

ÜÇ BOYUTLU SANAL GERÇEKLİK ORTAMLARINDAKİ DENEYİMLERE İLİŞKİN KULLANICI GÖRÜŞLERİ

Devkan KALECİ*
Tansel TEPE**
Hakan TÜZÜN***

ÖZ

Bu çalışmada Malatya Kervansaray tarihi mekânının ve diğer bazı mekânların üç boyutlu sanal gerçeklik ortamında gezilmesinin ardından bu sanal gerçeklik ortamlarına yönelik kullanıcı görüşleri alınmıştır. Çalışmanın amacı sanal gerçeklik uygulamalarında ortaya çıkabilecek problemleri belirlemek ve bu problemlere çözüm önerileri sunabilmektir. Çalışmaya bir devlet üniversitesinin farklı bölümlerinde okumakta olan 20 öğrenci katılmıştır. Çalışma grubu belirlenirken kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Çalışmaya katılan her bir kullanıcı sanal gerçeklik gözlüğü kullanarak sanal gerçeklik ortamında en az 10 dakika zaman geçirerek bir deneyim yaşamıştır. Çalışmada biçimlendirici araştırma tekniği kullanılmıştır. Çalışmadaki veriler araştırmacılar tarafından geliştirilen “Sanal Gerçeklik Ortamları Değerlendirme Görüş Formu” ile elde edilmiş, veriler içerik analizi yapılarak yorumlanmıştır. Çalışma sonunda kullanıcılar sanal gerçeklik ortamlarının potansiyel avantajlarını ve sanal gerçeklik ortamlarında ortaya çıkabilecek potansiyel problemleri belirtmiştir. Ayrıca sanal gerçeklik ortamlarının nasıl daha iyi hale getirilebileceği yönünde kullanıcılar tarafından bir takım önerilerde bulunulmuştur. Çalışma sonunda kullanıcı görüşleri ve önerileri doğrultusunda sanal gerçeklik ortamlarını daha etkili hale getirebilmek için araştırmacılar tarafından bir takım çözüm önerileri sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Sanal gerçeklik, 3B öğrenme ortamları, potansiyel kullanım alanları

* İnönü Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü
devkan.kaleci@inonu.edu.tr

** Kilis 7 Aralık Üniversitesi Muallim Rifat Eğitim Fakültesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü tepetansel@gmail.com

*** Hacettepe Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü
<http://yunus.hacettepe.edu.tr>

Geliş Tarihi: 04. 07. 2017 - Kabul Tarihi: 29.08.2017

USERS' OPINIONS OF EXPERIENCES IN THREE DIMENSIONAL VIRTUAL REALITY ENVIRONMENTS

ABSTRACT

In this study, it is aimed to apply some existing virtual reality applications to users and to take users' opinions on these virtual reality environments as well as to be able to visit the historical space of Malatya Caravanserai in three dimensional virtual reality environment. The aim of the study is to identify the problems that may arise during virtual reality applications and to offer solutions to these problems. This study was conducted with 20 students enrolled in different departments of a public university in Turkey. A convenience sampling method was used when the study group was identified. Each users participating in the study spent at least 10 minutes in the virtual reality environment using the virtual reality goggles to experience the virtual reality. Formative research technique was used in the study. The data in the study were gathered by the "Virtual Reality Environments Evaluation Interview Form" developed by the researchers. The data obtained with the data collection tool were interpreted by making a content analysis. At the end of the study, users indicated the potential advantages and the potential problems that may arise in virtual reality environments. In addition, a number of suggestions have been made by users about how virtual reality environments can be improved. At the end of the study, a number of solutions were proposed by researchers in order to make virtual reality environments more effective in terms of users' opinions and recommendations.

Key Words: Virtual reality, 3D learning environments, potential usage area

GİRİŞ

Sanal gerçeklik; masaüstü veya dizüstü bilgisayarlar, bir kabin ortamı veya başa takılı görüntüleyiciler gibi farklı görüntüleme donanımlarıyla kullanıcılara belirli bir ortamda bulunma hissi veren üç boyutlu benzetim ortamlarıdır. Sanal gerçeklik teknolojisi özellikle eğlence, turizm, üretim, ticaret, mimarlık, tıp ve eğitim alanlarında kullanılabilir. İnsanlar iş yoğunluklarından dolayı vakit bulamamanın yanı sıra fiziksel engellerinden ötürü yapmak istediklerini yapamayabilir. Ayrıca bir işin gerçekleştirilmesi sırasında deneme yanılma şansına sahip olamama ve yüksek maliyet gibi sebeplerden ötürü bulunmak istedikleri ortamlarda bulunamayabilir. Veya gerçekleştirmek istedikleri faaliyetleri yerine getiremeyebilir. Örneğin; sonuçları önceden tahmin edilemeyen riskli ameliyatlarda hekimlerin hata şansı yok denecek kadar azdır veya yapımı yüksek maliyet gerektirebilecek mimari tasarımlarda mühendislerin neredeyse sıfır hata payı ile çalışması gerekmektedir. Gezilip görülmek istenen tarihi bir mekân veya turistik yerlere ulaşmak fiziki koşullardan ötürü zorlu olabilmekte ayrıca oralara ulaşım yüksek maliyet gerektirebilmektedir. Fen bilgisi dersinde öğretmenlerin sonuçlarını öğrencilerine göstermek isteyebileceği bazı deneyler tehlikeli sonuçlar doğurabilmektedir. Bunun yanında bir alışveriş mağazasında almak isteyeceği bir

kıyafet için birçok seçeneği olan bir müşteri kıyafetlerin hepsini kolaylıkla ve hızlı bir şekilde deneyip üzerinde deneme fırsatına sahip olamayabilir (Tepe, Kaleci ve Tüzün, 2016).

Sanal gerçeklik yukarıda bahsedilen problem durumları için birçok kolaylık sağlayabilmektedir. Sanal gerçeklik ortamında hekimler riskli ameliyatlarda yapmak istedikleri işlemleri korkusuzca sanal insan bedenleri üzerinde gerçekçi şekilde gerçekleştirebilirler. Mühendisler veya mimarlar devasa yapıları projelere başlamadan önce sanal gerçeklik ortamında istedikleri malzeme kalitesini istedikleri oranda seçerek farklı denemeler ile maliyeti en düşük ve en sağlam binaları inşa edebilirler. Gezilip görülmek istenen tarihi ve turistik bir mekân üç boyutlu kaliteli görseller ile modellenerek sanal gerçeklik teknolojisi ile kişilerin kendilerini o ortamda hissetmeleri sağlanabilir. Böylece insanlar fiziksel olarak bulunmak istedikleri yerlerde gerçekte olmadan, gerek maliyet gerekse zaman sınırlılığı ortadan kaldırılarak kendilerini istedikleri mekândaymiş gibi hissedebilir. Sonuçları tehlikeli olabilecek deneyler veya riskli eğitimler sanal gerçeklik simülasyonları ile sınırsız sayıda tekrar edilerek hiçbir risk faktörü oluşturmayacaktır. Yine sanal alışveriş mağazalarında müşteriler denemek istedikleri kıyafetleri yorulmadan ve daha kısa sürede, kendilerini mağazanın içindeymiş gibi hissederek alma imkânına sahip olabilecektir (Tepe, Kaleci ve Tüzün, 2016).

