

Artırılmış gerçekliğin tıpta ve çocuk cerrahisinde kullanımı

Musa Batuhan YOLCU [®], Şenol EMRE [®], Sinan CELAYİR [®]

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Çocuk Cerrahisi Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

Öz

Mobil araçların yaygın kullanımı ile birlikte sanal görsel teknolojiler (Sanal gerçeklik, artırılmış gerçeklik ve hologram) hayatın birçok alanında kullanılır hale gelmiştir. Dijital görsel içeriklerin gerçek hayatın içindeymiş gibi algılanmasına dayalı bir yöntem olan artırılmış gerçekliğin tıpta kullanımı da artmaktadır. Bu makalede artırılmış gerçeklik teknolojisinin akademik hayatta, tıpta ve çocuk cerrahisi'nde halihazırda ve olası kullanım alanları değerlendirilmiş, uygulama örnekleri verilmiştir.

Anahtar kelimeler: Artırılmış gerçeklik, sanal gerçeklik, eğitim, simülasyon

Abstract

Use of augmented reality in medicine and pediatric surgery

Virtual technologies (virtual reality, augmented reality and hologram) were started to be used in many areas of life, along with the widespread use of mobile tools. The use of augmented reality in medicine, which is a method based on the perception of digital visual content as in real life, is also increasing. In this article, current and possible applications of augmented reality technology in academic life, medicine and pediatric surgery were evaluated and examples for practical applications were given.

Keywords: Augmented reality, virtual reality, education, simulator

Giriş

Artırılmış Gerçeklik (Augmented Reality-AR), bilgisayar yazılımları yardımıyla oluşturulmuş görsel öğelerin gerçek hayatla birleştirilerek eş zamanlı ve etkileşimli olarak gösterilmesidir. Kısaca sanal öğelerin gerçek hayatla birleştirilmesi olarak da tanımlanabilir. Benzer bir teknoloji olan sanal gerçekliğe (Virtual Reality-VR) göre üstünlüğü, bu oluşturulan öğeleri insanlara gerçek hayattan koparmadan gösterebilmesidir. AR ile oluşturulan görüntüler gerçek hayatla harmanlanır ve oluşturulan görüntüler ve animasyonlar o anda bulunan fizik ortamın bir parçası imiş gibi görünür. Bu avantajı dolayısıyla savunma, havacılık endüstrisi, reklamcılık, mimari ve emlakçılık gibi sektörlerde yaygın kullanım alanı bulmuştur ⁽¹⁾.

AR için öncelikle gerçek hayatla birleştirilecek görüntüler bilgisayar yazılımlarıyla oluşturulur. Bu oluşturulan görüntüler sıklıkla üç boyutlu tasarımlar ya da animasyonlardır. Oluşturulan görüntüler bazı ara programlara aktarılarak çeşitli GPS ve pusula

verileri ile işlenerek gerçek hayattaki mekanla eşzamanlı hale getirilir. Görüntülerin seyirciye aktarılması içinse mobil telefonlar, tabletler ya da giyilebilir teknoloji araçları (Head Mounted Display-Kafaya monte gözlükler, Google Glass, Microsoft Hololens vb.) kullanılır. Oluşturulmuş görüntü bulunan fizik ortamda gerçekten varmış gibi görünen, çevresinde gezilebilen, içine girilebilen bir görüntüdür.

Artırılmış Gerçekliğin Sağlık Alanında Kullanımı

Sağlık alanında AR'nin kullanım alanları birkaç başlıkta öne çıkmaktadır.

