

Bilim Kurgudan Gerçeğe:

Artırılmış Gerçeklik,
Sanal Gerçeklik ve
Karma Gerçeklik

Doç. Dr. Burak ŞİŞMAN [İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa
Hasan Âli Yücel Eğitim Fakültesi
Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü

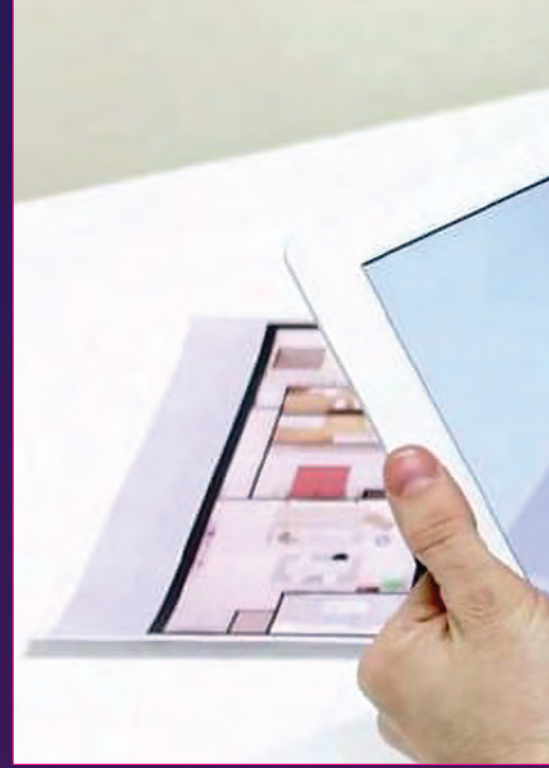


Insanoğlu s¼rekli hayal etmiştir. Bu hayallerinin peşinden koşmuş, hayallerine ulaşmak için çaba sarf etmiş ve sonunda ya bu hayallerine ulaşmış veya en azından yakınlaşmıştır. Teknolojik gelişmeler de hep bu y¼nde olmuştur. Teknolojiler hayal edilmiş, bu hayallerin bazıları bilim kurgu filmlerine veya aksiyon filmlerine konu olmuştur; gerçekleştirilen bilimsel çalışmalarla da bu hayaller b¼y¼k ¼l¼de gerçekleştirilmiştir. Son yıllarda pop¼lerliđi giderek artan ¼ teknoloji; artırılmış gerçeklik (AR: augmented reality), sanal gerçeklik (VR: virtual reality) ve karma gerçeklik (MR: mixed reality) de bu hayallerin ¼nce filmlere konu olmuş sonra gerçekleşmiş ¼rnekleridir. Sıklıkla birbirleri yerine kullanılan bu kavramlar, benzer yanları olsa da birbirinden farklıdır. Bu ¼ teknolojinin de ortak ¼zelliđi g¼zl¼k ve kask gibi giyilebilir bir cihaz ya da tablet bilgisayar ve akıllı telefon gibi mobil bir cihazla birlikte çalışmasıdır. Artırılmış gerçeklik, gerçek ortamda sanal nesnelerin de g¼r¼nt¼lenmesini sağlayan teknolojidir. Yani fiziksel olarak bulunduğunuz ortamı g¼rmeye devam ederken aynı anda fiziksel olarak o ortamda olmayan nesnelere (sesler, videolar, iki ya da ¼ boyutlu nesnelere, animasyonlar gibi) de g¼rmemizi sağlar. Sanal gerçeklik ise kendimizi tamamen dijital ortamda oluşturulmuş ¼ boyutlu bir ortamda hissetmemizi sağlayan teknolojidir. Artırılmış ve sanal gerçeklikten daha sonra geliştirilen karma gerçeklik tek-

nolojisi ise gerçek ve sanal nesnelerin birbirleriyle, kullanıcının da sanal nesnelerle gerçek d¼nyadaki gibi etkileşime girmesine olanak sağlayan teknolojidir. Karma gerçeklikte karşılaştığımız ¼ boyutlu içerikler gerçek d¼nyadaki gibi tepki verir. ¼rneđin sanal bir nesneyle etkileşim kurabilmek için ona doğru gitmemiz veya nesnenin bize yaklaşması gerekir, yani uzaktaki bir nesneyi -tıpkı gerçek yaşamımızda olduğu gibi- sadece g¼rebiliriz. Gelin bu ¼ teknolojinin yaşamımızdaki uygulama alanlarını yakından tanyalım.

