

SANAL GERÇEKLİK VE SAĞLIK ALANINDA KULLANIMININ ÖNEMİ*VIRTUAL REALITY AND THE IMPORTANCE OF ITS USE IN HEALTH***Serap BUZTEPE¹, Cantürk ÇAPIK²**¹ Atatürk Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Erzurum/Türkiye, Dr. Öğr. Gör.² Atatürk Üniversitesi, Hemşirelik Fakültesi, Erzurum/Türkiye, Prof. Dr.**Özet**

Gelişen teknolojiyle birlikte sanal kavramlar insan yaşamında daha fazla yer almaktadır. Sanal sistemler ilk olarak film ve roman gibi eğlence sektöründe ve daha sonra turizm, eğitim ve sağlık alanında kullanılmaya başlanmıştır. Günümüzde kullanılan sanal kavramlar; sanal gerçeklik, artırılmış gerçeklik ve karma gerçeklik olarak üç şekilde sınıflandırılmaktadır. Ayrıca sanal hissin oluşturulmasında birçok yardımcı ekipmanlar vardır. Bu ekipmanlar; kinect sensör, VR cardboard, sanal gerçeklik gözlüğü, hololens ve magiç leap gözlükleri, metaversa VR gözlükler, VR eldiven ve VR koşu bandıdır. Sağlık alanında sanal kavramlar 2025 yılına kadar önemli trendler arasında olacağı bilinmektedir. Bu alanda ülkemizde yapılmış, 2022 yılı tez çalışmalarının %30'u sanal gerçeklikle ilgilidir. Ayrıca devlet ve vakıf üniversitelerinde VR laboratuvarlar bu hedefte kurulmuştur. Bu laboratuvarlar yeni bilgilerin öğrenilmesini, öğrenme becerilerinin geliştirilmesini, ucuz maliyetle hasta güvenliğinin artırmasını ve tedavi risklerini azaltılmasını sağlamaktadır. Ayrıca sağlığı korumak ve geliştirmek için sanal gerçeklik ile ilgili ağrı yönetimi, egzersiz, korku terapisi ve hafızayı güçlendirme ve öğrenmeyi desteklemek alanlarında araştırmalar yapılmıştır. Derlememizde sağlık alanında sanal gerçeklik uygulamalarının önemi ve kullanım durumu ile gelecekte istendik düzeyin tartışılması amaçlanmıştır. Bu derlemenin amacı; sanal gerçeklik ve uygulamaları hakkında bilgi vermek ve son yıllarda yapılmış olan sağlık alanındaki sanal gerçeklik çalışmalarını incelemektir.

Anahtar Kelimeler: Sanal gerçeklik, Artırılmış gerçeklik, Karma gerçeklik, Sağlık, Teknoloji**Abstract**

With developing technology, virtual concepts are becoming more prevalent in human life. Virtual systems were first used in the entertainment industry such as movies and novels, and then in the fields of tourism, education and health. Virtual concepts used today; It is classified in three ways: virtual reality, augmented reality and mixed reality. There are also many auxiliary equipment in creating the virtual feeling. These equipment; Kinect sensor, VR cardboard, virtual reality glasses, Hololens and Magic Leap glasses, Metaversa VR glasses, VR gloves and VR treadmill. It is known that virtual concepts in the field of healthcare will be among the important trends until 2025. 30% of the thesis studies conducted in this field in our country in 2022 are related to virtual reality. In addition, VR laboratories have been established in state and foundation universities for this purpose. These laboratories enable learning new information, improving learning skills, increasing patient safety at a low cost and reducing treatment risks. In addition, research has been conducted on virtual reality in the fields of pain management, exercise, fear therapy, and memory strengthening and learning support to protect and improve health. In our review, it is aimed to discuss the importance and usage status of virtual reality applications in the field of health and the desired level in the future.

Keywords: Virtual reality, Augmented reality, Mixed Reality, Health, Technology**ORCID ID:** S.B. 0000-0003-4492-1998; C.Ç. 0000-0002-2020-6239**Sorumlu Yazar:** Serap BUZTEPE, Atatürk Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Erzurum/Türkiye**E-mail:** seraparmut@atauni.edu.tr**Geliş tarihi/ Date of receipt:** 24.02.2023**Kabul tarihi / Date of acceptance:** 19.12.2023

GİRİŞ

Sanal gerçeklik İngilizce “virtual ve reality” (VR) kelimelerinin bir araya gelmesiyle oluşan bir terimdir. Ayrıca teknolojinin insanın hayal gücü ve kurgularını gerçek yaşamla birleştirdiği uygulamalar olarak da bilinmektedir. Sanal gerçeklik kavramına kısaca gerçek yaşam içerisinde uyanık olarak görülen rüyalar diyebiliriz (1).