Bu çalışmada Malatya Kervansaray tarihi mekânının üç boyutlu sanal gerçeklik ortamında gezilebilmesinin yanı sıra halihazırda yapılmış farklı sanal gerçeklik uygulamalarının kullanılması ve bu sanal gerçeklik ortamlarına yönelik kullanıcı görüşleri alınmıştır. Çalışmanın amacı, sanal gerçeklik uygulamaları esnasında ortaya çıkabilecek problemleri belirlemek ve bu problemlere çözüm önerileri sunabilmektir. Bu çalışma ile kullanıcılar tarihi ve turistik bir mekânı istedikleri zaman, herhangi bir maliyet harcamayarak, diledikleri kadar gezebilecek ve o mekân hakkında bilgi edinebilecektir. Ayrıca fiziksel engellerinden ötürü veya başka sebeplerden dolayı ulaşım imkanı olmayan kişiler bu tarz uygulamalar ile gerçeğe yakın bir deneyim yaşayabilecektir.

Literatür

Gerçek bir mekânın sanal ortamda gezilmesi ve o mekân hakkında bilgi sahibi olunması veya ortamlara alışılmasına yönelik literatürde bir takım çalışmalar bulunmaktadır. Tüzün ve Özdiç (2016) üç boyutlu çok kullanıcı sanal ortamların (3D Multi-User Virtual Environments, 3D MUVES) oryantasyon amaçlı faydalılığını incelemek üzere deneysel bir çalışma yürütmüştür. Çalışma sonuçlarına göre sanal oryantasyon ortamı otantik oryantasyon ortamına göre benzer veya daha iyi sonuçlar doğurmuş ve sanal ortamların oryantasyon amaçlı kullanılabilir olduğu kanısına varılmıştır. Fineschi ve Pozzebon (2015) İtalya'nın Siena şehrindeki Santa Maria della Scala müzesini sanal gerçeklik ortamında modelleyerek sanal bir gezi ortamı oluştur-

muştur. Sanal ortam oluşturulurken Oculus Rift sanal gerçeklik gözlüğü ve GoPro Hero 3 kamera kullanılmıştır. Bu sanal gerçeklik ortamında katılımcıların farklı bir sanal gezi deneyimi yaşamaları amaçlanmıştır. Çoruh (2011) Süleymaniye Külliyesini külliyenin fotoğrafları, üç boyutlu bilgisayar modeli, panoramik ve etkileşimli görüntü dosyaları ve bu uygulama için hazırlanan üç boyutlu oyun motoru ile sanal gerçeklik ortamında modellemiştir. Bu sanal gerçeklik ortamında sanal gerçeklik uygulamaları kullanımının öğrencilerin erişimi ve kalıcılık puanları üzerindeki etkisi incelenmiştir. Tüzün (2009) Active Worlds üç boyutlu çok kullanıcı sanal ortamında bir devlet üniversitesi'nin spor tesislerini, yemekhanesini, ulaşım imkanlarını, sağlık merkezini ve kütüphanesini tanıtmaya yönelik bir çalışma yürütmüştür. Çalışma sonunda bu ortamların oryantasyon amaçlı kullanılabilmesi çıkarımına varılmıştır. Larmore ve diğerleri (2005) Torque oyun motoru ile Nevada Üniversitesi için üç boyutlu bir sanal kampüs uygulaması geliştirmiştir. Bu ortamda binaların isimleri ve yerleri tanıtılmıştır. Sanal uygulamada gerçekçi görseller kullanılmış olup rehber turu, çok kullanıcı ortam, akranlarla işbirliği, nesne seçimi ve nesnelere etkileşim gibi özellikler kullanılmıştır. Diğer bir çalışmada Aoki, Ohno ve Yamaguchi (2005) sanal gerçeklik ortamında hareket ederken katılımcıların oryantasyon becerilerini inceleyen bir çalışma yürütmüştür. Bu çalışmada katılımcıların sanal ortamda ne gibi bilişsel hatalar yaptıkları ve ne gibi görsel bilgilerin bu hataları azaltabileceği araştırılmıştır. Katılımcılar sanal ortamda gezerken sanal gerçeklik gözlüğü kullanmış ve kendilerine dikketgörsel ve kübik rotalar verilmiştir. Parush ve Berman (2004) üç boyutlu sanal ortamlarda yönlendirme yardımcıları ve yer işaretleri kullanımının oryantasyon üzerine etkisini inceledikleri çalışmalarında kullanıcıların sanal ortamda uzamsal bilişlerini nasıl elde ettiklerinin yanı sıra öğrenme ve öğrenmenin transfer edilmesini incelemiştir. Bakker, Passenier ve Werkhoven'in (2003) gerçekleştirdikleri çalışmada sanal ortamlarda uzamsal oryantasyon üzerine yön bulma biçimlerinin ve ışınlanmanın etkisi incelenmiştir. Çalışmada sanal gerçeklik gözlüğü ile yön bulmanın uzamsal bilgi elde etmede doğrusal olmayan yön bulma üzerinde avantajlı olduğu sonucu elde edilmiştir. Literatürdeki bu çalışmalar göz önünde bulundurulduğunda özellikle son zamanlarda kullanımı popüler hale gelen başa takılı cihazlarla deneyimlenen sanal gerçeklik ortamlarına yönelik kullanıcı görüşlerinin olduğu çalışmaların azlığı bu çalışmanın gerçekleştirilmesi için bir gerekçe olmuştur. Ayrıca yapılmış olan çalışmalar incelendiğinde tarihi ve turistik bir mekânı gezerken sanal gerçeklik ortamlarının nasıl etkili bir şekilde kullanılabilmesine yönelik çalışmalara ulaşılamamıştır. Çalışmanın bu açığı kapatarak literatüre katkı sağlayabileceği düşünülmektedir.

YÖNTEM

Araştırma Metodu

Çalışmada biçimlendirici araştırma tekniği kullanılmıştır. Biçimlendirici araştırma tekniği bir tasarım kuramı olmasının yanı sıra öğretimsel uygulamaları tasarlamak veya iyileştirmek için temel noktaları ortaya koymayı amaçlamaktadır. Biçimlendirici araştırma tekniği ayrıca var olan öğretim tasarımı kuramlarının geliştirilmesi için de kullanılabilir bir tekniktir (Reigeluth, 1999). Biçimlendirici araştırmada kullanıcılara neyin işe yarayıp yaramadığı ve tasarımda hangi iyileştirmelerin yapılması gerektiği yönünde sorular yöneltilmektedir. Bu sorular ile tasarımın güçlü ve zayıf yönleri ortaya çıkmaktadır. Çalışmada neyin işe yarayıp neyin işe yaramadığını ve sanal gerçeklik ortamlarında hangi iyileştirmelerin yapılabileceğini ortaya koymak için biçimlendirici araştırma tekniğinin iyileştirme boyutu ele alınmıştır.

