013). Teknolojik ilerleme ile ses kayıtlarının ve standardize fotoğraf setlerinin psikolojik çalışmalara eklendiği görülmüştür. Sanal gerçeklik çalışmaları da bu alanın geliştirilmesine sanal ve sürekli aynı şekilde tepki verebilen anlaşmalı katılımcılar aracılığı ile katkı sağlayabilir. Bazı olaylar ancak geçmişte bu olayı yaşamış kişilerin anıları ya da bu işte çalışan kişiler üzerinden yapılan çalışmalara dayanmaktadır. Örneğin yangın gibi hayat tehdit eden durumlarda verilen tepkiler sanal gerçeklik ortamında çalışılabilir; kişilerin bellek süreçleri ve fizyolojik tepkiler ölçülebilir (Zanon ve ark., 2014). Bu gibi tehdit edici senaryolarla yapılan çalışmalar özellikle eğitim alanında yaygındır (Downes ve ark., 1998; Satava, 1993).

Yaremych ve Persky de (2019) sanal gerçeklikte katılımcının ölçülen şeyin farkında olmadan daha uzun süre kalabileceğinden ve uyaran-tepkinin tek seferlik ölçüsünün aşılabileceğinden bahsetmiştir. Onlara göre bir diyalog, yaklaşma/kaçınma gibi durumlar tek seferlik değil, sürekli bir iletişim içerisindeyken ölçülebilir. Bunu yaparken de ölçülen daha iyi gizlenebileceğinden sosyal istenirlik baskısı azalmış olur. Bu konu özellikle beden temsili açısından önemlidir. Beynin bedeni nasıl temsil ettiği, kişinin bedeni ile kurduğu ilişki veya bazen sanal eylemlerde yapay bedenin etkisi çalışılabilir. Sanal gerçeklik, klasik çalışmalardaki gibi sadece bir fotoğrafa verilen anlık tepkilerin ötesinde öncesi ve sonrasının da ölçülebildiği devamlı bir ortam sağlamaktadır. Dolayısıyla anlık durumlara verilen anlık tepkileri çalışmanın yanında zamanın akış içinde çalışabilme olanağı da sunmaktadır.

Sonuç

Bu makalenin amacı hem bir çalışma alanı olarak hem de yeni bir yöntem olarak nasıl kullanılabileceğini incelemektir. Bu amaçla öncelikle sanal gerçeklik teknolojisindeki temel kavramlar tanıtılmıştır. Özellikle kapsama ve buradalık üzerinde durulmuştur. Çünkü bu iki kavram üzerinde çalışma yapılması açısından benzersiz fırsatlar sunmaktadır. Bunun devamında çalışmalar hem konu olarak hem de gerekli teknik yeterlik açısından değerlendirilmiştir. Sosyal psikolojide hem senaryo bazlı bazı çalışmaların yeniden yapılandırılmasına olanak sunması hem de ufku geniş yeni sorulara cevap verilebilmesini sağlamasıdır.

Bunun dışında belki de en önemli nokta katılımcılara belirli seviyede sunabildiği özgürlüktür. Böylece tepki veren katılımcıdan eylemden bulunan katılımcıya doğru bir farklılaşmanın önü açılacaktır.

Sanal gerçeklik teknolojisi deneysel anlamda psikoloji için yeni fırsatlar sunmaktadır. Ancak bu yapılırken sanal gerçeklik teknolojisinin doğası, alandaki teknik gelişmelerin takibi ihtiyaçlar ve sınırlılıklar net bir şekilde belirlenmelidir. Bütün bunların farkında olunabilirse uygun problem için uygun sanal gerçeklik yöntemiyle çalışmaların yapılması mümkün olabilir. Ayrıca sanal gerçeklik sadece deneylerin yapılacağı bir çalışma metodu olarak sınırlandırılmamalıdır. Yeni bir iletişim mekânı olarak, aynı zamanda bir çalışma sahası olarak değerlendirilmelidir.