Sanal gerçeklik düşüncesi ile insanların ilk defa tanıştığı yazar Amerikalı Ray Bradbury’nin (2) 1950 yılında yayınladığı *The World the Children Made* kitabındaki *The Veldt* öyküsüdür. Bu öyküde zengin bir ailenin çocuklarına aldığı oyuncakın içerisindeki sanal gerçeklik sistemi konu alınmıştır. Öyküde oyuncakın içerisindeki sanal gerçeklik sistemi olarak okuyucuya aktarılan; Afrika ülkesinin 3 boyutlu görüntüleri, tabiat sesleri ve çevredeki kokuları verebilen bir yapı hayal edilmiş ve sunulmuştur. 1957 yılında ise; film yapımcısı Monton Heilig tarafından 3D stereoskopik görüntü veren ve vücudu sallayan bir platform ile koku düzeneği olan *Sensorama* adlı bir cihaz geliştirmiştir. *Sensorama* cihazı sanal gerçeklik terimini somutlaştırmasını sağlamıştır (3). Ayrıca 1980 yılında Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi olan NASA uzay araçlarını uzaktan tamir edebilen sistemi kurmuştur. Böylece dünyadaki bu gelişmelere paralel olarak sanal gerçeklik kavramı günlük yaşam içerisinde daha fazla duyulmaya ve kullanılmaya başlamıştır (1-3).

Günümüzde sanal gerçeklik uygulamaları hem eğitim hem de sağlık alanında sıklıkla kullanılmaktadır. Bu alanda yapılan çalışmalara örnek verecek olursak; Peixoto ve ark. (4). sürükleyici sanal gerçeklik sisteminin yabancı dil öğrenimi üzerine etkilerini incelemişler ve sanal gerçeklik sistemi dil öğrenimini kolaylaştırmanın yanı sıra dil öğrenme motivasyonunu da artırdığını bulmuşlardır. Lvov ve ark. (5) yaptığı çalışmada denizcilik mesleğini yapan öğrencilere verilen sanal gerçeklik uygulamasıyla eğitimin öğrencilerin profesyonel düşünme ve mesleki yeterlilik kalitesini geliştirdiğini saptamışlardır. Ayrıca

dil öğrenme üzerine sanal gerçeklik sistemlerinin etkisinin incelendiği 23 nicel araştırmanın değerlendirildiği meta analiz araştırmasının sonucunda; sanal gerçeklik sistemlerinin dil öğrenimini geliştirmek için büyük bir potansiyel ve öneriler sunduğunu belirlemişlerdir (6). Böylece eğitimde alanında kullanımı test edilen sanal gerçeklik sistemi sağlık öğrencilerinin eğitimine de farklı kazanımlar sunmaktadır. Sanal gerçeklik öğrenciler üzerinde sağlık eğitimi ve farkındalık sağlama, öğrenmeyi güçlendirilmesi, klinik deneyim gerektiren durumlarda becerilerin daha hızlı ve pratikleşmeye katkı sunması, öğrenme ve gelişme motivasyonunu yükseltmesi kazanımlara örnek olarak verilebilir. İkinci olarak sanal gerçeklik hastalar için endişe ve korkularla baş etme, ağrıyı azaltma ve sağlıklı yaşam davranışlarının kazandırılmasını sağlayabilir (7-11).

Literatür incelendiğinde farklı sağlık problemlerinin tedavisinde sanal gerçeklik başlığı altında yapılan birçok çalışma bulunmaktadır. Ancak sanal gerçekliğin uygulandığı çalışmalar ise sınırlıdır.

Bu derlemenin amacı; sanal gerçeklik ve uygulamalarının neler olduğu hakkında bilgi vermek, son yıllarda yapılmış olan sağlık alanındaki sanal gerçeklik çalışmalarını incelemek ve sanal gerçeklik kullanımının önemini açıklamaktır.

1. SANAL GERÇEKLIK İLE KARIŞTIRILAN KAVRAMLAR

1.1. Artırılmış Gerçeklik (AR); Gerçek dünyadaki çevreye bilgisayar tarafından üretilen; ses, görüntü, grafik ve GPS verileriyle objelerin eklenmesi ve gerçek dünyada fiziksel görünüm elde edilmesi olayıdır. Artırılmış gerçeklik kavramını gerçek dünya içerisinde hayali karakter ekleme olarak da düşünebiliriz. Eğlence alanında kullanılan *Pokemon GO* oyunu artırılmış gerçeklik uygulamasına örnektir. Artırılmış gerçeklik son yıllarda bazı alışveriş sitelerinde de kullanılmaya başlamıştır. Örneğin; *karaca*, *ikea*, *amazon* bu alışveriş siteleridir (12-15).

1.2. Karma Gerçeklik (MR); sanal gerçeklik ile artırılmış gerçekliğin bir arada kullanıldığı gerçeklik kavramıdır. Bu model hem sanal alem hem de artırılmış gerçeklik aleminden unsurlar içermektedir. Karma gerçeklik yapısı ve oluşumu itibarıyla en pahalı teknolojidir (16).

2. SANAL GERÇEKLİĞİN UYGULAMA ORTAMLARI

2.1. Kısmi katılımlı ortamlar; gerçek dünyadan kopmadan sanal imgelerinde içerisinde olduğu ortamlardır. Kişiler gerçek dünya içerisinde ancak sanal sistemde de varlıklarından bahsedilebilir. Kişiler sanal sistem içerisinde sensörler vasıtasıyla girer. Kişinin vücuduna takılan sensörler onun hareketlerini algılayarak bilgisayar ekranına yansır. Bu hareketler bilgisayarda çizgi karakter olarak sunulur. Sağlık alanında fizik tedavi hastalarına yaptırılan egzersizde kullanılan kinect uygulaması kısmi katılım ortamlarına örnek olarak verilebilir (17-19).