Artırılmış Gerçeklik

Artırılmış gerçekliği sanal nesnelerin gerçek d¼nyaya yerleştirilmesini sağlayan bir teknoloji olarak tanımlamıştık. Artırılmış gerçeklik işaretçi tabanlı ve konum tabanlı olmak ¼zere iki teknikte çalışır. Işareti tabanlı teknikte fiziksel ortamda bulunan belirli nesnelere işaretçi olarak tanımlanır ve bu nesnelere ¼zerimizde ya da yanımızda taşıdığımız cihazın kamerası tarafından algılandığı anda işaretçinin olduğu noktaya sanal nesne(ler) yerleştirilir. Işaretiler logo, ambalaj, poster veya broř¼r gibi herhangi bir basılı materyal veya içecek kutusu, şişe veya cihaz gibi gerçek bir nesne de olabilir. ¼rneđin bir kitabın belirli bir sayfasına bakıldığında bir animasyon oynatılması isteniyorsa kitapta o sayfa açık olduğunda kullanıcının o sayfaya baktığının



anlaşılması gerekir; bunun için de o sayfaya yerleştirilen bir işaretçi (ayurt edici bir resim veya şekil) olması gerekir. Kullanıcı cihazındaki kameralarla o işaretçiyi g¼r¼nt¼lediđi an işaretçinin bulunduğu alanda animasyon başlatılacaktır. O zaman kullanıcı kitabın y¼n¼n¼ değiştirerek animasyonu g¼rd¼đ¼ aıyıda değiştirebilir. Çok heyecanlı değil mi? D¼ř¼nsenize bir tarih kitabı okuyorsunuz ve okuduğunuz konuyla ilgili bir video o anda beliriyor. Video okuduklarınızın zihninizde daha net bir şekilde canlanmasını sağlıyor ve belki de b¼ylece konuyu daha kolay bir şekilde kavriyorsunuz.

Konum tabanlı teknikte ise cihaz ¼zerinde bulunan sens¼rler ile konum bilgisini GPS olarak el-



İşaretçi tabanlı artırılmış gerçeklik uygulaması



de eder ve konuma göre ekrana sanal nesne yerleştirir. Örneğin gitmek istediğimiz bir yerin konumunun biz yürürken gözlüğümüz üzerinde oklarla tarif edilmesi veya bir şehri gezerken bir binaya baktığımızda gözlüğümüzde o binayla ilgili binanın tarihi, mimarisi ve benzeri bilgilerin belirmesi konum tabanlı artırılmış gerçeklik uygulamalarına örnek gösterilebilir.

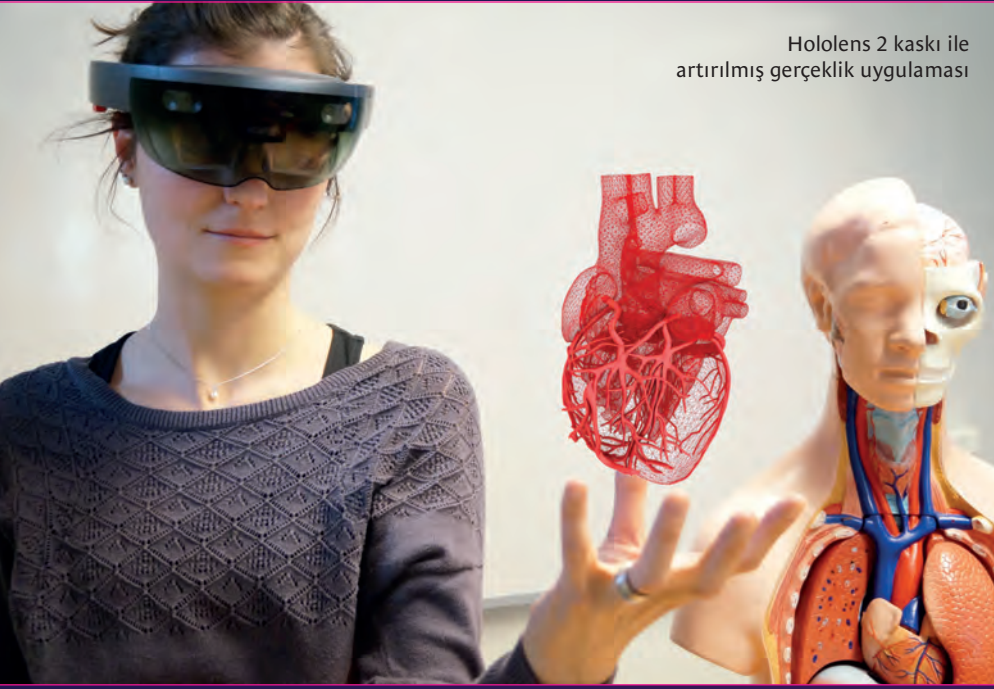
Tabii ki artırılmış gerçeklikle yapılabilecekler bunlarla sınırlı değil! Artırılmış gerçekliğin kullanılabileceği alanların yelpazesi oldukça geniş. Pazarlama, emlak, sinema, mimarlık, dekorasyon, eğitim, sağlık, turizm, sanat ve müze, savunma sanayisi, inşaat ve oyunlar gibi birçok farklı alanı saymak