İlerideki çalışmalar yaş uygunluğu yapay zeka ile sanal gerçeklik gibi alanlara yönelebilir. Ayrıca teknolojinin ilerlemesi ile beraber kapsama ve buradalık arasındaki ilişki ve iki dünya arasındaki geçiş de önemli bir çalışma sahası olacaktır. Alanda yapılan geçmiş çalışmaların sanal gerçekliğe taşınıp taşınmayacağı büyük ölçüde çalışılmıştır ve artık daha yenilikçi araştırmaların yapılabileceği zemin oluşmuştur denilebilir.

Kaynaklar

- Ahn, S. J., Le, A. M. T. ve Bailenson, J. (2013). The effect of embodied experiences on self-other merging, attitude, and helping behavior. *Media Psychology*, 16(1), Art.1.<https://doi.org/10.1080/15213269.2012.755877>
- Akdeniz, S., Zeynep, A. ve Yumuşak, S. (2020). Sanal gerçeklik ve psikoterapide kullanımı. *Karatay Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 4, 1-20. <https://doi.org/10.18490/sosars.818949>
- Bailenson, J. N., Swinth, K., Hoyt, C., Persky, S., Dimov, A. ve Blascovich, J. (2005). The independent and interactive effects of embodied-agent appearance and behavior on self-report, cognitive, and behavioral markers of copresence in immersive virtual environments. *Presence*, 14(4), 379-393. <https://doi.org/10.1162/105474605774785235>
- Bailenson, J. N. ve Yee, N. (2008). Virtual interpersonal touch: Haptic interaction and copresence in collaborative virtual environments. *Multimedia Tools and Applications*, 37(1), 5-14. <https://doi.org/10.1007/s11042-007-0171-2>
- Bakshi, S. K., Lin, S. R., Ting, D. S. W., Chiang, M. F. ve Chodosh, J. (2021). The era of artificial intelligence and virtual reality: Transforming surgical education in ophthalmology. *British Journal of Ophthalmology*, 105(10), 1325-1328. <https://doi.org/10.1136/bjophthalmol-2020-316845>
- Barberia, I., Oliva, R., Bourdin, P. ve Slater, M. (2018). Virtual mortality and near-death experience after a prolonged exposure in a shared virtual reality may lead to positive life-attitude changes. *PloS One*, 13(11), e0203358. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0203358>
- Blascovich, J., Loomis, J., Beall, A. C., Swinth, K. R., Hoyt, C. L. ve Bailenson, J. N. (2002). Immersive virtual environment technology as a methodological tool for social psychology. *Psychological Inquiry*, 13(2), Art. 2. https://doi.org/10.1207/S15327965PLI1302_03
- Bohil, C. J., Alicea, B. ve Biocca, F. A. (2011). Virtual reality in neuroscience research and therapy. *Nature Reviews Neuroscience*, 12(12), Art. 12. <https://doi.org/10.1038/nrn3122>
- Brooks, F. P. (1999). What's real about virtual reality? *IEEE Computer Graphics and Applications*, 19(6), 16-27. <https://doi.org/10.1109/38.799723>
- Browning, M. H., Mimnaugh, K. J., Van Riper, C. J., Laurent, H. K., ve LaValle, S. M. (2020). Can simulated nature support mental health? Comparing short, single-doses of 360-degree nature videos