2.2. Tam katılımlı ortamlar (Daldırma, sürükleyici ortamlar); kişilerin tüm duygularıyla sanal âlem içerisinde olmasını sağlayan ortamlardır. Bu ortama katılan kişiler ortamın onlara sunduğu tüm deneyimleri gerçek dünyadan bağımsız olarak yaşayabilir. Tam katılımlı ortamlara girmede sanal gerçeklik gözlükleri ve giyilebilir teknolojiler kullanılır. Bu ortamın kullanıldığı araştırma 2016 yılında Güney Kore de yapılmış ve sosyal medya aracılığıyla insanlara tanıtılmıştır. Araştırma, 7 yaşında ölen kızıyla annesinin sanal bir park ortamında buluşmasını ve diyaloglarını içermektedir. Anne kızına sanal eldivenlerle dokunmuş ve hissetmiştir. Bu çalışma, tam katılımlı ortamlara örnek gösterilebilir (17, 18, 20).

3. SANAL ORTAMLARA GİRMEYE YARDIMCI EKİPMANLAR

3.1. Kinect sensör; kişinin gerçek ortam içerisinde yaptığı hareketlerin vücuda takılan sensörler ile bilgisayar ekranında yer alan çizgi film karakterlerine (oyuncak bebek yarda çöp adam) yansmasıyla oluşan sistemdir. Sağlık sektöründe fizik tedavi hastalarına denge

sistemlerini korumak için evde yapılan egzersiz tedavisinde bu yöntemin kullanması önerilmektedir (19, 21).

3.2. VR car boardlar; sanal gerçeklik gözlüğünün şekilsel görüntüsüne sahip içerisi boş ve ham maddesi karton olan bir yapıdır. Bu kartonun içerisine akıllı telefon yerleştirilir. Akıllı telefondan açılan VR görüntülü videolar VR car boardlarla izlenir. Car boardlar maliyeti ucuz sanal sistemlerdir (22).

3.3. Sanal gerçeklik gözlüğü; tam katılımlı ortamlara girişi sağlamada kullanılmaktadır. Bu sanal gözlüklerin iki modeli mevcuttur. Birincisi haznesi dışardan eklenen model yani hazneli sanal gözlüklerdir. Buna plastik VR car boardlar da denilebilir. Bu model, akıllı telefonu içerisinde tutma görevi yapar. İkincisi ise hanesiz sanal gerçeklik gözlükleridir. Bu model gözlükler dışarıdan akıllı telefon gibi herhangi bir ekipmana ihtiyaç duymadan kendi içerisindeki hafıza sistemiyle çalışır. Haznesiz sanal gözlükler içerisinde bir telefon ekranı ve hafızası bulunur. Bu nedenle bu gözlüklere çalıştırılırken akıllı telefona gereksinim duymaz. Haznesiz sanal gerçeklik gözlükleri sadece kendisiyle uyumlu akıllı telefonlara kurulan program vasıtasıyla açılıp çalışabilir. Sanal gözlük içerisindeki programlara geçiş yapmayı sağlayan küçük bir kumandası vardır. Ayrıca bu gözlüğün etrafında gözü yormamak için yumuşak petler ve gözlüğün arka kısmında herkesin kendine göre gözlüğü ayarlayacağı lastikten bantlar mevcuttur. Gözlüğün üzerinde ses kontrol düğmeleri bulunur. Bu alanda kullanılan sanal gözlüklerin birkaçı şunlardır; Oculus go, samsung, htc, goldmaster, pimax ve vuzic (vb.) (23). Bu sanal gözlükler son yıllarda sağlık çalışmalarında tam katılımlı ortamların hasta üzerindeki etkisini ölçmek için kullanılır. Sağlık çalışmalarında bu gözlüklerden faydalanılmaktadır (24).

3.4. Hololens ve Magiç leap gözlükleri; bu akıllı sanal gerçeklik gözlükleri gerçek dünyayla ilişkiyi kesmeden karma gerçeklik sistemi üzerinden çalışırlar. Gerçek ortam yarı saydam gözlükle görünüyorken gerçek ortama sanal objeler eklenebilir. Bu özellikleri bulundurması nedeniyle diğer sanal

gözlüklerden maliyeti yüksektir. Ülkemizde hololens ve magiç leap gözlükleri olarak satışa sunulan gözlük markası Varjo XR'dır (25, 26).

3.5. Metaversa VR gözlükler; içerisinde karmaşık sanal evren alanına sahiptir. Bu evren sanal gerçeklik gözlüklerinden farklı olarak kullanan kişinin evren içerisinde sanal elleriyle işlem yapmasına olanak sağlamaktadır. Sanal eller sayesinde bazı işlemler yardımcı aperlara ihtiyaç duyulmadan yapılabilir. Aparatlar sanal âlemde çokça el ile yapılan kısıtlı işlemleri hızlandırmak ve yerine getirmek için tasarlanmıştır. Bu ellerin her biri için farklı yönlendirme aparatı mevcuttur. Sağ el için tanımlanmış aparatla sol elde işlem yapılamaz. Sağlık alanında beyin ameliyatı planlaması ve hasta güvenliğinin sağlanmasında metaverse gözlükleri kullanılmaktadır (27-29).

