

## ARAŞTIRMA MAKALESİ / RESEARCH ARTICLE

DİŞ HEKİMLİĞİ EĞİTİMİNDE YENİLİKÇİ BİR YÖNTEM OLARAK GENİŞLETİLMİŞ GERÇEKLIK  
TEKNOLOJİSİGülfem ÖZLÜ UÇAN<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi, Pamukkale Üniversitesi, Denizli, Türkiye  
gozlu@pau.edu.tr, ORCID No: 0000-0002-0720-3447

Burak Kerem APAYDIN<sup>2</sup>

<sup>2</sup>Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi, Pamukkale Üniversitesi, Denizli, Türkiye  
bapaydin@pau.edu.tr, ORCID No: 0000-0003-2621-4704

Bahadır UÇAN<sup>3</sup>

<sup>3</sup>İletişim ve Tasarımı, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul, Türkiye  
bucan@yildiz.edu.tr, ORCID No: 0000-0003-4062-0469

GELİŞ TARİHİ/RECEIVED DATE: 11.03.2022 REVİZYON TARİHİ/REVISION DATE: 24.03.2022

125

**Özet**

Genişletilmiş gerçeklik teknolojisi; sanal gerçeklik (SG), artırılmış gerçeklik (AG) ve karma gerçeklik (KG) olarak gruplanabilecek alanların üst başlığı olmaktadır. Genişletilmiş gerçeklik, bütünüyle sanal bir evren üzerinde SG gözlüğü aracılığıyla kavranabilen bir evreni betimleyebileceği gibi tablet ya da mobil telefonlar üzerinden gerçek ve sanalın birleşebildiği bir evrene de işaret edebilmektedir. Genişletilmiş gerçeklik teknolojisi pek çok alanda faydalanılabilen bir uygulama alanı olabilmektedir. Eğitim ve sağlık özelinde pandemi sonrası yeni deneyimlere duyulan ihtiyacın artmasıyla birlikte bu tür yeni teknolojileri yönelik deneyim ve yaklaşımlar da hız kazanmıştır. Bu makalede, diş hekimliği eğitiminde genişletilmiş gerçeklik teknolojisinin araştırmalarına ve uygulamalarına yönelik bir derleme makale çalışmasının yapılması hedeflenmiştir. Genişletilmiş gerçeklik teknolojisi, diş hekimliği eğitiminde kullanımı üzerinden değerlendirilmeye çalışılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Diş hekimliği eğitimi, sanal gerçeklik, artırılmış gerçeklik, genişletilmiş gerçeklik.

**EXTENDED REALITY TECHNOLOGY AS AN INNOVATIVE METHOD IN DENTISTRY EDUCATION****Abstract**

Extended reality technology can be grouped as virtual reality, augmented reality and mixed reality, considered as a top title. Extended reality can depict a universe that can be comprehended through virtual reality glasses on a completely virtual universe or a universe where real and

virtual can be combined via tablets or mobile phones. Extended reality technology can be an application area to be used in many fields. Due to the increasing need for new experiences after the pandemic in the field of education and health, experiences and approaches to such new technologies have also gained progress. In this article, it is aimed to conduct a review article study on the research and application of extended reality technology in dentistry education.

**Keywords:** Dentistry education, virtual reality, augmented reality, extended reality.

## 1. GİRİŞ

### 1.1. Genişletilmiş Gerçeklik Teknolojisi

Genişletilmiş gerçeklik teknolojisi; SG, AG, KG gibi kavramların ortak ismi olarak nitelendirilebilir. Genişletilmiş gerçeklik, yeni bir gerçeklik algısı olarak düşünülebilir.

Tarih boyunca insanlık, gördüklerini kaydetmek ihtiyacı hissetmiştir. Bu ihtiyaç doğrultusunda mağara duvarlarına resimlemeler yapmıştır. Resimler üzerinden aktarma anlayışı fotoğraf ve video gibi anı yakalama ve kaydetme süreçlerinin ortaya çıkmasını sağlamıştır. Ancak, fotoğraf ve video gibi statik araçları kullanarak görüntüye biçim vermek yeterli gelmemiştir. Bunun üzerine insan beyni üzerinde başka bir gerçeklik algısı oluşturabilecek araçlar geliştirilmeye başlanmıştır. Genişletilmiş gerçeklik teknolojisi insandaki merak ve keşfetme duygusunu besleyen yeni bir mecra olarak öne çıkmaktadır.