mümkün. Bununla birlikte farkında olmadan da artırılmış gerçeklik uygulamalarını kullanıyor olabiliriz. Örneğin, son zamanlarda Instagram gibi sosyal medya uygulamalarında telefonlarımızın kameralarından yüzümüz tespit edilerek şapka ve gözlük gibi çeşitli nesneler ekranda yüzümüze göre uygun bir konuma yerleştiriliyor ve bunları paylaşıyoruz. İşte burada artırılmış gerçeklik teknolojisi devreye girmiş oluyor.

Sosyal medya uygulamaları haricinde dünya çapında en yaygın kullanım oranına sahip artırılmış gerçeklik uygulaması 2016 yılında yayımlanan Pokémon Go oyunu oldu. Öyle ki dünya çapında kısa sürede çok sayıda kullanıcıya erişen bu oyunun, yayım-



landığı tarihlerde Facebook, Twitter ve SnapChat gibi mobil uygulamalardan daha çok günlük kullanım oranına ulaştığı raporlandı. Konum bazlı olarak çalışan uygulamada, rastgele seçilen belirli konumlarda hayali hayvanlar kısa süreliğine beliriyor ve insanlar bu hayvanları yakalamaya çalışıyorlar. Pokémon Go çılgınlığı o dö-



Hololens 2 kaskı ile artırılmış gerçeklik uygulaması

nemde ilginç görüntülere de yol açmıştı. İnsanlar mobil cihazlarıyla etrafta Pokémon aradılar ve hiç ilgisi olmayan dükkânlara, otellere ve ofislere girmeye çalıştılar. Uygulamanın hem oyun olması hem de insanlara artırılmış gerçeklikle farklı bir deneyim yaşatması ilgi çekici oldu.

Öte yandan, sağlık alanında da çok sayıda artırılmış gerçeklik uygulaması geliştiriliyor. Örneğin, AccuVein isimli bir girişim hemşirelerin ve doktorların hastaların damarlarını kolaylıkla bulması için bir ürün geliştirdi. Bu ürün kol veya bacak üzerinde gezdirildiğinde insan vücudu üzerinde damarların belirgin bir şekilde gösterilmesini sağlıyor. Böylelikle sağlık çalışanları damarları kolayca tespit edebiliyor.

Artırılmış gerçekliğin farklı alanlardaki kullanımlarına dekorasyon ve mimari alanından da örnekler verebiliriz. Dekorasyonla ilgili iyi kullanım örneklerinden birisi IKEA firmasının artırılmış gerçeklik uygulamasıdır. Uygulama ile satın almayı düşündüğümüz eşyayı evimizde istediğimiz alanda görüntüleyebiliriz. Böylelikle eşyanın düşündüğümüz konuma sığıp sığmayacağı ve diğer eşyalarımızla uyumlu olup olmayacağı konusunda satın almadan fikir edinebiliriz. Benzer şekilde mimarlıkla ilgili bir uygulamada ise evimizi boyamak istediğimiz renk tonunu seçerek duvarlarımızı boyanmış bir şekilde görebiliriz.

Bunun dışında artırılmış gerçekliğin en iyi uygulama alanlarından birisi de üretim ya da tamirle ilgili iş alanlarıdır. Bir fabrikada çalışan montaj ustası monta-

ajını yapacağı ürünün montaj aşamalarını taktığı gözlüğün ekranında animasyon ya da video şeklinde görüp öğrendiklerini adım adım uygulayabiliyor. Ya da bozulan bir ürünü tamir etmek için benzer şekilde bu teknolojiyi kullanabiliyor.

Eğitim alanında da çok sayıda artırılmış gerçeklik uygulaması ile öğrenmenin desteklenmesine yönelik çalışmalar yapılıyor. Araştırma sonuçları artırılmış gerçekliğin öğrenme ortamlarında da etkili olabileceğine işaret ediyor.