3.6. VR eldiven; sanal dünya içerisindeki sanal objeleri hissetmeyi sağlamak için üretilmiştir. Eldiven sanal dünya içerisine hissetme kavramını da eklemiştir (28).

3.7. VR koşu bandı; klasik koşu bandına benzeyen modelde tasarlanmıştır. Buna ilaveten koşu bandı üzerinde kişinin banttan uzaklaşmasını engelleyen kayışlar da mevcuttur. VR koşu bandında sanal âleme girmek için sanal gerçeklik gözlüğü kullanılır (30). Gelecekte kullanımının yaygınlaşmasıyla birlikte sanal koşu bantları obezite tedavisi gibi farklı alanlarda da kullanılabilir (30, 31).

4. SAĞLIK VE SANAL GERÇEKLIK

İnsan sağlığının korunup geliştirilmesi veya sağlığın geri kazandırılmasında teknoloji artık gerekli ve önemli bir unsurdur. Tarih boyunca teknolojik yenilikler insan sağlık ihtiyaçlarıyla paralel oluşmuştur. Sağlık, teknolojik yeniliklere yüksek ihtiyacın olduğu elzem alanlardandır. Sanal gerçeklik eğlence dünyasından sağlık alanına geçiş yapan teknolojik yeniliktir. Ayrıca araştırmalara göre sanal gerçeklik 2025 yılına kadarda sağlık trendleri arasında yer alacağı bilinmektedir (32).

Sağlık alanında Ulusal Yükseköğretim Kurulu Tez Tarama Merkezinde sanal gerçeklik anahtar kelimesi girilerek yapılan

taramada ilk sanal gerçeklik çalışmasının 2010 yılında yapıldığı görülmüştür. Tarama sonucunda fiziksel tıp ve rehabilitasyonda 21, fizyoterapi ve rehabilitasyonda 23, hemşirelikte 31, ebelikte 5 ve diş hekimliğinde 1 çalışma yapılmıştır. Tüm sanal gerçeklik çalışmalarının yaklaşık %30'unu 2022 yılında yapılan çalışmalar oluşturmaktadır. Bu verilere dayanarak son yıllarda bu alanda yapılan araştırma sayısının arttığını söyleyebiliriz (33).

4.1. Sanal Gerçekliğin Sağlık Alanındaki Avantajları

Sanal gerçeklik hemen hemen çoğu sağlık alanında kullanılmakta veya kullanılmaya başlanmaktadır. Şimdiye kadar yapılan çalışmalar sonucunda sanal gerçekliğin sağlık alanında kullanımının avantajlı yönleri olarak;

- Sağlık eğitimin de yeni bilgilerin öğrenmesini kolaylaştırdığı,
- Sağlık eğitiminde uygulama becerisini artırdığı ve birçok kez tekrarlanabildiği,
- Gerçeğe çok yakın senaryolarla ucuz maliyetle sağlık eğitimini desteklediği,
- Hasta güvenliğini artırdığı,
- Tehlikeli alanlarda tehlikesiz bir şekilde sağlık eğitiminin yapılmasını sağladığı, (örneğin, radyoaktif dozun yüksek olduğu alanlar).
- Hastaların fobileriyle daha kolay baş ettiği,
- Hastaların ağrılarını yönetebildiği,
- Hastaların sağlıklarını geliştirmesine yardımcı olduğu bilinmektedir (7, 8).

4.2. Sanal Sağlık Laboratuvarları

Sağlık alanında temel ve klinik becerilerin kazandırılması amacıyla kurulan VR-lablar giderek birçok üniversitenin bünyesinde yer almaya başlamıştır. Ülkemizde TOBB ETÜ, Koç, İstinye, Acıbadem ve Bahçeşehir üniversitesi sanal laboratuvarlara sahiptir (9-11).

Sanal laboratuvarlar tıp alanında temel amaçları arasında kadavra üzerindeki olumsuz öğrenim çıktılarını sınırlamak ve az maliyetle etkili eğitim olanağı sunmaktadır. Tıp alanında robotik cerrahiyle cerrah yetiştirilmesine de

imkan sağlamaktadır. Sanal laboratuvarlar ayrıca kullanıcıların dijital yeterliliklerini de artırmaktadır. Sanal tıp laboratuvarları içerisinde biyosensörler, fiziksel ürünün sanal kopyası olan dijital ikiz, 3B ortamlar, fotogrametriler bulunmaktadır. Yine sanal laboratuvarlar farklı deneylerin aynı anda birçok kişi tarafından kullanılabilmesine imkan sunmaktadır (9-11).

Son yıllarda pandemi nedeniyle geçilen uzaktan eğitim sanal laboratuvarlar sağlık becerilerinin kazanılmasını kolaylaştırmıştır. Ayrıca gelecekte tüm üniversite ve lise öğreniminde sanal laboratuvarların öğretimin vaz geçilmez parçası olacağı ön görülmektedir.