- a-Günlük uygulamada ve klinikte kullanım
- b-Akademik yayıncılıkta kullanım
- c-Eğitimde kullanım

a) Artırılmış gerçekliğin günlük uygulama ve klinikte kullanımı:

- Ameliyat öncesi planlama
- Ameliyat sırasında navigasyon
- Hasta bilgilendirme

Alındığı tarih: 15.12.2018

Kabul tarihi: 17.12.2018

Yazışma adresi: Uzm. Dr. Şenol Emre, Kartaltepe Mah. Kıbrıs Sok. 12/8, Bakırköy - İstanbul - Türkiye

e-mail: senolemre@hotmail.com

Yazarların ORCID IDs bilgileri:

M.B.Y. 0000-0003-3904-8151

Ş.E. 0000-0001-9526-7151

S.C. 0000-0002-6737-0570

Bu alandaki uygulamalar hastaya özgü radyolojik görüntülerin, yazılımlar aracılığıyla yeniden modellenerek 3 boyutlu hale getirilmesi ve bu hacimlendirilmiş görüntülerin ameliyat öncesi planlamada simülasyon amaçlı kullanımı, ameliyat sırasında hasta üzerinde birleştirilmesi esasına dayanır. Böylece anlık olarak ameliyat sırasında araştırılan lezyon, kitle ya da hayati organlar ve yapıların (damar, sinir, organ kapsülü vb.) korunarak başarılı sonuçların elde edilmesi sağlanır. Karmaşık prosedürler öncesi hasta bilgilendirilmesi sağlanarak hem bilgilendirilmiş onamın niteliği artırılır hem de hastaların kaygıları azaltılabilir⁽²⁻¹⁰⁾.

b) Sağlık yayıncılığında kullanımı:

Alışıl gelmiş basılı yayıncılığın çevrimiçi (online) yayıncılıkla kombine edilmesi ile birlikte eklenmiş görseller (supplementary material) ile yayınlara görsel zenginlik kazandırılmıştır. Ancak basılı dergilerde bu görsellerin (Videolar, 3d modeller, animasyonlar vb) yayınlanması halen mümkün değildir. Oysa AR ile bu alanda büyük bir yenilik sağlanabilmektedir (11). Literatürdeki ilk örneklerden biri olacak şekilde bu makale içinde kullanılan görsel materyaller yazının sonunda yer alan karekodların mobil cihazlarla taranmasıyla telefon ekranında anlık olarak görülebilecektir.

Yöntem: Görselleri görüntüleyebilmek için öncelikle Android ve iOS cihazlar için iki ayrı karekod bulunmaktadır. Mobil cihazınıza uygun olan karekodu cihazın kamerasına okutduğunuzda uygulama mağazasından “HP Reveal” programı indirilerek cihazınıza kurulacaktır. Elektronik posta adresinizi girerek kayıt yaptıktan sonra üstte yer alan “Search” (Arama) satırına “CocukCer” yazılıp “Follow” sekmesine tıkladıktan sonra arama ekranında en alt satırdaki kamera simgesine (Mavi kare buton) makaledeki diğer karekodların okutulmasıyla yazı içinde kullanılan görseller AR destekli olarak bulunduğunuz ortamda görüntülenebilecektir.

iOS cihazlar için
“HP Reveal”
uygulama
indirme
bağlantısı

Android cihazlar için
“HP Reveal”
uygulama
indirme
bağlantısı

AR Video 1

AR Video 2



c) Artırılmış gerçekliğin eğitimde kullanımı

AR’ın tıp eğitiminde kullanımını iki başlıkta değerlendirebiliriz.

- Simülasyon ve klinik eğitimde kullanımı
- Öğrenci eğitiminde (Preklinik) kullanımı

Açık, laparoskopik ve robotik cerrahide simülasyon eğitimi için üretilmiş birçok yazılım mevcuttur. Bu yazılımlar alana ve patolojiye özgü bilgisayar ile oluşturulmuş modeller üzerinde ön alıştırılmalarının yapılmasını sağlar. Oldukça güçlü bilgisayar destekli bu sistemlerde görüntüler VR, AR ve hologram gibi yöntemlerle kullanıcıya 3 boyutlu algılar oluşturularak gerçeğe olabildiğince yakın cerrahi işlemlerin yapılmasına imkan verir⁽¹²⁾. Tablo 1’de klinik uygulama ve simülasyon eğitimlerine özgü hazırlanmış yazılım örnekleri verilmiştir.