Sanal Gerçeklik

Sanal gerçeklik, gerçek dünyanın veya içindeki nesnelerin eksiksiz 3 boyutlu sanal temsillerini ifade eden bir kavram ve bu yüzden artırılmış gerçeklikten farklıdır. Artırılmış gerçeklikte geleneksel bir bilgisayar, cep telefonu, tablet veya gözlükler ile kullanıcı çevresine baktığında bulunduğu ortamı görmeye devam eder ve hâlâ gerçek dünyada olduğunun farkındadır. Hâlbuki sanal gerçeklik kullanıcıların çevrelerindeki somut gerçeklikten farklı bir gerçekliği deneyimlemelerini amaç-



Hololens 2 kaskı ile artırılmış gerçeklik uygulaması

lar. Yani oturma odamızda kalabilir ve paraşütle atlamanın, ünlü yerleri ziyaret etmenin veya uçak kullanmanın nasıl bir şey olduğunu sanal olarak deneyimleyebiliriz. Artırılmış gerçeklikle sanal gerçekliğin arasındaki bu fark sanal gerçekliğin sürükleyici olmasını sağlar, hatta kimi zaman kullanıcıların gerçekte nerede olduklarını unutmalarına yol açabilir. Aslında sanal gerçeklikte yapılabileceklerin sınırı yok. Sanal olarak farklı yerlere, farklı şehirlere seyahat edebiliriz; video oyunlarını oyundaki sahnenin tam olarak içinde hissederek oynayabiliriz.

Bunların dışında sanal gerçekliğin profesyonel iş yaşamında da kullanım örnekleri giderek artıyor. Mimarlar tasarladıkları yapıları müşterilerine o yapının etrafında ve içinde gezmelerini sağlayacak şekilde sunabiliyor, fabrika çalışanları üzerinde çalışacakları fiziksel cihazın dijital kopyası ile sanal ortamda pratik yapma imkânı bulabiliyor ve askerler savaş ortamında eğitim alabiliyorlar. Sanal gerçekliğin eğitim amaçlı kullanılmasına yönelik örnekler de giderek artıyor. Nitekim 2018 yılında Amerika Birleşik Devletleri'nin en büyük market zincirlerinden Walmart, çalışanlarını çeşitli beceriler kapsamında eğitmek için mağazalarına 17.000 adet sanal gerçeklik başlığı dağıttı ve artık Walmart çalışanları bazı eğitimlerini sanal gerçeklik uygulamaları ile alıyorlar. Benzer şekilde Airbus firması pilot adaylarına yönelik uçuş eğitimlerinin sanal gerçeklik teknolojisi ile verilebilmesi

için geliştirme çalışmaları yürüttü ve bu yöntem bazı eğitim merkezlerinde uygulanmaya başlandı.

Sanal gerçeklik teknolojisinin sağlık alanında başarılı kullanım örneklerine de rastlıyoruz. İspanya Ulusal Araştırma Konseyi (The Spanish National Research Council) Parkinson hastalarının tedavisinde kullandıkları sanal gerçeklik uygulamasının Parkinson'un etkilerinin azalttığını duyurdu. Sanal gerçekliğin klinik psikoloji alanında da kaygı, fobi, kekemelik, obezite ve yeme bozuklukları gibi birçok sorunun tedavisinde kullanılabildiği ve etkili olduğu bilimsel çalışmalarla kanıtlandı. Ayrıca sanal gerçeklik uygulamaları ile yüksek işlevli otizmli çocukların fiziksel aktivitelerini artırarak obeziteyi önlemeye yönelik çalışmaların olumlu sonuçlar verdiği de raporlandı.

Tüm bunlar gerçeklik hissini artması ile daha etkili sonuçlar elde edilebildiğinin göstergesi oldu. Önümüzdeki yıllarda ve sonrasında, bu sistemlerin sayısız görevi, süreci ve sektörü değiştireceği öngörülüyor.