4.3. Sanal Gerçeklik Sistemlerinin Sağlıkta Kullanım Alanları

Ağrı yönetimi; sanal uygulamalarla ilgili araştırmaların birçoğuna konu olmuştur. Örneğin; Wong ve ark.(34) kronik ağrıyı yönetmeye yönelik sanal gerçekliğe dayalı müdahalelerin ağrıyı azaltma üzerindeki etkinliğini incelediği sistematik araştırmada; sürükleyici sanal gerçeklik uygulamalarının ağrıyı iyileştirdiği bulunmuştur. Garrett ve ark. (35) kanser ağrısının tedavisinde günde 30 dakika ve 6 seans sanal gerçeklik uygulamasını hastalarla sürdürmüşlerdir. Araştırma sonucunda müdahale grubunun ağrı değerlerinin önemli ölçüde azaldığı saptanmıştır. Gerçeker ve ark.(36) 7-12 yaş grubu ile yaptığı araştırmada, flebotomi ameliyatı esnasında sanal gerçeklik uygulamalarının çocukların ağrı düzeyini azalttığı belirlenmiştir. Spiegel ve ark. (37) sanal gerçeklik ile ağrı yönetimini incelendiği çalışmada hastaların hissettiği ağrı önemli ölçüde düşmüştür. Başka bir araştırmada orak hücre hastalığı olan hastalara uygulanan sanal gerçeklik uygulamasıyla vazo-tıkayıcı ağrı atak tedavisinin, ağrıyı azalttığı belirlenmiştir (38). Hipertansiyonlu 96 bireye sanal gerçeklik uygulamasıyla diş tedavisinin yapıldığı randomize kontrollü bir çalışmada, uygulama grubunun işlem boyunca hissettiği ağrının uygulama yapılmayan gruba göre daha az olduğu bulunmuştur (39). Yapılan diğer bir çalışma da; 5-12 yaş grubu çocuklarda pulsta

yapımı, flor uygulaması ve diş çekimi gibi farklı diş tedavilerinde sürükleyici sanal gerçeklik uygulamasıyla ağrının önemli ölçüde azaldığı belirlenmiştir (40). Hayalet uzuv yani fantom ağrılara yönelik yapılan başka bir araştırmada da uygulanan sanal gerçeklik nöroterapisinin uzuv ağrılarını hafiflettiği saptanmıştır (41).

Egzersiz; sağlıklı yaşam davranışları arasında yer almaktadır. Egzersize devamın sağlanması için son yıllarda yeni teknikler denenmektedir. Bu teknikler arasında sanal gerçeklikte yer almaktadır. Bu alanda yapılan çalışmaların bazıları şunlardır. Zeng ve ark. (42) sanal gerçeklikle yapılan bisiklet oyunu egzersizinin öğrencilerin fiziksel ve ruhsal durumu üzerine etkisini araştırmışlardır. Öğrencilerin sanal sistem aracılığıyla yaptığı bisiklet oyununda harcadığı efor oranının düşükken, aldıkları zevk ve motivasyonun daha yüksek olduğu saptanmıştır. Groenveld ve ark. (43) yaptığı çalışmada 41 kişiye 6 hafta boyunca evlerinde sanal gerçeklik sistemiyle egzersiz uygulatmışlardır. Araştırma sonucunda egzersizin kişilerin fiziksel ve zihinsel işlevlerini olumlu yönde etkilediğini ve yaşam kalitesini yükselttiğini bulmuşlardır.

Sağlık alanında sanal egzersiz uygulamalarından faydalanılmaktadır. Örneğin Lee ve ark. (44) inmeli hastalar üzerinde yaptığı çalışmada sanal gerçeklikle yapılan egzersizin yürüyüş ve dengeyi olumlu etkilediğini bulmuşlardır. Kronik böbrek hastalığına sahip bir grup hastanın çapraz randomizasyon yöntemiyle sürükleyici olmayan sanal gerçeklik sistemiyle yaptırılan egzersiz programında fiziksel işlev ve egzersize bağlılıkları araştırılmıştır. Yaklaşık 3 aylık gözlem sonucunda hastaların fiziksel fonksiyonlarının iyileştiği belirlenmiştir (45). Parkinson hastalığında üst ekstremitte (UL) duyuşal-motor fonksiyon bozukluklarının denetimli ve denetimsiz olarak sanal gerçeklik egzersizleri kullanılarak motor fonksiyonların gelişimi üzerine etkisi incelenmiştir. Araştırma sonucunda sanal gerçekliğin uygulandığı denetimli ve denetimsiz gruptaki hastaların ellerinin becerisi ve kavrama kuvvetinde ve

ayrıca daha fazla etkilenen elin ince manuel el becerisinde anlamlı iyileşme gözlenmiştir (46).

Korku terapisi; içinde bulunulan durumla ilgili olumsuz düşüncelere verilen tepkilerin tedavisidir (47). Bu düşüncelerle ilgili kontrollü yüzleşme korku terapisinin temel amaçlarındandır. Sanal gerçeklik sistemiyle uygulanan bazı korku terapisi çalışmaları vardır. Örn; Donker ve ark. (48) yaptığı çalışmada yükseklik korkusu yani akrofobi olan 94 bireye 3 hafta boyunca sanal gerçeklik gözlüğüyle 6 videoyu istenilen sıklıkta izletilmiştir. Araştırma sonucunda kişilerin akrofobiye bağlı bilişsel davranışlarında iyileşme olduğu gözlenmiştir. Çocuklarda topluluk önünde konuşma kaygılarıyla baş edebilmelerinde sanal gerçeklik uygulaması kullanılmıştır. Konuşma kaygılarını yenmek için 9-12 yaş aralığında 40 çocuk 3 farklı oturumla sanal terapi almıştır. Araştırma bulguları sonucunda çocukların konuşma korkuları ve kaygıları azalmıştır (49). Klostrofobi veya kapalı alan korkusunu tedavi etmek amacıyla 33 katılımcıyla gerçekleşen sanal gerçeklik oyununun etkinliği araştırılmıştır. Bu oyunun klostrofobi tedavisine yardımcı olduğu bulunmuştur (50).