- in virtual reality with the outdoors. *Frontiers in Psychology*, 10, 2667. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02667>
- Chirico, A., Cipresso, P., Yaden, D. B., Biassoni, F., Riva, G. ve Gaggioli, A. (2017). Effectiveness of immersive videos in inducing awe: An experimental study. *Scientific Reports*, 7(1), 1-11. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-01242-0>
- Chittaro, L., Sioni, R., Crescentini, C. ve Fabbro, F. (2017). Mortality salience in virtual reality experiences and its effects on users' attitudes towards risk. *International Journal of Human-Computer Studies*, 101, 10-22. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2017.01.002>
- Dotsch, R., Wigboldus, D. H., Langner, O. ve van Knippenberg, A. (2008). Ethnic out-group faces are biased in the prejudiced mind. *Psychological Science*, 19(10), 978-980. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2008.02186.x>
- Downes, M., Cavusoglu, M. C., Gantert, W., Way, L. W. ve Tendick, F. (1998). Virtual environments for training critical skills in laparoscopic surgery. *Studies in Health Technology and Informatics*, 316-322.
- Eyben, F., Wöllmer, M. ve Schuller, B. (2010, Ekim). Opensmile: the munich versatile and fast open-source audio feature extractor. Proceedings of the 18th ACM international conference on Multimedia (s. 1459-1462) içinde. <https://doi.org/10.1145/1873951.1874246>
- Fox, J., Ahn, S. J., Janssen, J. H., Yeykelis, L., Segovia, K. Y. ve Bailenson, J. N. (2015). Avatars versus agents: A meta-analysis quantifying the effect of agency on social influence. *Human-Computer Interaction*, 30(5), 401-432. <https://doi.org/10.1080/07370024.2014.921494>
- Fox, J., Bailenson, J. N. ve Tricase, L. (2013). The embodiment of sexualized virtual selves: The Proteus effect and experiences of self-objectification via avatars. *Computers in Human Behavior*, 29(3), 930-938. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2012.12.027>
- Freeman, J., Avons, S. E., Meddis, R., Pearson, D. E., ve IJsselstein, W. (2000). Using behavioral realism to estimate presence: A study of the utility of postural responses to motion stimuli. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments*, 9(2), Art. 2. <https://doi.org/10.1162/105474600566691>
- Freeman, J., Avons, S. E., Pearson, D. E., ve IJsselstein, W. A. (1999). Effects of sensory information and prior experience on direct subjective ratings of presence. *Presence*, 8(1), 1-13. <https://doi.org/10.1162/105474699566017>
- Fusaroli, R., Konvalinka, I., ve Wallot, S. (2014). Analyzing social interactions: The promises and challenges of using cross recurrence quantification analysis. İçinde *Translational recurrences* (s. 137-155). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-09531-8_9
- Gale, J., Binmore, K. G., ve Samuelson, L. (1995). Learning to be imperfect: The ultimatum game. *Games and Economic Behavior*, 8(1), 56-90. [https://doi.org/10.1016/S0899-8256\(05\)80017-X](https://doi.org/10.1016/S0899-8256(05)80017-X)
- Gerardi, M., Cukor, J., Difede, J., Rizzo, A. ve Rothbaum, B. O. (2010). Virtual reality exposure therapy for post-traumatic stress disorder and other anxiety disorders. *Current Psychiatry Reports*, 12(4), 298-305. <https://doi.org/10.1007/s11920-010-0128-4>
- Glanz, K., Rizzo, A. S. ve Graap, K. (2003). Virtual reality for psychotherapy: Current reality and future possibilities. *Psychotherapy: Theory, Research, Practice, Training*, 40(1-2), 55. <https://doi.org/10.1037/0033-3204.40.1-2.55>
- Hale, K. S., ve Stanney, K. M. (2014). *Handbook of virtual environments: Design, implementation, and applications*. CRC Press. <https://doi.org/10.1201/b17360>
- Hasler, B. S., ve Friedman, D. A. (2012). Sociocultural conventions in avatar-mediated nonverbal communication: A cross-cultural analysis of virtual proxemics. *Journal of Intercultural Communication Research*, 41(3), 238-259. <https://doi.org/10.1080/17475759.2012.728764>
- Held, R. (1992). Telepresence. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 92(4), 2458-2458.