Karma Gerçeklik

Karma gerçeklik, sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik teknolojilerinin sunduklarını bir üst seviyeye taşıyor. Karma gerçeklik, sanal nesnelere gerçek dünyamızdaki fiziksel nesnelere bir araya getirerek gerçekçi fiziksel etkileşimler yaratıyor. Karma gerçeklikte gerçek ortama mıza sanal nesnelere yerleştiriliyor

fakat bu yerleştirmeler gerçek nesnelere hizalanarak yapılıyor. Bu da sanal nesnelere daha gerçekçi görünmesini sağlıyor. Karma gerçeklikte, yeni nesil algılama ve görüntüleme teknolojilerini kullanarak hem fiziksel hem de sanal öğeler ve ortamlarla etkileşimde bulunur ve bunları yönetiriz. Karma gerçeklik, bir ayağımızın veya elimizin gerçek dünyada, diğerinin hayali bir yerde olmasını sağlar, gerçek ve sanal arasındaki temel kavramları ayırır, oyun oynama ve çalışma şeklinizi değiştirebilecek bir deneyim sunar. Karma gerçeklik sayesinde uzaktan kumandalara veya telefon ekranlarına bağlı kalmadan el ve vücut hareketlerimizi kullanarak sürükleyici içeriklerle etkileşim kurabiliriz.

En yeni sürükleyici teknoloji olan karma gerçeklik hâlâ birçok kuruluş için test aşamasında diyebiliriz ancak mevcut kullanım örnekleri bu alanda neyin mümkün olabileceğine dair fikir de veriyor. Öğrencilerin sanal nesnelere etkileşime girerek daha kolay öğrenmelerine yardımcı olmak için eğitimde kullanılabilecek birçok karma gerçeklik uygulaması var. Örneğin, Ohio'daki Case Western Reserve Üniversitesinde tıp öğrencilerine anatomi öğretmek için karma gerçeklik uygulaması kullanılıyor. Ayrıca okullar dışında da çeşitli iş alanlarında çalışanları eğitmek veya belirli işleri yapmanın daha verimli yollarını bulmak için karma gerçeklik araçları kullanılabilir. Örneğin, elektrikli otobüsler için güç sağlayan karmaşık piller üreten



BAE System isimli firma, öncelikle el ile pil oluşturma süreçlerinde eğitim kalitesini ve üretkenliğini artırmak için bir karma gerçeklik sistemi kullanmaya başladı. BAE System firması, bu karma gerçeklik çözümünün pil oluşturma sürecini %40'a varan oranda kısalttığını duyurdu. Karma gerçekliğin yarattığı çok gerçekçi deneyim sayesinde, sanal olarak alınan eğitimin kalitesi artıyor, zaman ve maliyetten tasarruf sağlanabiliyor.

Ayrıca sağlık alanında tıp uzmanları, hasta kayıtlarını ve verilerini iki boyutlu grafiklerle görüntülemek yerine, daha etkileşimli bir biçimde, karma gerçeklikle üç boyutlu olarak görüntüleyebiliyor ve paylaşabiliyor. Sağlık alanındaki çalışmalardan en yeni örnek ise İngiltere'den geldi. İngiltere'de bir hastanede COVID-19 salgını nede-

niyle hastalarla temasın azaltılması için karma gerçeklik uygulaması kullanıldı. Böylelikle doktorların COVID-19'a yakalanma sayısının %80 oranında azaldığı belirtildi.

Kullanılan Cihazlar

Artırılmış gerçeklik, sanal gerçeklik ve karma gerçeklik uygulamalarını kullanmak için çeşitli cihazlara ihtiyacınız var. Dünyada teknoloji devi olarak adlandırılan şirketler de dâhil birçok şirket bu alanda çalışıyor. Üretilen cihazlar üç kategoriye ayrılıyor: fiziksel bir bilgisayara ihtiyaç duyan ürünler, bilgisayar gerektirmeden bağımsız çalışan ürünler ve akıllı telefon/mobil cihaz yeteneklerini kullanan ürünler. Fiziksel bilgisayara ihtiyaç duyan geliştirilmiş yaygın ürünler

HTC Vive, Oculus DK1, Oculus DK2, Playstation VR; bağımsız ürünler Oculus Quest, Oculus Quest2, Google Glass, Google Glass Enterprise Edition 2, HoloLens, HoloLens2; akıllı telefon/mobil cihaz destekli ürünler Google Cardboard, Samsung Gear VR V1, Samsung Gear VR V2 olarak sıralanabilir.