Sanal görsel teknolojilerin (AR-VR) eğitimde kullanımı ile ilgili uygulamalar son yıllarda artmaktadır. Bu çalışmalarda, görsel teknolojilerin öğrencilerin akademik performans ve motivasyonlarında artışa yol açtığı bildirilmiştir⁽¹³⁾.

Literatürde bilinen ilk AR destekli kitap modeli Magicbook isimli kitaptır. Bu kitapta görsel içerikler Sony GlasstronPLM-A35 bir gözlükle 260*230 çözünürlüklü bir gözlük yardımıyla artırılmış gerçeklik görüntüleri oluşturulmuştur. Ancak giyilebilir teknolojiye ihtiyaç duyması nedeniyle öngörülen hızda yaygınlaşamamıştır⁽¹⁴⁾.

Klinik uygulamadaki birçok alternatife rağmen sanal görsel teknolojilerin tıpta öğrenci eğitimindeki örnekleri daha kısıtlı sayıdadır. Bu alandaki örnekler sıklıkla anatomi ve fizyoloji eğitiminde kullanıma ait örneklerdir^(15,16). Güncel literatür araştırmasında Çocuk Cerrahisi alanında bu tip bir eğitim materyali bulunamamıştır. Daha önce Anabilim Dalımızda 302 tıp fakültesi öğrencisi üzerinde yaptığımız bir çalışmada öğrencilerin halihazırda hangi tür eğitim materyallerini tercih ettiklerini ve beklentilerini sorgulamıştık⁽¹⁷⁾. Öğrencilere bu çalışmada halen en sık hangi kaynakları kullandıkları sorulduğunda basılı kitapları tercih ettiklerini (%60) dijital ve çevrimiçi (on-line) kaynakları ise katılımcıların ancak %17’sinin tercih ettiğini görmüştük. Diğer yandan “sizce tıp eğitiminde en önemli kaynak hangisi olmalı?” sorusuna katkı

Tablo 1. Sanal görsel teknolojiler ile desteklenmiş alana özgü eğitim ve simülasyon/alıştırma örnekleri. Tablo Pantelidis ve ark. makalesinden bire bir alınmıştır⁽¹²⁾.

Eğitim alanı	VR ve AR uygulama örnekleri
Fizyoloji ve Anatomi	Visible Human Project, Visible Korean Human, The Virtual Body, The Virtual Human Embryo, The Visible Human Server, AR glasses, mobile phone and tablet based AR applications
Açık Cerrahi	Virtual Reality Educational Surgical Tools (VREST)
Laparoskopik Cerrahi	MIST-VR, LaparoscopyVR™, LapMentor™, LapSim™, SINERGIA, Xitact LS500®, ProMIS®
Robotik Cerrahi	RoSS™, DV-Trainer®, SEP Robot, da Vinci Skills Simulator (dVSS)™
Özofagogastroduodenoskopi, ERCP, Kolonoskopi	GI Mentor™, EndoVR™, Olympus Endo TS-1
Nöroşirürji	NeuroVR (NeuroTouch, NeuroTouch Cranio)™, ImmersiveTouch®, RoboSim, Vascular Intervention Simulation Trainer®, EasyGuide Neuro, ANGIO Mentor™, VIVENDI, Dextroscope®, Anatomical Simulator for Pediatric Neurosurgery
Girişimsel Kardiyoloji ve Kalp Damar Cerrahisi	ANGIO Mentor™, Vascular Intervention Simulation Trainer (VIST)®, Vimedix (equipped with Hololens)™, Nakao Cardiac Model, Minimally Invasive Cardiac Surgery Simulator, dVSS™, EchoCom
Uroloji	URO Mentor™, University of Washington TURP Trainer, UROSim™, PelvicVisionTURP simulator, GreenLight laser simulator, Kansai HoLEP, ProMIS®
Ortopedi	ImmersiveTouch®, Phantom haptics interface®, Gaumard HAL S2001® and S3000®Mannequins, Novint Falcon®, Medtronic model, Arthro-VR®, Arthro MENTOR™, ArthroSIM, ArthroS™
Endovasküler Cerrahi	ANGIO Mentor™, Vascular Intervention Simulation Trainer (VIST)®, Cardio CT, SimSuite, Compass 2™
Kadın Hastalıkları ve Doğum	HystSim™, EssureSim™, AccuTouch (and newly version from CAE Healthcare), MIST-VR, LapSim™
Kulak, Burun ve Boğaz Hastalıkları	OtoSim™, VOXEL-MAN (supports Phantom haptics), Ohio State University surgical simulator, Stanford Surgical Simulator, Mediseus, ImmersiveTouch, Endoscopic Sinus Surgery Simulator (supports Phantom haptics), Dextroscope®, dVSS™
Entübasyon ve Bronkoskopi	EndoVR Simulator™, BRONCH Mentor™, ORSIM®