Çalışma Grubu

Çalışmaya Orta Anadolu’da bir devlet üniversitesi’nin farklı bölümlerinde okumakta olan 20 öğrenci katılmıştır. Çalışma grubu seçilirken seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Uygulamaya katılan bütün kullanıcılar istekli kişiler arasından seçilmiştir. Çalışmaya başlamadan önce geliştirilen sanal ortamın pilot uygulaması aynı üniversitede öğrenim gören beş öğrenci ile yürütülmüştür. Yaşları 18-22 arasında değişen katılımcıların öğrenim gördükleri bölümlere ve sınıf düzeylerine yönelik kişi sayıları tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1. Katılımcıların bölümlerine sınıf düzeylerine yönelik kişi sayıları

BÖLÜMLER				
SINIF DÜZEYİ	BÖTE	Sınıf Öğretmenliği	Okul Öncesi Öğretmenliği	Toplam
1. Sınıf	2	-	-	2
2. Sınıf	3	2	2	7
3. Sınıf	3	3	2	8
4. Sınıf	1	1	1	3
Toplam	9	6	5	20

Veri Toplama Araçları

Çalışmadaki veriler araştırmacılar tarafından geliştirilen “Sanal Gerçeklik Ortamları Değerlendirme Görüş Formu” ile elde edilmiştir. Bu form ile kullanıcılara sanal gerçeklik deneyimi sonucu neler hissettikleri, uygulamalarda olumlu ve olumsuz buldukları özellikler, sanal gerçeklik uygulamalarının hangi alanlarda kullanılabilirliği, eğitimde sanal gerçeklik kullanımının potansiyeli ve uygulamalarda geliştirilmesi uygun görülen hususlar sorulmuş-

tur. Veri toplama aracının geçerlik ve güvenilirliğini sağlayabilmek adına araştırma soruları literatürdeki çalışmalar incelenerek hazırlanmıştır. Bunun yanında uzman değerlendirme formu ile dört alan uzmanından görüşler alınarak araştırma soruları bu görüşler doğrultusunda revize edilmiştir. Alan uzmanları tarafından uygun görülmeyen sorular veri toplama aracından çıkarılmış ve öneriler doğrultusunda yerine yenileri eklenmiştir. Ayrıca veri toplama aracında katılımcıları sıkacak uzun sorulara yer verilmemiş; bunun yerine çalışmanın amacını kapsayacak şekilde derinlemesine bilgi edinebilecek net sorular katılımcılara yöneltilmiştir.

Uygulama

Bu çalışmada Malatya'nın Kervansaray olarak bilinen tarihi mekânı üç boyutlu olarak modellenerek sanal gerçeklik ortamına aktarılmış ve kullanıcılara bu ortamı gezerek deneyimleme imkânı tanınmıştır. Ayrıca kullanıcılara Oculus'un web sitesinde (<https://www.oculus.com/experiences/rift/>) hâlihazırda var olan birtakım sanal gerçeklik uygulamaları ek olarak uygulatılmıştır. Kervansaray tarihi mekânı sanal gerçeklik ortamında geliştirilirken öncelikle Unity oyun motoru, Oculus Rift sanal gerçeklik gözlüğü ve hareket kumandasının bağlantıları yapılmıştır. Daha sonra tarihi mekânın üç boyutlu çizimleri SketchUp programı ile modellenmiştir. Modellenmiş nesnelerin kaplamaları da SketchUp programında eklendikten sonra modellenen üç boyutlu nesnelere Unity oyun motoruna aktarılmıştır. Ortam için gerekli ses ve görseller de eklendikten sonra sanal gerçeklik ortamı geliştirilmiştir. Geliştirilen sanal gerçeklik ortamı pilot uygulama olarak beş kullanıcı ile test edilmiştir. Test sürecinde herhangi bir teknik aksaklık yaşanmadığı görülünce çalışmanın nihai uygulamasına geçilmiştir. Çalışma araştırmacılardan birisinin çalışma ofisinde diğer bir araştırmacı tarafından yürütülmüştür. Çalışmanın yapıldığı uygulama ortamı her bir kullanıcı için aynı tutulmuştur. Ortamda kullanıcıları rahatsız edebilecek değişkenlere (gürültü, sıcaklık, ışık, ortamın havası) dikkat edilmiştir. Çalışmanın nihai uygulamasına katılan her bir kullanıcı sanal gerçeklik gözlüğü kullanarak sanal gerçeklik ortamında en az 10 dakika zaman geçirerek sanal gerçeklik deneyimi yaşamıştır. Uygulamalara yönelik ekran görüntüleri şekil 1'de sunulmuştur.





Şekil 1. Uygulamalara yönelik ekran görüntüleri

Kullanıcılar sanal gerçeklik ortamında geçirdikleri yaklaşık 10 dakikalık süreyi yeterli gördüklerini ifade ettikten sonra “Sanal Gerçeklik Ortamları Değerlendirme Görüş Formu”nu doldurmuştur. Daha sonra analiz sürecine geçilmiştir.

Verilerin Analizi

Kullanıcılarla yapılan görüşmeler sonucu elde edilen veriler içerik analizi yöntemi ile çözümlenmiştir. Ham veriler analiz edilirken her bir kullanıcının cevapları kategorize edilerek tema ve kodlar oluşturulmuştur. Ayrıca kullanıcıların her bir temadaki kodlara yönelik cevap verme sıklıkları hesaplanmıştır.

Geçerlik ve Güvenirlilik

Çalışmada iç geçerliği sağlamak adına (inandırıcılık) verilerin elde edildiği ortam dikkate alınarak ham veriler ve analizler uzmanlar tarafından incelenmiş ve geribildirimler alınmıştır. Dış geçerliğin sağlanması (aktarılabirlik) adına bulgular doğrudan alıntılarla tanımlanmış ve veriler ayrıntılı bir şekilde raporlaştırılmıştır. Dış güvenirliliği sağlamak için (teyit edilebilirlik) ortam ve süreçler tanımlanmıştır. Ham veri seti saklanıp iki kere okunduktan sonra taslak kodlar belirlenmiştir. İç güvenirliliği sağlamak adına (tutarlılık) araştırmacılar elde ettiği görüşme verilerini analiz ederken verilere hiçbir şekilde kendi yorumlarını katmamıştır.

BULGULAR ve YORUMLAR

Sanal gerçeklik deneyimi sonunda kullanıcıların neler hissettikleri, sanal gerçekliğin hangi alanlarda kullanılabileceği ve eğitim alanındaki kullanım durumu ayrıca sanal gerçeklik uygulamalarının hangi yönlerden geliştirilebileceğine yönelik kullanıcı görüşleri alınmıştır. Yapılan içerik analizi sonucunda olumlu deneyim, olumsuz deneyim, kullanım alanları, eğitimde potansiyel kullanım ve iyileştirme olmak üzere beş ana tema elde edilmiştir. Tablo 2’de her temanın altında yer alan kodlar ve kodların farklı kullanıcılar tarafından tekrarlanma sıklıkları (frekansları) belirtilmiştir.