Hafızayı güçlendirme ve öğrenmeyi destekleme; sanal gerçeklik uygulamalarının etkinliğinin ölçüldüğü farklı alandır. Bu alan kapsamında hafıza gücünün araştırıldığı çalışmada; demans hastası olan 10 kişi günlük yaşam aktivitelerini yerine getirirken sanal gerçeklik uygulamasını kullanmıştır. Bu sanal uygulama günlük yaşam içerisinde yapılan çay demleme aktivitesidir. Sanal uygulamayı kullanan demans hastaları çay demleme aşamalarını takip etmekte zorlanmış ve sıralamayı karışmıştır. Bu araştırma doğrultusunda sanal uygulama kabul edilebilir ama günlük aktiviteler için daha geliştirilmiş bir ara yüz programının olması gerektiği bulunmuştur. Yaşlı insanlar için sanal gerçeklik ve artırılmış gerçekliğin birlikte kullanımıyla yapılan hatıra terapi çalışmasında, terapinin yaşlılarda yeterli hafıza, hatırlama ve biliş sağladığı doğrulandı. Uygulamanın

yaşlılığa bağlı gelişen mental ve bilişsel sağlık tedavisine katkı sağladığı belirtilmiştir (51).

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma sanal gerçeklik ve uygulamaları hakkında bilgi vermek ve son yıllarda yapılmış olan sağlık alanındaki sanal gerçeklik çalışmalarını incelemek amacıyla derlenmiştir. Derlemede sanal sisteme girmeyi sağlayan ekipmanlar tanıtılarak sanal gerçeklik ile karıştırılan ifadelerin açıklanmasına yardımcı olunmuştur. Ayrıca sağlık alanındaki araştırmalarda kullanılan sanal gerçeklik uygulamaları sınıflandırılarak özet şekilde sunulmaya çalışılmıştır. Yine çalışma içerisinde kısmi ve tam katılımlı sanal ortamlar ve bunların uygulama örnekleri mevcuttur. Sağlıkta sanal laboratuvarlar ve ülkemizde hangi üniversitelerde bulunduğu da açıklanmıştır.

Literatürde sanal sistemin kullanıldığı çalışmalar sonucunda; hastaların ağrısının azaldığı, kişilerin fiziksel ve zihinsel işlevlerini olumlu yönde etkilediği, yaşam kalitesini yükselttiği ve klostrofobi tedavisine yardımcı olduğu bulunmuştur. Bu bilgiler doğrultusunda sağlık alanında sanal gerçeklik teknolojilerinin kullanımının önemli olduğu ve dünyada giderek yaygınlaştığı ancak ülkemizde bu alanda yapılan araştırmaların son yıllarda görüldüğünü söyleyebiliriz. Yapılan çalışmaların bazılarında; sadece sanal ortama girmeye yardımcı ekipmanın kullanıldığı fakat içerisindeki sanal uygulama tekniklerinin kullanılmadığı belirlenmiştir. Bu sebeple, sağlığın tüm alanlarında teknolojik yaklaşımlar ve sanal içeriğe sahip çalışmaların yapılmasının yaygınlaştırılması tavsiye edilebilir. Sağlık ve hemşirelik uygulamalarında hem sanal gerçeklik başlığı altında hem de içerik olarak sanal uygulamaların yapıldığı araştırmaların yaygınlaştırılması önerilebilir.

Finansal destek

Çalışmayı destekleyen fon bulunmamaktadır.

Çıkar Çatışması

Yazarlar arasında çıkar çatışması bulunmamaktadır.