Bilgisayar teknolojisindeki ilerlemeler sonrası boyut değiştiren genişletilmiş gerçeklik teknolojisi ve bu teknolojiye dair araçlar farklı bilim alanlarının gereksinimlerine dönük uygulanır olmuştur. Eğitim ve sağlık, bu alanlardan olmaktadır. Pandemi sonrası oluşan koşullar sağlık eğitiminde yeni araçlarının geliştirilmesinin bir zorunluluk halini almasına neden olmuş ve tüm dijital mecralarda olduğu gibi genişletilmiş gerçeklik teknolojisi uygulamalarında da çeşitlilik görülmesini sağlamıştır.

#### 1.1.1. Artırılmış Gerçeklik

AG, fiziksel ortamda bir teknolojik gereç üzerinden deneyimlenebilen bir teknoloji aracı olarak tanımlanabilir. AG ile bir deneyim sağlanması, bu sebeple cep telefonu ya da tablet gibi bir elektronik cihaz vasıtasıyla mümkün olmaktadır.

AG; oyun, eğitim, mimarlık, tasarım, sağlık gibi pek çok alanda farklı çözümler geliştirmek için kullanılmaktadır. AG ile geleneksel eğitimdeki tek düze anlatım modellerini geliştirmek ve öğrenciye hem görsel hem işitsel anlamda hitap edebilecek nitelikte uygulamalar sunmak mümkün olmaktadır.

#### 1.2.2. Sanal Gerçeklik

SG teknolojisi günümüzde SG gözlük setleri ile birlikte deneyimlenen bir sanal evrenin temsilidir. "Metaverse" olarak nitelendirilen yeni gerçeklik biçimlerinde işlev ve kimlik kazanması, gelecek yıllarda aktif kullanımının artması ön görülmektedir. Bu bağlamda kullanıcı, SG gözlüğü ile etrafını kuşatan üç boyutlu bir dünyada kendini bulmaktadır. SG üzerinden sağlanan bu yeni gerçeklik algısı, farklı araştırma alanlarına ilham vermiştir ve SG, pek çok sektörde etkin şekilde uygulanmaya başlanmıştır.

## 2. SAĞLIK ALANINDA GENİŞLETİLMİŞ GERÇEKLIK UYGULAMALARI

Sağlık, yapılacak olası hata ve yanlışların ölümcül sonuçlara yol açabileceği bir alan olduğundan eğitim ve uygulamaların bu alanda titizlikle yürütülmesi bir gereklilik olarak görülmelidir. Bu nedenle sağlık özelindeki teknolojiler ve uygulamalar, olası hataların önününe geçmeyi hedeflemektedir. Görüntüleme teknolojilerinde ilerlemeler ve yenilikler bu amaca yönelik olmaktadır. Ultrason, EKG, MR gibi cihazlar üzerinden tanı koyma biçimleri gelişme göstermektedir. Mevcut görüntüleme teknolojilerine ilaveten yeni teknolojiler ve deneyimler oluşturulmaya devam etmektedir. Yeni ilerlemeler ile birlikte AG, SG ve KG teknolojilerinin sağlıkta uygulamalarına dönük araştırmalar yapılmaktadır (Doğan, vd. 2021).

Sağlık alanı gibi pratik becerilerin önem kazandığı disiplinlerde genişletilmiş gerçeklik teknolojisinin kullanımı ayrı bir değer kazanmaktadır. Visual3d Medical, HoloForge Interactive gibi firmalar KG üzerinden hologram bazlı tıbbi ve cerrahi uygulamalar geliştirmektedir. Örneğin, HoloLab firması genişletilmiş gerçeklik teknolojisi üzerinden sunduğu çözümlerle öne çıkarken apoQlar üzerinden yapay zeka ve genişletilmiş gerçeklik teknolojisi birlikteliğinde yeni çözümler üretilmektedir. Medivis firması ise özel olarak cerrahi merkezli ileri seviyede görselleştirme uygulamaları geliştirmektedir (Doğan, vd. 2021).

Genişletilmiş gerçeklik teknolojisi üzerinde uygulamalar yapan firmaların sayısı artmakta olup bu alanda araştırmalar düzeyinde de ilginin yoğunlaştığı ifade edilebilir.

### 2.1. Dış Hekimliği Eğitimi

Günümüzde uygulanan dış hekimliği eğitim planları ve programları; geleneksel, entegre ya da bunların bileşkesi olarak çeşitlilik göstermektedir (Perry, vd. 2017), (Akaltan, 2019). "Geleneksel model", klinik öncesi temel bilimler anlatımı ve temel bilimler öğrenimi sonrasında uygulamalı bir eğitim şeklinde yürütülen bir yapıya işaret etmektedir. "Entegre model" ise alanlar ve konulara göre farklı disiplinleri buluşturmaktadır (Bridges, vd. 2016).