Tablo 2. Temalar, kodlar ve frekanslar

Temalar	Kodlar	f
Olumlu deneyim	Buradalık hissi	13
	Gerçeklik hissi	12
	Beğenme	7
	Eşsiz deneyim	6
	İlgi çekici ve etkileyici	6
	Öğrenmeye katkı	3
	Korkuyu yenme	3
	Ortama uyum	1
Olumsuz deneyim	Baş dönmesi	8
	Çözünürlük/Gerçeklik algısı	6
	Mide bulantısı	5
	Odaklanma (Görüntüyü netleştirme)	5
	Gözde bulanıklık	3
	Tedirginlik	2
	Kontrol	2
	Terleme	1
Kullanım alanları	Ortam seslerinin yetersizliği	1
	Eğitim	10
	Oyun, eğlence ve simülasyon	5
	Turizm	5
	Sağlık	4
	Yaşamın her alanında	4
	Oryantasyon	3
	Sanal alışveriş	2
	Mühendislik ve mimarlık	2
	Eğitim- öğretime katkı	12
Eğitimde potansiyel kullanım	Formal ve informal öğrenme ortamları	9
	Oryantasyon	6
	İlgi ve merakı arttırma	4
	Ergonomik tasarım	5
İyileştirme	Kolay hareket imkânı/Donanım değişikliği	5
	Görüntü kalitesi	4
	Yaş, psikolojik ve fizyolojik v.b. faktörlere dikkat	3
	Bazı nesnelere hareket özelliği eklenmesi/avatar kullanımı	3
	Uygulama süresi	1

Kullanıcılar olumlu deneyim temasının altında uygulamaların ilgi çekici, etkileyici ve merak uyandırıcı olduğu, yenilikçi düşünmeyi sağladığı ve eşsiz bir deneyim yarattığı yönünde düşüncelerini ifade etmiştir. Kullanıcılar ayrı-

ca uygulamalar sonunda farklı bir deneyim yaşadıklarını, uygulamaları başarılı bulduklarını ve beğendiklerini dile getirmiştir. Bu yöndeki kullanıcı görüşlerinden bazıları aşağıda belirtilmiştir:

“Ufku açan ve yenilikçi düşünmeyi sağlayan bir uygulama. Bilincaltımı etkileyen yönleri vardır.” [K1]

“Sanal gerçeklik deneyimi etkileyici ve güzeldi.” [K7]

“Hayatımda ilk kez böyle bir deneyimi yaşadığım için çok etkilendim. Başlangıç olarak alışma problemi olsa da sonrasında iyi bir deneyim oldu.” [K8]

“Genel olarak zaman ya da mekân kısıtlaması olmadan istenen yerlere gidebilmek güzel bir deneyimdi.” [K13]

“Heyecan verici bir deneyimdi. Keyifliydi.” [K18]

Sanal gerçeklik deneyiminin gerçeğe çok yakın deneyimler hissettirdiği, ortamın ve nesnelerin gerçeklik hissi verdiği ve inandırıcı olduğu, görsellerin başarılı olduğu ayrıca sanal gerçeklik deneyimi sonunda gerçekçi mekân algısının oluştuğu yönündeki kullanıcı görüşleri şu şekildedir:

“Sanal gerçeklik ortamı gerçeklik hissi vermektedir.” [K2]

“Dinozorun olduğu kısımda gerçekten çok korktum. Sanki dinozor üzerime basıp geçiyormuş gibi hissettim.” [K5]

“Uygulamalar gerçeklik ve görsellik bakımından başarılıydı.” [K7]

“Deneyimi genel olarak olumlu buldum. Girdiğim deneyim sonunda gerçek yaşamla birebir görüntülerin olduğunu gördüm.” [K8]

“Sesle beraber diğer görüntü destekleyicilerinin aynı anda işe koşulması gerçeklik algısını daha olumlu etkilemektedir.” [K10]

“Hareket etmemle ekranın değişmesi etkileyiciydi. Uygulama gerçekçi mekân algısı yarattı. Mekânın içinde gibi hissediyoruz.” [K17]

Uygulamalar sonunda kullanıcılar sanal gerçeklik deneyiminin öğrenmeye yardımcı olduğunu, bilginin kalıcılığını sağladığını, ortama daha rahat uyum sağladıklarını, kendilerini bizzat sanal gerçeklik ortamının içinde bulunmuş gibi hissettiklerini ve birtakım korkularını yendiklerini dile getirmiştir:

“Nesneleri yakından incelemek öğrenmeye yardımcı oluyor.” [K3]

“Sanal ortamda bilmediğim yerleri gezerek daha sonra ortamlara daha rahat uyum sağlayabilirim.” [K6]

“Öğrencilerin daha kalıcı bilgiler edinmesini sağlar.” [K8]

“Ortamda zarar görme gibi bir olay asla olmuyor, normalde öğrenemeyeceğimiz materyalleri rahatlıkla öğrenebilme imkânı sağlar.” [K9]

“Gerçeğe çok yakındı. Orada bulunma hissi yarattı. Beni sanal ortamın içindeymişim gibi gerçek hayattan bağımsızlaştırdı.” [K12]

“Çok etkileyici bir deneyim oldu benim için. Nesnelere ve geçişler birbiriyle çok uyumluydu ve sanki gerçekten ortamın içindeymişim hissi verdi. Oturduğum yerden hareket ediyordum gibi hissettim. Görsellerin gerçekliği beni çok etkiledi.” [K14]

“Uygulamalardan özellikle yüksek bir yerde bulunduğum platformdan etkilendim. Bu platform sayesinde birçok kişi yükseklik korkusunu yenebilir.” [K16]

Olumsuz deneyim temasının altında kullanıcılardan bazıları baş dönmesi, mide bulantısı, terleme ve tedirginlik gibi kısa süreli fizyolojik rahatsızlıklara maruz kaldığını dile getirmiştir. Bazı kullanıcılar daha önceden kendilerinde var olan sağlık sorunlarından ötürü sıkıntılar yaşamış olabileceğini belirtmiştir. Bu doğrultudaki görüşler şu şekildedir:

“Gözlerim[in] bozuk olmasından ötürü gözlük kullanıyor olmam, hareket esnasında mide bulantısı ve göz ağrısı yaşamama neden oldu. Görüntüyü netleştirmede sorunlar yaşadım.” [K13]

“Gözlüğü takınca bir süre sonra ısınma oldu. Mide bulantısı ve terleme hissettim.” [K17]

“Vertigo hastalığımın veya görsellerden kaynaklı baş dönmesi ve mide bulantısı oldu.” [K19]

Uygulamalar sonunda bazı kullanıcılar görüntüyü netleştirmede, odaklanmada ve kafa hareketleri ile kontrolü sağlamada sorunlar yaşadığını dile getirmiştir:

“İlk başta odaklanırken zorluk çekilebiliyor. Gözlüğü çıkardıktan sonra bir an boşlukta hissediyorsunuz.” [K3]

“Görüntüyü netleştirmekte biraz zorlandım ve gözlüğü çıkardığımda baş dönmesi yaşadım.” [K4]

“Tam anlamıyla kontrol sağlanamamakta; mesela dönüşlerde, duruşlarda ve hareketlerde tam bir eşgüdüm yok.” [K10]

“Gözlüğü fare olarak kullanmak sıkıntılıydı.” [K12]

Bazı uygulamalarda ortam seslerinin yetersizliği, düşük çözünürlük ve nesneleredeki gerçeklik problemleri kullanıcılar tarafından belirtilen diğer olumsuzluklar olarak göze çarpmıştır:

“Kervansaray modellemesi tamamen olumsuzdu. Ortam sesleri yoktu. Sadece kuru bir [arka fon] müzik vardı. Dokular düşük çözünürlüklüydü.” [K2]

“İlk gördüğüm hayvanların olduğu uygulama; apartman boşluğu, uzaylı ve dinazor olan uygulamalara göre gerçeklik bakımından zayıftı.” [K7]

“Bazı nesnelere gerçeğe tam olarak benzememesi ve gerçek hayattaki tepkileri vermemesi iyi değildi.” [K12]

Kullanıcılar uygulamalar sonunda sanal gerçeklik deneyimini yaşamış ve sanal gerçekliğin hangi alanlarda kullanılabileceğine yönelik fikirlerini dile getirmiştir. Kullanım alanları teması altında sanal gerçekliğin özellikle eğitim, sağlık, mühendislik, oyun ve eğlence alanlarında faydalı olabileceği yönünde görüşler bildirilmiştir:

“Özellikle eğitim alanında kullanılabilir. Ortaokul seviyesindeki öğrencilerin fen ve teknoloji derslerinde, biyoloji, fizik, kimya, trafik ve ilk yardım derslerinde kullanılabilir.” [K7]

“Günlük hayatta insanların sıkıntı yaşadığı durumlarda kullanılabilir.” [K8]

“Oyunlarda, filmlerde, yüksek risk gerektiren mesleklerde ve yaşantı gerektiren durumlarda, eğitimde, spor faaliyetlerinde, psikolojik vakalarda kullanılabilir.” [K10]

“Eğlence, sağlık, mühendislik ve sinema gibi alanlarda kullanılabilir.” [K19]

“Uçuş uygulamalarında hem tehlikeyi önler hem de maliyeti ucuzdur. Sağlık sektöründe simülasyon yöntemi ile insanın organları öğrenilebilir. İnsanın vücudunda sanal olarak gezinilebilir.” [K20]

Kullanıcılar ayrıca sanal gerçekliğin bir yeri gezip öğrenme, turizm, sanal alışveriş ve oryantasyon amaçlı kullanımlarının önemine değinerek görüşlerini şu şekilde ifade etmiştir:

“Yaş sınırı olmaksızın her döneme uygun olarak gezi, turizm alanında kullanılabilir. Üniversite tanıtımlarında, ortama adapte olmadan kullanılabilir. [Kampüs yaşamı hakkında] öğrencinin fikir edinme-

sinde yararlı olabilir. Bazı ortamlarda ön bilgi edinmede kullanılabilir.” [K3]

“İstedığımız zaman istediğimiz şehri tanıma fırsatı sunarsa genel kültür olarak kendimizi geliştirebiliriz.” [K4]

“Sanal gerçeklik İnternet üzerinden alışverişte kullanılabilir. Sanal ortamda kurulan bir market ile istediğimiz gibi, dışarı çıkmadan alışverişimizi yapabiliriz.” [K5]

“Alışveriş mağazalarında, okullarda, market alışverişlerinde, hastanelerde, riskli ameliyatlarda sanal gerçeklik kullanılabilir. Ayrıca sanal gerçeklik öğrencilerin öğrenmede zorluk yaşadığı, maliyeti yüksek çalışmalar için kullanılabilir.” [K6]

“Sanal gerçeklik ayrıca üniversite kampüs uygulamalarında ve sosyalleşme alanında, 3B sosyal alanlar oluşturmada kullanılabilir.” [K9]

Eğitimde potansiyel kullanım teması altında kullanıcılar sanal gerçeklik uygulamalarının öğrenmeyi kolaylaştıracağı, daha kalıcı öğrenme sağlayacağı, insanı ezbercilikten kurtaracağı, öğrenilenlerin transfer edilebileceği, yaparak yaşayarak öğrenme üzerinde önemli olabileceği, öğrenirken eğlenmeyi sağlayıp öğretimi sıkıcılıktan kurtaracağı, bilgi eksikliğini gidereceği ve mevcut materyallere destekleyici bir yönü olabileceği konusunda düşüncelerini dile getirmiştir:

“Derlerde kullanılırsa daha gerçekçi olduğu ve öğrenci bizzat görüp tanıdığı için öğrenmeler daha kalıcı olacaktır. Görsellik ön plana çıktığında öğrencilerde daha kalıcı öğrenme meydana gelir. Veya dersten sonra oyunlar ile derste öğrendiklerini transfer yapıp gerçek hayata aktarabilir[ler]” [K4]

“Sanal gerçeklik eğitimde yaparak yaşayarak öğrenme açısından çok önemli bir yere sahiptir. Örneğin bir coğrafya dersinde öğrenciye Er-ciyes dağını anlatmak yerine sanal gerçeklik uygulaması ile öğrencinin oraya gidip gezerek öğrenmesi hem daha sağlıklı hem de kalıcı bir eğitim sağlar.” [K5]

“Öğrencilerin bilgi eksiklikleri kapatılarak, öğretmenlerin ihtiyaç duyduğu bilgiler bu ortamla sağlanabilir. Şu anki eğitim-öğretim ortamı öğrencilerin yaparak yaşayarak, sorgulayarak öğrenmesine müsait bir ortam olduğundan dolayı kolaylıkla uygulanabilecek bir uygulamadır.” [K8]

“Bir dersi uzaktan eğitim ile aldığımızı düşünürsek sanal gerçekliğin mevcut materyalleri destekleyici bir yönü olur. Ayrıca iyi entegre edilebilirse kullanımı yaygınlaşabilir.” [K17]

“Eğitimde kullanılması insanı ezbercilikten kurtarır. Çünkü o anı gö-rerek yaşıyorsun. Akılda kalıcılığı daha iyi sağlar. Örneğin üç boyut-lu cisimlerin hacimleri animasyonlarla gösterilebilir ve mantığı kav-ratılabilir.” [K20]

Bazı kullanıcılar sanal gerçekliğin eğitime katkı sağlayacağı, farklı deneyim-ler kazandıracığı, eğitimde faydalı ve etkili olacağı, eğitim ortamlarını daha zengin hale getireceği ve eğitimde maliyeti düşüreceği konusunda görüş bildirmiştir:

“Eğitim alanında yaşadığımız onca sıkıntıdan ve yapılan yanlış eği-tim adımlarından sonra eğitime bir artı katacağına inanıyorum. Öğ-renmeyi kolaylaştıracak ve bilinçaltına inmede kullanılabilir.” [K1]

“Eğitim alanında gerçekte kazanılamayacak olan deneyimler bu tarz oyunlarla ve simülasyonlarla kullanılabilir. Eğitim alanında son de-rece faydalı ve etkilidir.” [K3]

“Sanal gerçekliğin eğitimde kullanılması ile eğitim ortamları daha zengin bir hale getirilmiş olur.” [K8]

“Eğitimde maliyeti düşürebilir.” [K20]

Eğitimde sanal gerçeklik kullanımının derse ilgiyi arttırmada, derslere hazır-lıklı gelmede, merak ve araştırma güdüsü oluşturup başarıyı arttırmada pe-kiştirme amaçlı kullanılacağı, ayrıca çoklu ortam desteği ile daha etkili öğretimin yapılacağı yönünde kullanıcılar düşüncelerini aşağıdaki gibi dile getirmiştir:

“Özellikle öğrencilerin derse olan ilgisinin artmasında yardımcı olur. Derse, eğitime heveslendirir. Derse katılımı, hazırlıklı olarak gel-medeyi teşvik olarak kullanılabilir. Merak artırarak, araştırma güdüsü oluşturarak başarıyı artırabilir.” [K3]

“Eğitim alanında çocukların fazlasıyla ilgisini çekebileceği için fay-dalı olacaktır.” [K7]

“Bu uygulamalar sesle ve görüntüyle aynı anda desteklenirse ders de konu da amacına ulaşmış olur.” [K10]

“Ders sırasında pekiştirme amaçlı kullanılabilir. Veya tarihi bir gezi uygulaması yapıp öğrenciler üzerinde uygulanabilir.” [K14]

Sanal gerçeklik uygulamalarının formal ve informal öğrenme ortamlarında etkili olabileceği bazı kullanıcılar tarafından şu şekilde vurgulanmıştır:

“Fen deneyleri ile ilgili laboratuvar çalışmaları yapılabilir. Beden eğitimi bölümü ile ilgili bir spor dalının çalışmaları, nasıl davranışlarda bulunulacağı, bu spor dalını öğrenirken yapılacak doğru davranışlar ve yapılmayacak davranışlar öğretilir. Doğal afetler anında yaşanacaklar ve yapılması gerekenlerle ilgili ortamlar hazırlanabilir.” [K6]

“Eğlence aracı algısıyla kullanılan bu araç eğitimdeki herhangi bir konunun öğretiminde etkili olur.” [K10]

“Uzaktan eğitim platformlarında ve çevrimiçi eğitimde kullanılmasının gerektiğini düşünüyorum.” [K15]

“Okula gitmeden mekâna bağlı kalmadan evde, otobüste, arabada ya da sokakta eğitim olabilir. Kütüphaneye gitmeden kitap okunabilir, oraya gitmeden önce kitap bulabilir ve daha sonra gidip oradan kitap alınabilir.” [K16]

Bazı kullanıcılar eğitimde sanal gerçeklik uygulamalarının oryantasyon amaçlı kullanılabilmesi yönünde görüş belirtmiştir:

“Oryantasyon için kullanılabilir. Veya üniversite tanıtımları için kullanılabilir. Çoğu öğrenci tercih yaparken üniversiteyi bilmeden yapıyor. Bu sayede görüp gezerek ona göre karar verebilir.” [K4]

“Okula veya üniversiteye yeni başlayan öğrenciler için yaşanabilecek sorunlara çözüm bulma ile ilgili çalışmalar yapılabilir.” [K6]

“Sanal gerçeklik uygulaması ile üniversitede bulunan fakülteler, derslikler, kafeler, öğrenci işleri ve rektörlük gibi mekânlar tasarlanabilir. Böylece kimseye ihtiyaç duymadan bireyin üniversiteyi tanınması ve zorluk çekmeden üniversite hayatına adapte olması sağlanabilir.” [K7]

Genel olarak kullanıcıların büyük çoğunluğu sanal gerçekliği eğitim alanında faydalı görürken sadece bir kullanıcı olumsuz görüş belirtmiştir:

“Eğitimde etkin bir şekilde kullanılabilmesini düşünmüyorum. Ne açıdan bakarsam bakayım pek bir faydası olacağını düşünmüyorum.” [K2]

Uygulamalar bittikten sonra kullanıcılardan sanal gerçeklik uygulamalarının daha etkili ve verimli hale getirilebilmesi adına görüşler alınmıştır. Bu görüşler doğrultusunda iyileştirme teması altında daha ergonomik ve daha

kolay hareket kabiliyetine olanak tanıyacak araç gereçlerin kullanılması, görüntü kalitesinin geliştirilmesi, kişilerin yaşına, psikolojik ve fizyolojik özelliklerine dikkat edilmesi, ortamdaki hareketsiz bazı nesnelere hareket özelliği kazandırılması, ortamda hareket halindeyken avatar kullanılması ve uygulama sürelerine dikkat edilmesi gerektiği yönünde önerilerde bulunulmuştur:

“Eğitim sürecinin uzun ve sürekli olduğundan hareketle bu araçların daha sağlığa dönük olarak tasarlanması ve üretilmesi önemlidir.” [K10]

“Uygulamadaki nesnelere gerçek hayattaki nesnelere daha çok benzemelidir. Sanal gerçeklik uygulamalarında klavye desteği yerine yürüme ve koşma eylemlerinde ayaklar için özel araçlar kullanılabilir.” [K11]

“Hareketsiz nesnelere hareket özelliği verilebilir. Gözlükle yönlendirmeler kafa çevirme yerine kontrol cihazı ile yapılabilir.” [K12]

“Sanal gerçeklik gözlüğü kullanacak kişilerin fiziki ve psikolojik sorunları dikkate alınmalıdır. Göz bozukluğu olup gözlük kullanan kişilerde sorun yaratabilir.” [K13]

“Dersin süresi iyi ayarlanmalı. Kişiyi sıkma, terleme, mide bulantısı gibi yan etkileri göstermeden uygulama bitmeli.” [K17]

“Kablosuz bir deneyim daha etkileyici olurdu. Donanımların hareket kabiliyetine etkisinin iyileştirilmesi gerekir. Ayakta olan bir izlenim daha gerçekçi olurdu.” [K19]

TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER

Çalışma sonuçlarına göre sanal gerçeklik ortamları ilgi çekici, etkileyici ve merak uyandırıcı nitelikte olup kullanıcılarda eşsiz bir deneyim sağlamaktadır. Sanal gerçeklik ortamları gerçeğe çok yakın deneyimler yaşatmakta, aynı zamanda gerçekçi mekân algısı oluşturmaktadır. Alan yazın incelendiğinde sanal gerçeklik ortamlarının kişilerde gerçekçi mekân algısı yaratıp farklı deneyimler yaşattığına, ayrıca kişileri sanal ortamın bizzat içinde hissettirdiğine yönelik bulgular bulunmaktadır (Fineschi ve Pozzebon, 2015; Suter, 2011; Tüzün ve Özdiç, 2016; Tüzün ve diğerleri, 2016). Çalışma sonuçlarına göre sanal gerçeklik ortamları öğrenmeyi ve öğrenmenin kalıcılığını sağlayıcı niteliktedir. Sanal gerçeklik ortamlarının öğrenmeye katkı sağladığının (Bakker, Passenier ve Werkhoven, 2003; Hwang ve Hu, 2013; Lau ve Lee, 2015; Lee ve Wong, 2014; Lim, Lee ve Ke, 2017; Parush ve

Berman, 2004; Yıldız ve Tüzün, 2011) ve öğrenmenin kalıcılığını arttırdığının raporlandığı araştırmalar (Çoruh, 2011; Kartigo, Kavaklı ve Cheng, 2010) çalışmanın bu bulgusunu destekler niteliktedir. Sanal gerçeklik ortamları kullanıcılarda var olan yükseklik korkusu ve kapalı alan fobisi gibi bazı olumsuz durumları ortadan kaldıracaktır. Yükseklik korkusunu yenmeye yönelik yapılan araştırmalar (Juan ve Pérez, 2009) incelendiğinde sanal gerçeklik ortamlarının bu olumsuz kaygıları azaltabileceği yönünde bulgulara ulaşılmıştır. Sanal gerçeklik ortamları birtakım teknolojik sınırlılıklardan ötürü kişilerde baş dönmesi, mide bulantısı, terleme gibi kısa süreli fizyolojik rahatsızlıklara sebebiyet vermiştir. Sanal gerçeklik teknolojisi kullanıcılara görüntüyü netleştirmede ve kafa hareketleri ile kontrolü sağlamada birtakım zorluklar yaşatmıştır. Yapılan çalışmanın bazı uygulamalarındaki düşük çözünürlüklü görüntü kalitesi ortamın gerçekçiliğinin önüne geçmiştir. Daha önce yapılan çalışmalar incelendiğinde sağlık problemlerine yol açabilecek bazı araştırmalar (Çoruh, 2011; Freina ve Canessa, 2015; Sharples, Cobb, Moody ve Wilson, 2008) göze çarpmaktadır. Bu bulgular göz önüne alındığında her ne kadar sanal gerçeklik teknolojisi birçok olumlu özelliği bünyesinde barındırsa da bu teknolojinin yol açabileceği sağlık problemleri göz önünde bulundurularak gerekli önlemlerin alınması önem arz etmektedir.