KAYNAKLAR

1. Zheng JM, Chan KW, Gibson I. Virtual reality. Potentials, IEEE. 1998;17:20-3.
2. Kurbanoglu SS. Sanal gerçeklik: Gerçek mi, değil mi? Türk Kütüphaneciliği. 1996;10(1):21-31.
3. Polat E, Ayan B. Uygulamalarla artırılmış gerçeklik. Artit ve Core ML teknolojileriyle) İstanbul: Abaküs. 2020.
4. Peixoto B, Pinto R, Melo M, Cabral L, Bessa M. Immersive virtual reality for foreign language education: A PRISMA systematic review. IEEE Access. 2021;9:48952-62.
5. Lvov MS, Popova HV. Simulation technologies of virtual reality usage in the training of future ship navigators. 2019.
6. Chen B, Wang Y, Wang L. The Effects of Virtual Reality-Assisted Language Learning: A Meta-Analysis. Sustainability. 2022;14(6):3147.
7. Demirci Ş. Sağlık Hizmetlerinde Sanal Gerçeklik Teknolojileri. İnönü Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu Dergisi. 2018;6(1):35-46.
8. Öztürk EO, Sondaş A. Sanal sağlık: Sağlıkta sanal gerçekliğe genel bakış. Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi. 2020;3(2):164-9.
9. TOBB ETÜ Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi. Sanal Gerçeklik Anatomi Laboratuvarı TOBB ETÜ'de Kuruldu. Erişim Tarihi: 01.11.2022. Erişim Adresi: <https://www.etu.edu.tr/tr/akademik-uyurular/haber/sanal-gerceklik-anatomi-laboratuvari-tobb-etu-de-kuruldu>.
10. İstinye Üniversitesi. Sanal Laboratuvarlarda deneyerek Öğrenecekler 2022. Erişim Tarihi: 01.11.2022. Erişim Adresi: [https://www.SanalLaboratuvarlardaDeneyerekOgreneceklerTıpFakültesi\(istinye.edu.tr\)](https://www.SanalLaboratuvarlardaDeneyerekOgreneceklerTıpFakültesi(istinye.edu.tr)).
11. Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar Üniversitesi. Klinik Simülasyon Merkezi. Erişim Tarihi: 01.11.2022. Erişim Adresi: <https://case.acibadem.edu.tr/CASE/kliniksimulasyonmerkezi>.
12. Bingöl B. Yeni bir yaşam biçimi: Artırılmış gerçeklik (AG). Etkileşim. 2018(1):44-55.
13. Karaca. Karaca teknolojilerimiz. Erişim Tarihi: 01.11.2022. Erişim Adresi: <https://www.karaca.com/teknolojilerimiz>.
14. Mediacat. IKEA'dan bir artırılmış gerçeklik denemesi. Erişim Tarihi: 02.11.2022. Erişim Adresi: <https://mediacat.com/ikea-mobil-uygulamasi-ikea-place/>.
15. Pazarlamasyon. Amazon, Artırılmış Gerçeklik Aracılığıyla Online Alışveriş Deneyimini Geliştiriyor. Erişim Tarihi: 02.11.2022. Erişim Adresi: <https://www.pazarlamasyon.com/amazon-artirilmis-gerceklik-araciyla-online-alisveris-deneyimini-gelistiriyor>.
16. İpek AR. Artırılmış Gerçeklik, Sanal Gerçeklik ve Karma Gerçeklik Kavramlarında İsimlendirme ve Tanımlandırma Sorunları. İdil Sanat ve Dil Dergisi. 2020;9(71):1061-72.

17. Erbaş Ç, Demier V. Eğitimde Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları: Google Glass Örneği. *Journal of Instructional Technologies & Teacher Education*. 2014;3(2):8-16.
18. Garip B, Çubukçu B, Serin Z, Yüzgeç U, editors. Kinect based office exercises: breakout. 2019 3rd International Symposium on Multidisciplinary Studies and Innovative Technologies (ISMSIT); 2019: IEEE.
19. Wohlgenannt I, Simons A, Stieglitz S. Virtual reality. *Bus Inf Syst Eng*. 2020;62:455–61.
20. Milliyet. Sanal gerçeklik sayesinde ölen kızına kavuştu 2022 [updated 04.11.2022. Available from: <https://www.milliyet.com.tr/galeri/sanal-gerceklik-sayesinde-olen-kizina-kavustu-6140798>.
21. Kammergruber F, Ebner A, Günthner WA, editors. Navigation in virtual reality using Microsoft Kinect. *Proceedings of 12th International Conference on Construction Applications of Virtual Reality*; 2012.
22. Wikipedia. Google Cardboard: 2022; Erişim Tarihi: 05.11.2022. Erişim Adresi: [https://www.GoogleCardboard - Vikipedi \(wikipedia.org\)](https://www.GoogleCardboard-Vikipedi(wikipedia.org)).
23. Bezegová E, Ledgard MA, Molemaker R-J, Oberč BP, Vigkos A. Virtual reality and its potential for europe 2022. Erişim Tarihi: 01.11.2022. Erişim Adresi: https://ec.europa.eu/futurium/en/system/files/ged/vr_ecosystem_eu_report_0.pdf.
24. Turgut A, Özer MK. Sanal Gerçeklik Gözlüğünün Kuvvet Egzersizinde Maksimum Tekrara Etkisinin Bench Press Egzersizi Üzerinden İncelenmesi. *Journal of Health and Sport Sciences*.3(2):32-8.
25. Doğan D, Tolga E, Mendi AF. Sağlık alanında karma gerçeklik. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*. 2021(29):11-8.
26. Wikipedi. Microsoft Hololens 2022 Erişim Tarihi: 06.11.2022. Erişim Adresi: https://tr.wikipedia.org/wiki/Microsoft_HoloLens.
27. Mystakidis SM. *Encyclopedia 2022*, 2, 486–497. s Note: MDPI stays neutral with regard to jurisdictional claims in published; 2022.
28. Perret J, Vander Poorten E, editors. Touching virtual reality: a review of haptic gloves. *ACTUATOR 2018; 16th International Conference on New Actuators*; 2018: VDE.
29. Habertürk. Metaverse destekli 6'ncı beyin ameliyatı yapıldı Erişim Tarihi: 01.11.2022. Erişim Adresi: <https://www.haberturk.com/metaverse-destekli-6-nci-beyin-ameliyati-yapildi-3586796>.
30. Darken RP, Cockayne WR, Carmein D, editors. The omnidirectional treadmill: a locomotion device for virtual worlds. *Proceedings of the 10th annual ACM symposium on User interface software and technology*; 1997.
31. Log. Virtuix Omni sanal gerçeklik koşu bandı ile oyunları yaşayın. 2023 [updated 28.05.2023. Available from: <https://www.log.com.tr/virtuix-omni-sanal-gerceklik-kosu-bandi-ile-oyunlari-yasayin-video/>.
32. Ammatuna G, Changcoco R. Which trends will most affect talent developers in the healthcare industry. Who is doing the training and how it's delivered is changing TD Magazine. 2017;71(4):60.
33. Başkanlığı YK. Tez Merkezi. 2022 [updated 08.11.2022. Available from: https://tez.yok.gov.tr/Ulusal_Tez_Merkezi/.Son.