Entegre model; ders vermeye dayalı eğitim ve kendi kendine yönlendirilen öğrenme ile problem veya vaka çözümlenmeye dayalı öğrenimi esas alan küçük eğitim gruplarını birleştirir. Çoğunlukla problemi merkeze koyan eğitimde ders sayısı çok az olmakta veya hiç ders olmamakta; bunun yerine gerçek hayatı temel alan problem veya senaryolar ile öğrenci yönetimindeki küçük gruplar ile eğitim yürütülmektedir (Lu, vd. 2014). Dış hekimliği eğitiminde; öğrenci merkezli öğrenimi benimseyen, geleneksel program ve planlardan uzaklaşan, daha entegre çıktılar ve yeterliğe dayalı modellerin önemini vurgulayan öneriler yayınlanmaktadır (Bridges, vd. 2016), (Manogue, vd. 2010), (ADEA, 2011), (Akaltan, 2019).

Bu öneriler doğrultusunda dış hekimliği eğitiminde ve ders programlarında özellikle uygulamaya dönük becerilerin geliştirilmesi ve kuvvetlendirilmesi noktasında teknoloji merkezli yöntemlere ihtiyaç duyulmaktadır. Yeni ve farklı görüntüleme teknolojileri üzerinden tanımlanan, pratik eğitimde yardımcı ya da ana rol üslenebilecek deneyimlerin öğrencilere kazandırılması gerekliliği öne çıkmaktadır.

### 2.2. Dış Hekimliği Eğitiminde Genişletilmiş Gerçeklik Teknolojisi

Dış hekimliği sağlık alanlarının büyük oranında olduğu gibi hekimlik becerilerinin değer taşıdığı ve bu

becerilerin kazanılmasında pratik yapmanın rolünün yatsınamayacağı bir meslek olarak görülmelidir (Clancy, vd. 2002). Bu yönde öğrencilere pratiklik kazandırması için geliştirilen dental simülatörlerin asıl amacı herhangi bir tehlik unsuru olmadan (hasta hakları gözetilerek) öğrencileri aynı hasta senaryoları ve tedavi prosedürlerini içeren bilgiler sunarak gerçek bir hastaya müdahale edermişçesine bir deneyim kazandırmaktır.

SG simülatörleri birtakım önde gelen üniversitelerde diş hekimliği eğitiminde kullanılmakta ve faydalarından söz edilmektedir. 2004 yılında Columbia Üniversitesinde, Le Blanc ve ark. diş hekimliği 2. sınıf öğrencileri ile yaptıkları araştırmada, öğrencilerin bir bölümüne 110 saatlik geleneksel prelinik laboratuvar eğitimi; bir diğer gruba ise bu eğitime ek olarak 6-10 saatlik simülasyon kliniği eğitimi vermiştir. Sene sonunda yapılan değerlendirmelerde simülasyon eğitimi alan öğrencilerin daha başarılı dereceler kaydettikleri gözlemlenmiştir (Le Blanc, vd. 2004).

Gray ve ark. 2003 yılında Philadelphia Temple Üniversitesinde birinci sınıf öğrencileri ile yürüttükleri bir araştırmanın neticesinde dental hasta simülatörlerinin öğrencilerin kavrama ve vakaya yaklaşım becerilerini kuvvetlendirdiğini belirtmişlerdir (Gray, vd. 2003), (Uzun, 2006).

Quinn ve ark. 2003 yılında yayınladıkları makalelerinde Dublin Diş Hekimliği Fakültesindeki Simülasyon kliniğinden ve öğrenciler üzerindeki yararlı etkilerinden bahsetmiş, kullanılan simülasyonun gerçek hasta kliniğini birebir olarak yansıtmaya da geleneksel prelinik laboratuvarı ile birlikte kullanımının öğrencilerde temel beceri kazandırma hızını arttırdığını vurgulamışlardır (Quinn, vd. 2003).

Lackey (2004) makalesinde Tennessee Üniversitesindeki SG simülasyon kliniğindeki bir yıllık deneyimini değerlendirmiş, simülatör cihazını ilham verici ve kuvvetli potansiyeli olan bir cihaz olarak görmüştür (Lackey, 2004), (Uzun, 2006).