<https://doi.org/10.1121/1.404500>

- Hendrix, C. ve Barfield, W. (1996). Presence within virtual environments as a function of visual display parameters. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments*, 5(3), 274-289. <https://doi.org/10.1162/pres.1996.5.3.274>
- Hoyt, C. L., Blascovich, J. ve Swinth, K. R. (2003). Social inhibition in immersive virtual environments. *Presence*, 12(2), 183-195. <https://doi.org/10.1162/105474603321640932>
- Işıklı, S., Baran, Z. ve Aslan, S. (2019). Özgül fobilerde sanal gerçeklik teknolojisi uygulamaları ile tedaviye yardımcı araç geliştirme: Bir etkililik çalışması. *Klinik Psikiyatri Dergisi*, 22(3).
- King, A. L. S., Valenca, A.-M., Silva, A.-C. O., Baczynski, T., Carvalho, M. R. ve Nardi, A. E. (2013). Nomophobia: Dependency on virtual environments or social phobia? *Computers in Human Behavior*, 29(1), 140-144. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2012.07.025>
- Kort, Y. A. de, Ijsselstein, W. A., Kooijman, J. ve Schuurmans, Y. (2003). Virtual laboratories: Comparability of real and virtual environments for environmental psychology. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments*, 12(4), Article 4. <https://doi.org/10.1162/105474603322391604>
- Kourtesis, P., Collina, S., Doumas, L. A. ve MacPherson, S. E. (2021). Validation of the Virtual Reality Everyday Assessment Lab (VR-EAL): An immersive virtual reality neuropsychological battery with enhanced ecological validity. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 27(2), 181-196. <https://doi.org/10.1017/S1355617720000764>
- Kozlov, M. D., & Johansen, M. K. (2010). Real behavior in virtual environments: Psychology experiments in a simple virtual-reality paradigm using video games. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 13(6), Article 6. <https://doi.org/10.1089/cyber.2009.0310>
- Kuhlen, A. K. ve Brennan, S. E. (2013). Language in dialogue: When confederates might be hazardous to your data. *Psychonomic Bulletin & Review*, 20(1), 54-72. <https://doi.org/10.3758/s13423-012-0341-8>
- Lanier, M., Waddell, T. F., Elson, M., Tamul, D. J., Ivory, J. D. ve Przybylski, A. (2019). Virtual reality check: Statistical power, reported results, and the validity of research on the psychology of virtual reality and immersive environments. *Computers in Human Behavior*, 100, 70-78. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.06.015>
- Lee, M., Kim, K., Daher, S., Raij, A., Schubert, R., Bailenson, J. ve Welch, G. (2016, March). The wobbly table: Increased social presence via subtle incidental movement of a real-virtual table. *2016 IEEE virtual reality (VR) içinde*. (s. 11-17). IEEE <https://doi.org/10.1109/VR.2016.7504683>
- Leigh, J., Johnson, A. E., Vasilakis, C. A., ve DeFanti, T. A. (1996, Mart). Multi-perspective collaborative design in persistent networked virtual environments. *Proceedings of the IEEE 1996 Virtual Reality Annual International Symposium içinde*. (s. 253-260). <https://doi.org/10.1109/VRAIS.1996.490535>
- Lombard, M., ve Ditton, T. (1997). At the heart of it all: The concept of presence. *Journal of Computer-mediated Communication*, 3(2), JCMC321. <https://doi.org/10.1111/j.1083-6101.1997.tb00072.x>
- Luck, M., ve Aylett, R. (2000). Applying artificial intelligence to virtual reality: Intelligent virtual environments. *Applied Artificial Intelligence*, 14(1), 3-32. <https://doi.org/10.1080/088395100117142>
- Ma, X., Cackett, M., Park, L., Chien, E., ve Naaman, M. (2018, Nisan). Web-based vr experiments powered by the crowd. *Proceedings of the 2018 World Wide Web Conference içinde* (s. 33-43). <https://doi.org/10.1145/3178876.3186034>
- Madary, M. ve Metzinger, T. K. (2016). Real virtuality: A code of ethical conduct. Recommendations for good scientific practice and the consumers of VR-technology. *Frontiers in Robotics and AI*, 3. <https://doi.org/10.3389/frobt.2016.00003>
- Maister, L., Slater, M., Sanchez-Vives, M. V. ve Tsakiris, M. (2015). Changing bodies changes minds:

- Owning another body affects social cognition. *Trends in Cognitive Sciences*, 19(1), 6-12. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2014.11.001>
- McCall, C., Hildebrandt, L. K., Bornemann, B. ve Singer, T. (2015). Physiophenomenology in retrospect: Memory reliably reflects physiological arousal during a prior threatening experience. *Consciousness and Cognition*, 38, 60-70. <https://doi.org/10.1016/j.concog.2015.09.011>
- McKeown, G., Valstar, M., Cowie, R., Pantic, M. ve Schroder, M. (2011). The semaine database: Annotated multimodal records of emotionally colored conversations between a person and a limited agent. *IEEE Transactions on Affective Computing*, 3(1), 5-17. <https://doi.org/10.1109/T-AFFC.2011.20>
- Meehan, M., Insko, B., Whitton, M. ve Brooks Jr, F. P. (2002). Physiological measures of presence in stressful virtual environments. *Acm Transactions on Graphics (tog)*, 21(3), 645-652. <https://doi.org/10.1145/566654.566630>
- Menshikova, G. Y., Tikhomandritskaya, O. A., Saveleva, O. A. ve Popova, T. V. (2018). Gender differences in interactions with avatars of diverse ethnic appearances. *Psychology in Russia: State of the Art*, 11(4), 211-222. <https://doi.org/10.11621/pir.2018.0414>
- Milgram, S. (1963). Behavioral study of obedience. *The Journal of Abnormal and Social psychology*, 67(4), Art. 4. <https://doi.org/10.1037/h0040525>
- Milgram, S., Bickman, L. ve Berkowitz, L. (1969). Note on the drawing power of crowds of different size. *Journal of Personality and Social Psychology*, 13(2), 79. <https://doi.org/10.1037/h0028070>
- Millet, K. ve Dewitte, S. (2009). The presence of aggression cues inverts the relation between digit ratio (2D: 4D) and prosocial behaviour in a dictator game. *British Journal of Psychology*, 100(1), 151-162. <https://doi.org/10.1348/000712608X324359>
- Mori, M. (1970). *The uncanny valley: The original essay by Masahiro Mori*. IEEE Spectrum.
- Navarrete, C. D., McDonald, M. M., Mott, M. L. ve Asher, B. (2012). Virtual morality: Emotion and action in a simulated three-dimensional "trolley problem". *Emotion*, 12(2), 364. <https://doi.org/10.1037/a0025561>
- Open Science Collaboration. (2015). Estimating the reproducibility of psychological science. *Science*, 349(6251), aac4716. <https://doi.org/10.1126/science.aac4716>
- Özer, Ö. ve Yöntem, M. K. (2019). Sosyal anksiyeteye müdahalede teknolojik bir araç: Sanal gerçeklik. *Psikiyatri Hemşireliği Dergisi*, 10(4), 296-301.
- Özer, Ö., Yöntem, M. K. ve Şaan, T. G. (2022). Topluluk önünde konuşma anksiyetesinde bilişsel davranışçı terapi temelli sanal gerçeklik maruz bırakma müdahalesi: Bir vaka çalışması. *Journal of Cognitive Behavioral Psychotherapy Research*, 11(2), 168-180. <https://doi.org/10.5455/JCBPR.131947>
- Paljic, A. (2017). Ecological validity of virtual reality: Three use cases. In *New Trends in Image Analysis and Processing-ICIAP 2017: ICIAP International Workshops, WBICV, SSPandBE, 3AS, RGBD, NIVAR, IWBAAS, and MADiMa 2017*, Catania, Italy, September 11-15, 2017, Revised Selected Papers 19 (pp. 301-310). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-70742-6_28
- Pan, X. ve Hamilton, A. F. de C. (2018). Why and how to use virtual reality to study human social interaction: The challenges of exploring a new research landscape. *British Journal of Psychology*, 109(3), Art. 3. <https://doi.org/10.1111/bjop.12290>
- Pan, X. ve Slater, M. (2011, Temmuz). Confronting a moral dilemma in virtual reality: a pilot study. *Proceedings of HCI 2011 The 25th BCS Conference on Human Computer Interaction* içinde 25 (s. 46-51). <https://doi.org/10.14236/ewic/HCI2011.26>
- Parsons, T. D. (2015). Virtual reality for enhanced ecological validity and experimental control in the clinical, affective and social neurosciences. *Frontiers in Human Neuroscience*, 9, 660.