Google'ın ürettiği Google Glass artırılmış gerçeklik ürünü olarak 2013'de piyasaya sürüldüğünde herkesi heyecanlandırdı fakat son kullanıcı versiyonu beklenen ilgiyi göremedi. Firma 2015 yılında Google Glass'ı yeniden yapılandırma kararı aldı ve yeni modelin kurumsal müşterilere odaklanmasına karar verdiğini duyurdu. 2019 yılında fiyatı 999 dolar olarak belirlenen Google Glass Enterprise Edition 2 resmen duyuruldu. HoloLens 2 ise Microsoft'un Kasım 2019'da piyasaya sürdüğü, devrim niteli-



Google Glass Enterprise Edition 2



HoloLens2

ğindeki başa takılan karma gerçeklik cihazının ikinci yinelemesidir. Bu, bilgiyle etkileşime girmenin tamamen yeni bir yolunu sağlayan, gözlerinizin üzerinde bir vizörle başınıza taktığınız bir cihazdır. Microsoft da Google gibi bu ürünü sadece kurumsal müşteriler için tasarladığını ve satışa sunduğunu duyurdu. Bu cihazların kurumsal alanda geliştikten sonra son kullanıcıya ulaşabilecekleri düşünülüyor.

Bu teknolojileri kullanmak üzere cihazlar üretmek ne kadar önemliyse bunlar için ortam ve uygulamalar üretmek de bir o kadar önemli. Ortaya çıkan bu üç teknolojiyi yaygınlaştırmak ve iş birliklerini teşvik etmek adına, birçok şirket tasarım ve geliştirme ortamlarını dünyayla paylaşıyor.

Sanal, artırılmış ve karma gerçeklik ortamlarını oluşturmaya başlamanıza yardımcı olacak bazı temel kaynaklara aşağıdaki bağlantılarla ulaşabilirsiniz.

Facebook Design: <http://design.facebook.com>

Apple: <http://developer.apple.com/augmented-reality>

Microsoft HoloLens Mixed Reality: <http://developer.microsoft.com/mixed-reality>

Sonsöz

Pokémon Go'nun dünya çapındaki başarısını düşünürsek, artırılmış gerçekliğin daha geniş kitlelerce benimsendiğini söyleyebiliriz. Bugün, artırılmış gerçekliği deneyimlemek için gereken tek şey, kameralı bir akıllı telefon ve bir artırılmış gerçeklik uygulamasıdır. Başka herhangi bir maliyet söz konusu olmadan tüm dünyayı tuval olarak kullanabiliriz. Oyun dünyasında da son gelişmeler artırılmış gerçeklik trendlerini daha da artırmayı vad ediyor.

Sanal gerçeklik artırılmış ve karma gerçeklikten daha uzun bir geçmişe sahip olmasına rağmen bu teknolojinin bir izleyici sorunu var gibi görünüyor. Çünkü çoğunlukla iyi bir sanal gerçeklik başlığı edinmek çok daha yüksek maliyet gerektiriyor ve ayrıca

uzun süreli kullanımdan kaynaklanan fiziksel rahatsızlıklar da söz konusu olabilir.

Karma gerçeklik ise gerçek dünya ile artırılmış ve sanal gerçekliğin mükemmel bir karışımıdır. Bu teknoloji ile yapılabilecek uygulamalar neredeyse sınırsızdır. Avegant firmasının CEO'su Joerg Teweş, "3D modelleri doğrudan elleriyle manipüle eden tasarımcılardan ve mühendislerden, öğrencileri için gerçekçi bir insan kalbi modeli aracılığıyla farklı kalp durumlarını gösteren tıp profesörlerine kadar... Tüketiciler evlerinde kendilerini en sevdikleri ürünlerle dolu sanal raflarla çevrili bulabilirler. Karma gerçeklik, insanların ekranlar veya klavyeler yerine fikirleriyle doğrudan etkileşimde bulunmasını sağlıyor" sözleriyle karma gerçekliğin geleceği hakkında önemli ipuçları veriyor.

Gelişimleri süren bu teknolojilerin hayal ürünü olmaktan çıkıp somut çevremize entegre edilerek belki de gündelik hayatımızın bir parçası olması hiç de uzak görünmüyor. Tüm bu gelişmeleri ve insanlığa sunacaklarını büyük bir heyecanla takip ediyoruz. ■

Kaynaklar

Didehbanı, N., Allen, T., Kandalaft, M., Krawczyk, D. ve Chapman, S., "Virtual reality social cognition training for children with high functioning autism". Computers in human behavior, 62, 703-711, 2016

<https://www.businessinsider.com/london-doctors-microsoft-hololens-headsets-covid-19-patients-ppe-2020-5>

<https://www.iflexion.com/blog/mixed-reality-examples>

<https://techcrunch.com/2016/07/13/pokemon-go-tops-twiters-daily-users-sees-more-engagement-than-facebook/>