SG ve AG teknolojileri, içerik ve yöntem olarak iyileştirildikçe eğitim ve cerrahi alanda daha çok uygulama alanı bulmaktadır. Genişletilmiş gerçeklik cihazları teknolojilerindeki gelişme kullanıcıların tıbbi bilgi ve verileri görselleştirilmiş materyaller ile birleştirmelerine olanak tanımaktadır. Bu şekilde daha doğru bilgiye ulaşmak, bilgi güvenilirliğini artırmak ve riskleri azaltmak mümkün olmuştur. SG ve AG uygulamaları beyin ve kafa cerrahisi alanlarında etkin bir yöntem olarak öne çıkmaktadır (Casap, vd. 2005). Kullanıcılar, "Kask Monteli Ekran (KME)" ile tıbbi bilgiyi ve görselleri cerrahi amaçlı kullanabilmektedir. KME kullanımı ile cerrahi riskler azaltılmaktadır (Özlü Uçan ve Uçan, 2021).

Huang (2018) çalışmasında EPED Ltd. tarafından tasarlanan CDS-100 simülatörünün diş hekimliği eğitiminde etkili bir öğrenim aracı olduğunu belirtmiştir. Çalışmada ayrıca gerçek zamanlı geri bildirim önemine değinilirken navigasyon bazlı AG teknolojisinin daha faydalı sonuçlar verebilmesi için yüksek kaliteli tıbbi görüntülemenin gerekli olduğunu vurgulamıştır (Huang, vd. 2018).

Huang (2018)'a göre gelecek yıllarda diş hekimliğinin her biriminde AG ve SG teknolojisi öğrencilerin pratik deneyim sağlamları noktasında uygulanabilecektir. Geniletilmiş gerçeklik teknolojilerinin eğitim ve staj süreçlerinde cerrahi riski azaltan ve güvenliği artıran yapısı kullanım yaygınlığı ön görüşünün en önemli dayanağı olmaktadır.

Ayoub ve Pulijala (2019) makalesinde diş hekimliği pratiğinde, maksillofasiyal bölgede ortaya çıkan acil durumları simüle eden bir öğrenme ortamı oluşturmak için sanal gerçeklik kullanmıştır ve SG teknolojileriyle stajyer hekimlerin bilgi ve uygulama becerilerini geliştirmeyi amaçladıklarını ifade etmiştir. Yu ve ark. 2011 yılında yaptıkları çalışmada sanal, sanal cerrahi odaklı bir yapıda uygun simülasyon ortamları ile desteklenmiş ve oluşturulan model test edilmiştir (Yu, vd. 2011). Test grubu oluşturulan sanal ortama dahil edilmiş, dokunsal geri bildirim tespiti yapılmış ve sanal gerçekliğin eğitim olanaklarına ciddi anlamda katkı sağladığını bildirmişlerdir (Elledge, vd. 2016), (Yu, vd. 2011). Sanal gerçekliğin öğrenmeyi ve uygulamayı kolaylaştırmak için klinik eğitiminde standartların ötesinde bir yöntem olarak yenilikçi ve faydacı bir yönü olduğu belirtilmiştir. SG odaklı yöntemlerin öğrencileri cesaretlendirdiği görülmüştür (Ayoub ve Pulijala, 2019).

Huang vd (2018) makalesinde genişletilmiş gerçeklik teknolojisinin maksillofasiyal cerrahide başarısızlık riskini azaltabileceğini belirtmiştir. AG ve SG simülatörlerindeki doğrudan geribildirim ve objektif değerlendirme işlevleri gelecekte diş hekimliği klinik uygulamalarında da önemli bir araç olabilecektir. Bu anlamda toplumsal fayda getirebilecek bu teknolojiler, sadece eğitim amaçlı değil klinik uygulama süreçlerinde de yararlı olabilecektir (Huang, vd. 2018).

Tıbbi görüntüler, hasta takip sistemleri ve kayıtlarıyla birlikte KME ve AG, hekimlerin başarılı bir ameliyat süreci geçirmelerine katkı sağlayacaktır. Hastalar ve hekimler arasında güvenilir bir ilişki kurulmasında, hekimlerin bilgi ve deneyimlerinin yanı sıra güncel teknolojilerin yarar sağlaması beklenmektedir (Huang, vd. 2018).

### 3. SONUÇLAR

Diş hekimliği eğitimi, tüm hekimlik ve sağlık alanlarında olduğu gibi tedbirli biçimde sürdürülmesi gereken bir eğitim sürecini kapsamaktadır. Hekimliğin tüm branşlarında olduğu gibi olası hatalar ve dikkatsizlikler bambaşka olumsuzluklar doğurabilmektedir. Diş hekimliği eğitiminde hastalar üzerindeki pratiklerin artırılması bu anlamda ciddi değer kazanmaktadır.