<https://doi.org/10.3389/fnhum.2015.00660>

- Parsons, T. D ve Rizzo, A. A. (2008). Affective outcomes of virtual reality exposure therapy for anxiety and specific phobias: A meta-analysis. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 39(3), 250-261. <https://doi.org/10.1016/j.jbtep.2007.07.007>
- Patton, J., Dawe, G., Scharver, C., Mussa-Ivaldi, F. ve Kenyon, R. (2006). Robotics and virtual reality: A perfect marriage for motor control research and rehabilitation. *Assistive Technology*, 18(2), 181-195. <https://doi.org/10.1080/10400435.2006.10131917>
- Peck, T. C., Seinfeld, S., Aglioti, S. M. ve Slater, M. (2013). Putting yourself in the skin of a black avatar reduces implicit racial bias. *Consciousness and Cognition*, 22(3), 779-787. <https://doi.org/10.1016/j.concog.2013.04.016>
- Peeters, D. (2018). A standardized set of 3-D objects for virtual reality research and applications. *Behavior Research Methods*, 50(3), 1047-1054. <https://doi.org/10.3758/s13428-017-0925-3>
- Persky, S., ve Eccleston, C. P. (2011). Medical student bias and care recommendations for an obese versus non-obese virtual patient. *International Journal of Obesity*, 35(5), 728-735. <https://doi.org/10.1038/ijo.2010.173>
- Pine, D. S., Grun, J., Maguire, E. A., Burgess, N., Zarahn, E., Koda, V., Fyer, A., Szeszko, P. R. ve Bilder, R. M. (2002). Neurodevelopmental aspects of spatial navigation: A virtual reality fMRI study. *Neuroimage*, 15(2), 396-406. <https://doi.org/10.1006/nimg.2001.0988>
- Piwek, L., McKay, L. S. ve Pollick, F. E. (2014). Empirical evaluation of the uncanny valley hypothesis fails to confirm the predicted effect of motion. *Cognition*, 130(3), 271-277. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2013.11.001>
- Qadri, M., Hussain, M. S., Jawed, S., ve Iftikhar, S. A. (2019, Mart). Virtual tourism using Samsung gear VR headset. *2019 International Conference on Information Science and Communication Technology (ICISCT)* içinde (s. 1-10). IEEE. <https://doi.org/10.1109/CISCT.2019.8777410>
- Rahman, A. S. M. M. ve El Saddik, A. (2011, Temmuz). HKiss: Real world based haptic interaction with virtual 3D avatars. *2011 IEEE International Conference on Multimedia and Expo* içinde (s. 1-6). IEEE.
- Riva, G. (2009). Virtual reality: An experiential tool for clinical psychology. *British Journal of Guidance & Counselling*, 37(3), 337-345. <https://doi.org/10.1080/03069880902957056>
- Riva, G. (2022). Virtual reality in clinical psychology. *Comprehensive Clinical Psychology*, 91. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-818697-8.00006-6>
- Rizzo, A., Cukor, J., Gerardi, M., Alley, S., Reist, C., Roy, M., Rothbaum, B. O. ve Difede, J. (2015). Virtual reality exposure for PTSD due to military combat and terrorist attacks. *Journal of Contemporary Psychotherapy*, 45(4), 255-264. <https://doi.org/10.1007/s10879-015-9306-3>
- Rizzo, A., & Koenig, S. T. (2017). Is clinical virtual reality ready for primetime? *Neuropsychology*, 31(8), 877. <https://doi.org/10.1037/neu0000405>
- Rosenberg, R. S., Baughman, S. L., ve Bailenson, J. N. (2013). Virtual superheroes: Using superpowers in virtual reality to encourage prosocial behavior. *PloS One*, 8(1), Art. 1. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0055003>
- Sanchez-Vives, M. V., ve Slater, M. (2005). From presence to consciousness through virtual reality. *Nature Reviews Neuroscience*, 6(4), Art. 4. <https://doi.org/10.1038/nrn1651>
- Satava, R. M. (1993). Virtual reality surgical simulator. *Surgical endoscopy*, 7(3), 203-205. <https://doi.org/10.1007/BF00594110>
- Schmidt, R., Nie, L., Franco, A., ve Richardson, M. J. (2014). Bodily synchronization underlying joke telling. *Frontiers in Human Neuroscience*, 8, 633. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2014.00633>