Çalışmada sanal gerçekliğin eğitim, sağlık, mühendislik, oyun ve eğlence gibi alanlarda kullanılabilmesi sonucuna varılmıştır. Daha önce yapılmış çalışmalarda sanal gerçekliğin farklı alanlarla kullanımına (Tepe, Kaleci ve Tüzün, 2016), bir yeri gezip öğrenmeye (Fineschi ve Pozzebon, 2015; Larmore ve diğerleri, 2005) ve oryantasyon amaçlı kullanımına yönelik (Aoki, Ohno ve Yamaguchi, 2005; Avcı ve diğerleri, 2010; Kalaycı ve diğerleri, 2011; Lathrop ve Kaiser, 2002; Özdiñç ve diğerleri, 2016; Özdiñç ve Tüzün, 2010a; Özdiñç ve Tüzün, 2010b; Tüzün ve Özdiñç, 2010; Tüzün ve Özdiñç, 2016) bulgular elde edilmiştir. Çalışma bulgularına göre sanal gerçeklik uygulamaları öğrenmeyi kolaylaştırabilmekte, daha kalıcı öğrenmeler sağlayabilmekte, insanı ezbercilikten kurtarabilmekte, öğrenmenin transferini ve yaparak yaşayarak öğrenmeyi sağlayabilmekte, öğrenirken eğlenmeyi sağlayıp öğretimi sıkıcılıktan kurtarabilmekte, bilgi eksikliğini giderebilmekte, eğitim ortamlarını daha zengin hale getirebilmekte, eğitimde maliyeti düşürebilmekte, kullanıcılara farklı deneyimler kazandırabilmekte, derslere ilgiyi arttırabilmekte ve başarıyı arttırmada pekiştirme amaçlı kullanılabilir. Sanal gerçekliğin eğitimde kullanımına yönelik bu olumlu sonuçlar göz önünde bulundurulduğunda sanal gerçeklik uygulamaları ile etkili bir öğretimin yapılabilmesi sonucuna varılabilir. Turistik ve gezi amaçlı olarak sanal gerçeklik ortamlarının nasıl etkili bir şekilde kullanılabilmesine yönelik kullanıcılar ve araştırmacılar tarafından dile getirilen öneriler çalışmanın literatüre kazandırdıkları olarak gösterilebilir. Böylece bu alanda çalışma yapmak isteyen araştırmacılar dile getirilen önerileri göz önünde bulundurarak daha etkili sanal gerçeklik ortamları tasarlayabilmelidir.

Çalışmada geliştirilen sanal gerçeklik ortamında gerçekçi ortam sesleri tam manasıyla uygulamaya entegre edilememiştir. Uygulamanın bazı bölümlerinde düşük poligonlu nesnelere kullanılmış olup bu durum görsellerin beklenen etkiyi yaratamadığı izlenimini doğurmuştur. Çalışma sonuçları sadece 20 kullanıcı görüşü üzerinden değerlendirilmiştir. Bundan sonraki çalışmalarda daha etkili bir sanal gerçeklik ortamının oluşturulabilmesi adına sanal gerçeklik ortamlarında daha ergonomik ve daha kolay hareket kabiliyetine olanak tanıyacak araç gereçler kullanılabilir. Uygulamaların görüntü kalitesi geliştirilebilir. Kişilerin yaşına, psikolojik ve fizyolojik özelliklerine uygun uygulamalar geliştirilebilir. Ortamdaki hareketsiz nesnelere hareket özelliği kazandırılabilir. Uygulama sürelerinin uzunluğuna dikkat edilebilir. Formal ve informal öğrenme ortamlarına yönelik uygulamalar geliştirilebilir. Ayrıca uygulama içeriklerinde düzenlemeler yapıldıktan sonra farklı kesimlerden daha fazla kullanıcı ile yeni araştırmalar yapılabilir.

KAYNAKLAR

- Aoki, H., Ohno, R., & Yamaguchi, T. (2005). The effect of the configuration and the interior design of a virtual weightless space station on human spatial orientation. *Acta Astronautica*, 56, 1005-1016.
- Avcı, Ü., Hızlı Sert, G., Sezen, N., Çinici, M.A., ve Tüzün, H. (2010). Üç boyutlu oryantasyon ortamı tasarımında yönerge kullanımı (Use of directions in 3d orientation environments). *10th International Educational Technology Conference, İstanbul, Turkey* (pp. 1709-1712).
- Bakker, N.H., Passsenier, P.O., & Werkhoven, P.J. (2003). Effects of head-slaved navigation and the use of teleports on spatial orientation in virtual environments. *Human Factors*, 45(1), 160-169.
- Çoruh, L. (2011). *Sanat tarihi dersinde bir öğrenme modeli olarak sanal gerçeklik uygulamasının etkililiğinin değerlendirilmesi (Erciyes Üniversitesi Mimarlık F. ve G.S.F. örneği uygulaması)*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Fineschi, A., & Pozzebon, A. (2015, December). A 3D virtual tour of the Santa Maria della Scala Museum Complex in Siena, Italy, based on the use of Oculus RIFT HMD. In *3D Imaging (IC3D), 2015 International Conference on* (pp. 1-5). IEEE.
- Freina, L., & Canessa, A. (2015). Immersive vs desktop virtual reality in game based learning. *9th European Conference on Games Based Learning (ECGBL)*, Steinkjer, Norway.
- Hwang, W-Y., & Hu, S-S. (2013). Analysis of peer learning behaviors using multiple representations in virtual reality and their impacts on geometry problem solving. *Computers & Education*, 62, 308-319.
- Juan, M.C., & Pérez, D. (2009). Comparison of the levels of presence and anxiety in an acrophobic environment viewed via HMD or CAVE. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 18(3), 232-248.