Genişletilmiş gerçeklik teknolojisi desteğiyle geliştirilecek diş hekimliği eğitiminin öğrencilerin gerçek hastalar ile karşılaştıklarında olası hataların azalması ve prelinik becerilerinin artması yönünde yöntem olarak eğitim sürecine önemli ölçüde katkı sağlayabileceği söylenebilir.

Geleneksel eğitimle birlikte desteklenen simülatörler, sanal ve artırılmış gerçeklik ortamlarının yapılan araştırmaların büyük bölümünde pratik eğitime olumlu katkı sağladığı görüşü öne çıkmaktadır.

### 4. KAYNAKÇA

**Akaltan, F.** 2019. Diş hekimliğinde prelinik ve klinik eğitim çeşitliliği. *Selcuk Dent J, Diş Hekimliği Eğitimi Yeniden Düşünmek - Özel Sayı*, 37- 51.

**American Dental Education Association (ADEA).** 2011. Competencies for the new general dentist. *J Dent Ed* (75), 932-935.

**Ayoub, A., and P. Yeshwanth.** 2019. The application of virtual reality and augmented reality in oral & maxillofacial surgery. *BMC Oral Health*. (19), 238.

**Bridges, S., C.K. Yiu, and M.G. Botelho.** 2016. Design considerations for an integrated, problem-based curriculum. *Med Sci Educ* (26), 365-373.

**Casap, N., A. Wexler, and E. Tarazi.** 2005. Application of a surgical navigation system for implant surgery in a deficient alveolar ridge postexcision of an odontogenic myxoma. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* (63), 982-988.

**Clancy, J., T. Lindquist, J. Palik, and L. Johnson.** 2002. A comparison of student performance in a simulation clinic and a traditional laboratory environment: three-year results. *J Dent Educ* (66), 1331-1337.

**Doğan, D., T. Erol, and A.F. Mendi.** 2021. Sağlık alanında karma gerçeklik. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (29), 11-18.

**Elledge, R., S. McAleer, M. Thakar, F. Begum, S. Singhota, and N. Grew.** 2016. Use of a virtual learning environment for training maxillofacial emergencies: impact on the knowledge and attitudes of staff in accident and emergency department. *The British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 54(2), 166 – 169.

**Gray, S., L. Deem, J. Sisson, and P. Hammrich.** 2003. The predictive utility of computer-simulated exercises for preclinical technique performance. *J Dent Educ* (67), 1229-1233.

**Huang, T.K., H.S. Yang, Y.H. Hsieh, J.C. Wang, and C.C. Hung.** 2018. Augmented reality (Ar) and virtual reality (VR) applied in dentistry. *The Kaohsiung Journal of Medical Sciences*. 34(2), 243-248.

**Lackey, M.A.** 2004. One years experience with virtual reality preclinical laboratory simulation at the University of Tennessee. *Int J Comput Dent* (7), 131-141.

**Le Blanc, V.R., A. Urbankova, F. Hadavi, and M.R. Lichtenthal.** 2004. A preliminary study in using virtual reality to train dental students. *J Dent Educ* (68), 378- 383.

**Lu, J., S.M. Bridges, and C.E. Hmelo-Silver.** 2014. *Problem-Based Learning* ed K. Sawyer. Cambridge Handbook of Learning Sciences Vol. 2. Netherlands: Cambridge University Press.

**Manogue, M., J. McLoughlin, and C. Christersson.** 2011. Curriculum structure, content, learning and assessment in European undergraduate dental education-update 2010. *Eur J Dent Educ* (15), 133- 141.

**Özlu Uçan, G., and B. Uçan.** 2021. Diş hekimliğinde sanal gerçeklik uygulamaları ed. Ö. Ceylan. *Halk Kültüründe Sağlık, Motif Vakfı Yayınları Sıra No: 21, İstanbul, Türkiye*, 607-614.

**Perry, S., M.F. Burrow, W.K. Leung, and S.M. Bridges.** 2017. Simulation and curriculum design: a global survey in dental education. *Aust Dent J*, (62), 453-463.

**Quinn, F., P. Keogh, A. McDonald, and D. Hussey.** 2003. A pilot study comparing the effectiveness of conventional training and virtual reality simulation in the skills acquisition of junior dental students. *Eur J Dent Educ* (7), 13-19.

**Uzun, Ö.** 2006. Diş hekimliğinde bilgisayar destekli eğitim (BDE): sanal gerçek hasta simülörleri. *Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, Cilt 9, Sayı 2, 138-146.

**Yu, H., G. Cheng, A. Cheng, and G. Shen.** 2011. Preliminary study of virtual orthognathic surgical simulation and training. *The Journal of Craniofacial Surgery*. 22(2), 648 – 651.