lımcıların %54'ü basılı kitaplar, %32'si ise dijital ve çevrimiçi kaynaklar olmalı şeklinde yanıt vermişti. Bu sonuçlar tarafımızdan öğrencilerin aradıkları nitelikte dijital içerik bulamamaktan dolayı dijital ve çevrimiçi kaynakları tercih etmediği ve halen basılı kitapları da güvenilir içerik olarak düşündükleri ancak beklentilerine uygun içerik sağlanması durumunda bunu kullanmaya hazır oldukları şeklinde yorumlanmıştı. Bu noktada öğrencilere beklentilerine yönelik görsel ve etkileşimli (interaktif) kaynaklar sunmak üzere bir çalışma başlatıldı. Bu çalışma kapsamında İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Çocuk Cerrahisi Anabilim Dalı'nda çocuk gastrointestinal sistem cerrahi hastalıklarını içeren konularda artırılmış gerçeklik ile desteklenmiş kitapçık (booklet) oluşturulmaktadır. Kitapçık içinde bilgisayar ortamında tasarladığımız 3 boyutlu modeller, bilgisayar yazılımları ile üç boyutlu hale getirilmiş hasta görüntüleri ve cerrahi işlem videoları AR des-

teği ile sunulmaktadır. Kitapçığın yanı sıra bir web sitesi ve hem IOS hem de Android işletim sistemli mobil platformlarda kullanılabilecek uygulamalar da hazırlanmaktadır. Proje kapsamındaki ilk örnekler 9. Ulusal Pediatrik Üroloji Kongresi (2018-Adana) (AR Video 1) ve 36. Ulusal Çocuk Cerrahisi Kongresi'nde (2018-İzmir) (AR Video 2) sunulmuştur. Başka alanlarda yapılmış örnekler ile karşılaştırıldığında giyilebilir teknolojiler yerine mobil araçlar ile AR içeriğin görüntülenmesinin; öğrenciye fiziksel ortamdan kopmadan, ders çalışma rutinlerinde büyük değişikliklere neden olmadan, internete ulaşılabilen her ortamda zengin görsel içerikle desteklenmiş eğitim materyalleri sunma imkanı sağlayacağını düşünüyoruz.

Teşekkür: Bu makalenin yazarları Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Öğrencisi Sinem Övünç'e bu makaleye katkılarında dolayı teşekkür ederler.