- Kalaycı, E., Tüzün, H., Bayrak, F., Özdiñ, F., ve Kula, A. (2011). Üç-boyutlu sanal ortamların kullanılabilirlik çalışmalarında göz-izleme yöntemi: Active worlds örneği (Eye-tracking methods for usability testing in 3d virtual environments). *Akademik Bilişim '11 Bildiriler Kitabı, Malatya* (pp. 93-98).
- Kartigo, I., Kavakli, M., & Cheng, K. (2010). Learning science in a virtual reality application: The impacts of animated-virtual actors' visual complexity. *Computers & Education, 55*, 881-891.
- Larmore, R., Knaus, M., Dascalu, S., & Harris, F. C. (2005). Virtual environment for on-campus orientation. *Proceedings of the 2005 International Symposium on Collaborative Technologies and Systems*, 259-266.
- Lau, K.W., & Lee, P.Y. (2015). The use of virtual reality for creating unusual environmental stimulation to motivate students to explore creative ideas. *Interactive Learning Environments, 23*(1), 3-18.
- Lathrop, W.B., & Kaiser, M.K. (2002). Perceived orientation in physical and virtual environments: Changes in perceived orientation as a function of idiothetic information available. *Presence, 11*(1), 19-32.
- Lee, E.A., & Wong, K.W. (2014). Learning with desktop virtual reality: Low spatial ability learners are more positively affected. *Computers & Education, 79*, 49-58.
- Lim, T., Lee, S., & Ke, F. (2017). Integrating music into math in a virtual reality game: Learning fractions. *International Journal of Game-Based Learning, 7*(1), 57-73.
- Özdiñ, F., Tüzün, H., Ergün, E., Bayrak, F., & Kula, A. (2016). Usability testing of a three-dimensional library orientation game. In M. A. Garcia-Ruiz (Ed.), *Games User Research: A Case Study Approach* (pp. 77-95). Boca Raton, FL: CRC Press.
- Özdiñ, F., ve Tüzün, H. (2010a). Üç-boyutlu sanal oryantasyon uygulamasına ilişkin öğrenci görüşleri (Student opinions about three-dimensional virtual orientation implementation). *4th International Computer Education and Instructional Technologies Symposium Proceedings, Konya, Turkey* (840-844).
- Özdiñ, F. & Tuzun, H. (2010b, October). *Developing and practicing 3d virtual orientation*. Paper presented at the National Convention of the Association for Educational Communications and Technology, Anaheim, CA.
- Parush, A., & Berman, D. (2004). Navigation and orientation in 3D user interfaces: The impact of navigation aids and landmarks. *International Journal of Human-Computer Studies, 61*, 375-395.
- Reigeluth, C.M. (1999). *What is instructional-design theory and how is it changing?* In C.M. Reigeluth (Ed.), *Instructional-design theories and models: A new paradigm of instructional theory* (Vol. II, pp. 5-28). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Sharples, S., Cobb, S., Moody, A., & Wilson, J. R. (2008). Virtual reality induced symptoms and effects (VRISE): Comparison of head mounted display (HMD), desktop and projection display systems. *Diplays, 29*(2), 58-69.
- Suter, V. (2011). *I am here—are you there? Sense of presence and implications for virtual world design*. Unpublished Doctoral Dissertation. Pepperdine University.
- Tepe, T., Kaleci, D., ve Tüzün, H. (2016). Eğitim teknolojilerinde yeni eğilimler: Sanal gerçeklik uygulamaları. *10th International Computer Education and Instructional Technologies Symposium Proceedings, Rize Turkey* (pp. 547-555).

Tüzün, H., Alsancak-Sırakaya, D., Altıntaş-Tekin, A., ve Yaşar-Eren, S. (2016). Üç-boyutlu çok-kullanıcı sanal ortamlarda buradalığın incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(3), 475-490.

Tüzün, H., & Özdiç, F. (2016). The effects of 3D multi-user virtual environments on freshmen university students' conceptual and spatial learning and presence in departmental orientation. *Computers & Education*, 94, 228-240.

Tüzün, H. ve Özdiç, F. (2010). 3-Boyutlu sanal üniversite oryantasyon ortamının geliştirilmesi (Development of 3D virtual university orientation environment). *Akademik Bilişim '10 Bildiriler Kitabı, Muğla* (pp. 653-657).

Tüzün, H. (2009). Çok-kullanıcı sanal ortamların oryantasyon amaçlı kullanımı (Utilization of multi-user virtual environments for orientation). *Akademik Bilişim '09 Bildiriler Kitabı, Şanlıurfa* (pp. 439-444).

Yıldız, B., & Tüzün, H. (2011). Üç-boyutlu sanal ortam ve somut materyal kullanımının uzamsal yeteneğe etkileri (Effects of using three-dimensional virtual environments and concrete manipulatives on spatial ability). *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41, 498-508.

Extended Abstract

People may not be able to spare time to do whatever they want to do because of their heavy workload. In addition to this, physical disabilities may also be another reason that hinder them. Besides, reasons such as high financial costs may obscure them to be in the places where they want to be or to perform the activities they want to. In this study, it is aimed that the historical space of Malatya Caravanserai can be visited in three dimensional virtual reality environment, as well as the application of different virtual reality applications to users and taking users' opinions about these virtual reality environments. Another aim of this study is to identify the problems that may arise during virtual reality applications and to offer solutions to these problems. Formative research technique was used in the study. The formative research technique aims to be the basis for designing or improving instructional practices as well as being a design theory. The pilot of the study was conducted with five students studying at a public university in Central Anatolia Region of Turkey and the final implementation was conducted with 20 students studying in different departments of the same university. When selecting the study group, convenience sampling method was used. All users who participated in the study were selected from volunteers. The data in the study were obtained by the "Virtual Reality Environments Evaluation Interview Form" developed by the researchers. With this form, users were asked about: what they felt as a result of the virtual reality experience, what features they found positive and negative in practice, in which areas virtual reality applications could be used, potential uses of virtual reality in education, and what points must be further developed in the applications. In this study, the

historical place known as Malatya's Caravanserai was modelled in three dimensions and transferred to virtual reality environment. Later, users travelled in this environment to gain experience. In addition, a few virtual reality applications already available on Oculus's website (<https://www.oculus.com/experiences/rift/>) were experienced by users. While the Caravanserai historical site was developed in the virtual reality environment, firstly the Unity game engine, then the Oculus Rift virtual reality goggles, and the motion controller were properly connected. Then the three-dimensional drawings of the historical site were modelled with the SketchUp program. Texturing of modelled objects was also made in SketchUp program. In the next stage, the modelled three-dimensional objects were transferred to the Unity game engine. After the audio and visuals for the environment were added, a virtual reality environment was developed. The virtual reality environment was tested with five students as a pilot study. The final implementation was started when no technical problems were observed in the pilot study. The main study was conducted by one of the researchers, in the office of another researcher. The environment in which the work was conducted was the same for each user. In the environment, attention has been paid to the variables (noise, temperature, light, ambient air) that may disturb the users. Each user who participated in the final implementation of the study had experience using virtual reality goggles and spent at least 10 minutes in the virtual reality environment. In the name of the provision of external validity (transferability), the findings have been described directly and the data have been reported in detail. The environments and processes were defined to ensure external reliability (confirmability). After the raw data set was stored and read twice, draft codes were determined. To maintain the internal reliability (consistency), the researchers did not add their own interpretations to the data when analyzing the interview data. The data obtained with the data collection tool were interpreted by making a content analysis. The opinions of the users about what they felt, the areas in which the virtual reality could be used, and their use in the educational field were taken at the end of the virtual reality experience. In addition, users were also asked about how the virtual reality applications could be improved. As a result of the content analysis, five main themes were obtained: positive experience, negative experience, areas of use, potential use in education, and improvement. According to the results of the study, virtual reality environments are interesting, impressive and intriguing, and providing people with a unique experience. Virtual reality environments bring experiences that are close to reality and at the same time lead to realistic sense of space. That is, virtual reality environments provide the permanence of learning. Virtual reality environments have been criticized by users for reasons such as dizziness,

nausea, shortness of breath such as sweating, clarity of vision, and difficulties in controlling with head movements. In the study, it was deduced that virtual reality could be used in fields such as education, health, engineering, games, and entertainment. Virtual reality applications can facilitate learning, provide more permanent learning, save the person from memorization, provide transference of learning, support learning by experiencing, provide learning while enjoying from the learning process and save the education from boredom, can reduce the lack of information, make the learning environment richer, lower the cost of education, gain different experiences for the users, increase the interest in the courses, and improve the achievement. Given these positive results for the use of virtual reality in education, it can be concluded that virtual reality practices can be effective in learning. In subsequent works, tools and materials that allow more ergonomic and easier mobility in virtual reality environments can be used to create a more effective virtual reality environment. In addition, the image quality of applications can be improved, appropriate practices can be developed in accordance with the age, psychological and physiological characteristics of the persons, still objects in the environment can be given motion characteristics, careful attention to the length of the application period can be shown, and practices can be developed in the context of formal and informal learning. Also, once the improvements are made in the application content, new research can be done with more and representative users.