- Spanlang, B., Normand, J.-M., Borland, D., Kiltner, K., Giannopoulos, E., Pomés, A., González-Franco, M., Perez-Marcos, D., Arroyo-Palacios, J., ve Muncunill, X. N. (2014). How to build an embodiment lab: Achieving body representation illusions in virtual reality. *Frontiers in Robotics and AI*, 1, 9. <https://doi.org/10.3389/frobt.2014.00009>
- Schultheis, M. T., Himelstein, J. ve Rizzo, A. A. (2002). Virtual reality and neuropsychology: Upgrading the current tools. *The Journal of Head Trauma Rehabilitation*, 17(5), 378-394. <https://doi.org/10.1097/00001199-200210000-00002>
- Sherman, W. R., & Craig, A. B. (2018). *Understanding virtual reality: Interface, application, and design*. Morgan Kaufmann. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-800965-9.00010-6>
- Slater, M., Antley, A., Davison, A., Swapp, D., Guger, C., Barker, C., Pistrang, N., ve Sanchez-Vives, M. V. (2006). A virtual reprise of the Stanley Milgram obedience experiments. *PloS One*, 1(1), e39. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0000039>
- Slater, M., ve Steed, A. (2000). A virtual presence counter. *Presence*, 9(5), 413-434. <https://doi.org/10.1162/105474600566925>
- Stanney, K. M., Hale, K. S., Nahmens, I., & Kennedy, R. S. (2003). What to expect from immersive virtual environment exposure: Influences of gender, body mass index, and past experience. *Human factors*, 45(3), 504-520. <https://doi.org/10.1518/hfes.45.3.504.27254>
- Stepanova, E. R., Quesnel, D., ve Riecke, B. (2018, March). Transformative experiences become more accessible through virtual reality. In *2018 IEEE Workshop on Augmented and Virtual Realities for Good (VAR4Good)* (pp. 1-3). IEEE. <https://doi.org/10.1109/VAR4GOOD.2018.8576881>
- Sutherland, I. (1965). The Ultimate Display. *Proceedings of IFIP Congress* içinde (Vol. 506).
- Swinth, K., ve Blascovich, J. (2002, October). Perceiving and responding to others: Human-human and human-computer social interaction in collaborative virtual environments. *Proceedings of the 5th Annual International Workshop on PRESENCE* içinde (Vol. 392). Los Angeles, CA: Citeseer.
- Thaler, R. H. (1988). Anomalies: The ultimatum game. *Journal of Economic Perspectives*, 2(4), 195-206. <https://doi.org/10.1257/jep.2.4.195>
- Triplett, N. (1898). The dynamogenic factors in pacemaking and competition. *The American Journal of Psychology*, 9(4), 507-533. <https://doi.org/10.2307/1412188>
- Üzümcü, E., Akın, B., Nergiz, H., İnözü, M. ve Çelikan, U. (2018). Anksiyete bozukluklarında sanal gerçeklik. *Psikiyatriye Güncel Yaklaşımlar*, 10(1), 99-117. <https://doi.org/10.18863/pgy.336593>
- Virtual Reality Society (9 Eylül 2023) What is virtual reality? <https://www.vrs.org.uk/virtual-reality/what-is-virtual-reality.html> adresinden alınmıştır.
- Vasser, M. ve Aru, J. (2020). Guidelines for immersive virtual reality in psychological research. *Current Opinion in Psychology*, 36, 71-76. <https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2020.04.010>
- Williams, K. D. ve Jarvis, B. (2006). Cyberball: A program for use in research on interpersonal ostracism and acceptance. *Behavior Research Methods*, 38(1), 174-180. <https://doi.org/10.3758/BF03192765>
- Wilson, P. N., Tlauka, M., ve Wildbur, D. (1999). Orientation specificity occurs in both small-and large-scale imagined routes presented as verbal descriptions. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 25(3), 664. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.25.3.664>
- Witmer, B. G., ve Singer, M. J. (1998). Measuring presence in virtual environments: A presence questionnaire. *Presence*, 7(3), Art. 3. <https://doi.org/10.1162/105474698565686>
- Yaremych, H. E., ve Persky, S. (2019). Tracing physical behavior in virtual reality: A narrative review of applications to social psychology. *Journal of Experimental Social Psychology*, 85, 103845. <https://doi.org/10.1016/j.jesp.2019.103845>
- Yee, N. ve Bailenson, J. (2007). The Proteus effect: The effect of transformed self- Youngblut, C., ve Huie,

- O. (2003, March). The relationship between presence and performance in virtual environments: Results of a VERTS study. *I IEEE Virtual Reality, 2003. Proceedings içinde*. (s. 277-278). IEEE.
- Zanon, M., Novembre, G., Zangrando, N., Chittaro, L. ve Silani, G. (2014). Brain activity and prosocial behavior in a simulated life-threatening situation. *NeuroImage*, 98, 134-146. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2014.04.053>