Kaynaklar

1. <https://www.perkinscoie.com/images/content/1/8/v2/187785/2018-VR-AR-Survey-Digital.pdf> (Son erişim tarihi :10/12/2018)
2. Ma L, Fan Z, Ning G, Zhang X, Liao H. 3D Visualization and Augmented Reality for Orthopedics. *Adv Exp Med Biol.* 2018;1093:193-205. https://doi.org/10.1007/978-981-13-1396-7_16
3. Chi B, Chau B, Yeo E, Ta P. Virtual reality for spinal cord injury-associated neuropathic pain: Systematic review. *Ann Phys Rehabil Med.* 2018 Oct 9. pii:S1877-0657(18)31453-2.
4. Andersen DS, Cabrera ME, Rojas-Mu-oz EJ, Popescu VS, Gonzalez GT, Mullis et al. Augmented Reality Future Step Visualization for Robust Surgical Telementoring. *Simul Healthc.* 2018 Oct 31. <https://doi.org/10.1016/j.soc.2018.08.002>
5. Quero G, Lapergola A, Soler L, Shabaz M, Hostettler A, Collins T, et al. Virtual and Augmented Reality in Oncologic Liver Surgery. *Surg Oncol Clin N Am.* 2019 Jan;28(1):31-44. <https://doi.org/10.1016/j.soc.2018.08.002>
6. Sparwasser PM, Schoeb D, Miernik A, Borgmann H. Augmented reality and virtual reality in the operating theatre status quo und quo vadis. *Aktuelle Urol.* 2018 Dec;49(6):500-8. Sutherland J, Belec J, Sheikh A, Chepelev L, Althobaity W, Chow BJW, Mitsouras <https://doi.org/10.1055/a-0759-0029>
7. D, Christensen A, Rybicki FJ, La Russa DJ. Applying Modern Virtual and Augmented Reality Technologies to Medical Images and Models. *J Digit Imaging.* 2018 Sep 13.
8. Kanevsky J, Safran T, Zammit D, Lin SJ, Gilardino M. Making Augmented and Virtual Reality Work for the Plastic Surgeon. *Ann Plast Surg.* 2018 Sep 11. <https://doi.org/10.1097/SAP.0000000000001594>
9. Wong K, Yee HM, Xavier BA, Grillone GA. Applications of Augmented Reality in Otolaryngology: A Systematic Review. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2018 Dec;159(6):956-67. <https://doi.org/10.1177/0194599818796476>
10. Evans L, Taubert M. State of the science: the doll is dead: simulation in palliative care education. *BMJ Support Palliat Care.* 2018 Sep 25. pii: bmjspcare-2018-001595.
11. Augmented Reality in Scientific Publications-Taking the Visualization of 3D Structures to the Next Level Patrik Wolle, Matthias P. Müller, and Daniel Rauh *ACS Chemical Biology.* 2018;13(3):496-9.
12. Pantelidis P, Chorti A, Papagiouvanni I, Pappas G, Drosos C, Panagiotakopoulos T, et al. (December 20th 2017). In: *Virtual and Augmented Reality in Medical Education, Medical and Surgical Education*, Ed: Georgios Tsoulfas, IntechOpen.
13. Martín-Gutiérrez J, Mora CE, A-orbe-Díaz B, González-Marrero A. Virtual Technologies Trends in Education. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education.* 2017;13(2):469-86. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.00626a>
14. Billinghamurst M, Kato H, Poupyrev I. The MagicBook: a transitional AR interface, *Computers & Graphics*, Volume 25, Issue 5, 745-753. [https://doi.org/10.1016/S0097-8493\(01\)00117-0](https://doi.org/10.1016/S0097-8493(01)00117-0)
15. Vozenilek J. See one, do one, teach one: Advanced technology in medical education. *Academic Emergency Medicine.* 2004;11:1149-54. <https://doi.org/10.1197/j.aem.2004.08.003>
16. Kamphuis C, Barsom E, Schijven M, Christoph N. Augmented reality in medical education? Perspectives on Medical Education. 2014;3:300-11. <https://doi.org/10.1007/s40037-013-0107-7>
17. Emre S, Kırılı E, Malhasyan M, Altun İ, Celayir S. Smart phones, broad band internet, digital educational resources and medical students. *JTAPS.* 2018;32(1):39-46. <https://doi.org/10.5222/JTAPS.2018.039>