34. Wong KP, Tse MMY, Qin J. Effectiveness of Virtual Reality-Based Interventions for Managing Chronic Pain on Pain Reduction, Anxiety, Depression and Mood: A Systematic Review. *Healthcare* (Basel). 2022;10(10).
35. Garrett BM, Tao G, Taverner T, Cordingley E, Sun C. Patients perceptions of virtual reality therapy in the management of chronic cancer pain. *Heliyon*. 2020;6(5):e03916.
36. Gerçeker G, Binay Ş, Bilgin E, Kahraman A, Yılmaz HB. Effects of Virtual Reality and External Cold and Vibration on Pain in 7- to 12-Year-Old Children During Phlebotomy: A Randomized Controlled Trial. *J Perianesth Nurs*. 2018;33(6):981-9.
37. Spiegel B, Fuller G, Lopez M, Dupuy T, Noah B, Howard A, et al. Virtual reality for management of pain in hospitalized patients: A randomized comparative effectiveness trial. *PLoS One*. 2019;14(8):e0219115.
38. Agrawal AK, Robertson S, Litwin L, Tringale E, Treadwell M, Hoppe C, et al. Virtual reality as complementary pain therapy in hospitalized patients with sickle cell disease. *Pediatr Blood Cancer*. 2019;66(2):e27525.
39. Qin Z, Zhou C, Zhu Y, Wang Y, Cao H, Li W, et al. Virtual Reality for Hypertension in Tooth Extraction: A Randomized Trial. *J Dent Res*. 2022;101(4):400-6.
40. Alshatrat SM, Sabarini JM, Hammouri HM, Al-Bakri IA, Al-Omari WM. Effect of immersive virtual reality on pain in different dental procedures in children: A pilot study. *Int J Paediatr Dent*. 2022;32(2):264-72.
41. Osumi M, Inomata K, Inoue Y, Otake Y, Morioka S, Sumitani M. Characteristics of Phantom Limb Pain Alleviated with Virtual Reality Rehabilitation. *Pain Med*. 2019;20(5):1038-46.
42. Zeng N, Pope Z, Gao Z. Acute Effect of Virtual Reality Exercise Bike Games on College Students' Physiological and Psychological Outcomes. *Cyberpsychol Behav Soc Netw*. 2017;20(7):453-7.
43. Groenveld T, Achttien R, Smits M, de Vries M, van Heerde R, Staal B, et al. Feasibility of Virtual Reality Exercises at Home for Post-COVID-19 Condition: Cohort Study. *JMIR Rehabil Assist Technol*. 2022;9(3):e36836.
44. Lee IW, Kim YN, Lee DK. Effect of a virtual reality exercise program accompanied by cognitive tasks on the balance and gait of stroke patients. *J Phys Ther Sci*. 2015;27(7):2175-7.
45. Martínez-Olmos FJ, Gómez-Conesa AA, García-Testal A, Ortega-Pérez-de-Villar L, Valtueña-Gimeno N, Gil-Gómez JA, et al. An intradialytic non-immersive virtual reality exercise programme: a crossover randomized controlled trial. *Nephrol Dial Transplant*. 2022;37(7):1366-74.
46. Hashemi Y, Taghizadeh G, Azad A, Behzadipour S. The effects of supervised and non-supervised upper limb virtual reality exercises on upper limb sensory-motor functions in patients with idiopathic Parkinson's disease. *Hum Mov Sci*. 2022;85:102977.
47. Dinçer A. Korku: Dili, kavramlaşması, kültürel boyutu. *Uluslararası Türkçe Edebiyat Kültür Eğitim (TEKE) Dergisi*. 2017;6(2):769-98.

48. Donker T, Cornelisz I, van Klaveren C, van Straten A, Carlbring P, Cuijpers P, et al. Effectiveness of Self-guided App-Based Virtual Reality Cognitive Behavior Therapy for Acrophobia: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Psychiatry*. 2019;76(7):682-90.
49. Sülter RE, Ketelaar PE, Lange W-G. SpeakApp-Kids! Virtual reality training to reduce fear of public speaking in children – A proof of concept. *Comput Educ*. 2022;178(C):18.
50. Rahani VK, Vard A, Najafi M. Claustrophobia Game: Design and Development of a New Virtual Reality Game for Treatment of Claustrophobia. *J Med Signals Sens*. 2018;8(4):231-7.
51. Rohrbach N, Gulde P, Armstrong AR, Hartig L, Abdelrazeq A, Schröder S, et al. An augmented reality approach for ADL support in Alzheimer's disease: a crossover trial. *J Neuroeng Rehabil*. 2019;16(1):66.