

Güncel Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Eğitim Alanında Kullanımı Üzerine Bir İnceleme

Özlem UZUN HAZNECİ

Maltepe Üniversitesi, ozlemuzun@maltepe.edu.tr, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3832-9023>

Özet: Artırılmış gerçeklik (AG) teknolojisinin popülerliği eğlence sektörü bağlamında olsa da, tiptan mühendisliğe, mimariden sanata, otomotivden eğitim sektörlerine kadar yayılan geniş bir alanda hizmet vermekte ve hızla çeşitlenmektedir. Artırılmış gerçeklik alanındaki gelişmeler bu denli geniş bir alana yayılırken eğitim alanındaki bilinirliği ve aktif kullanımının henüz yaygınlaşmamış olması dikkat çekicidir.

Dolayısıyla bu araştırma, artırılmış gerçeklik teknolojisinin yeni gelişen teknolojiler ve yeni neslin talepleri doğrultusunda değişen eğitim alanında faaliyet gösteren uygulamalarına odaklanmaktadır. Araştırma, eğitimin yeni gelişen teknolojilerin işlevselliğinden faydalanarak zenginleşmesi gerekliliğine işaret ederek, bu alanda işlev gösteren güncel artırılmış gerçeklik uygulamalarını tanıtmayı ve özellikle eğitimciler arasındaki bilinirliğini artırmayı hedeflemektedir.

Anahtar Sözcükler: Artırılmış gerçeklik, Yeni teknolojiler, Eğitim

A Study on Educational Usage of Recent Augmented Reality Applications

Abstract: However augmented reality (AR) applications gained its popularity with entertainment business, AR has a wide range of usage on the fields like medicine, engineering, architecture, art, automotive industry and education. While AR has a huge increasing in variety, It is noteworthy that the awareness and active usage of these educational AR applications doesn't spread at all. Therefore, this research is focusing on the recent AR applications for education practice which transforming by the emerging technologies and demands of the new generations.

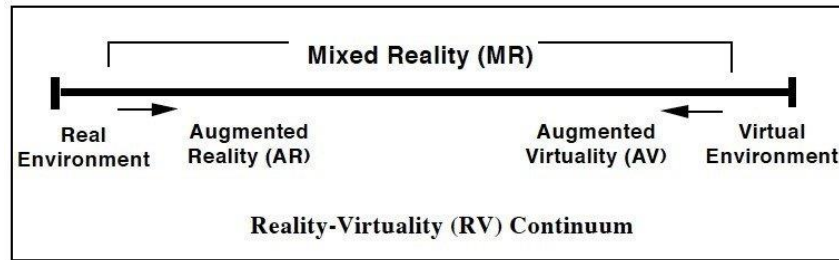
Purpose of this research is indicating the necessity for enrichment the education with the advantage of functionality of the new technologies and give an introduction on AR practices in educational area than increase awareness especially among educators.

Keywords: Augmented Reality, Emerging technologies, Education

GİRİŞ

İngilizceden Türkçeye “Artırılmış Gerçeklik” olarak çevrilen “Augmented Reality” kavramı, fiziksel olarak içinde bulunduğumuz ortam görüntüsü ile dijital olarak üretilmiş görsel ve sesli veriyi, gerçek zamanlı olarak birleştiren teknolojiyi tanımlamak için kullanılmaktadır. Cai, Chiang ve Wang artırılmış gerçekliği sanal gerçekliğin bir uzantısı olarak, ve bilgisayar tarafından üretilmiş olan iki ve üç boyutlu sanal verileri üç boyutlu grafik teknolojisi, insan - bilgisayar etkileşim teknikleri, çeşitli algılama teknolojileri, bilgisayar vizyon ve multi-medya teknikleri yardımıyla kullanıcının bulunduğu ortama entegre etme şeklinde tanımlamaktadırlar (Cai, Chiang, & Wang, 2013). Alana dair ilk kapsamlı akademik araştırmaları yapan Azuma ise artırılmış gerçekliği “gerçek ve sanal objeleri, birbiriyle uyumlu şekilde gerçek ortamda bir araya getirir, etkileşimli ve gerçek zamanlıdır” şeklinde tanımlar (Azuma, ve diğerleri, Nov/Dec 2001).

Gerçekliğin sanal olarak üretimine dair çalışmalar 1950’li yıllara kadar dayanmakla birlikte (Alkhamisi & Monowar, 2013) günümüze uzanan süreç içinde, gelişen yeni teknolojilerin de etkisiyle alana dair tanımlarda ve çevirilerinde henüz ortak bir dil birliğine varılamadığı görülmektedir. Örneğin, İngilizcesi “mixed reality” olan kavramın, Türkçe diliyle yazılmış bazı kaynaklarda “harmanlanmış gerçeklik” (Somyürek, 2017), “karıştırılmış gerçeklik” (İçten & Bal, 2017), ve “karışık gerçeklik” (Arslan & Elibol, 2015) olarak üç farklı şekilde yer aldığı görülmüştür.



Görsel 1 Milgram'ın Gerçeklik-Sanallık Sürekliliği

Bilgisayar üretilmiş gerçekliğin kategorileştirilmesiyle ilgili en bilinen örneklerden biri Milgram'ın “Gerçeklik-Sanallık Sürekliliği” adıyla anılan tablodur (Görsel 1). Sürekliliğin bir ucunda gerçek ortam, diğer ucunda sanal ortam bulunurken, artırılmış gerçekliğin gerçek ortama, artırılmış sanallığın ise sanal ortama yakın durduğu görülmektedir (Milgram & Kishino, 1994). Artırılmış gerçeklikte, sanal olarak üretilmiş objeler gerçek ortama dâhil olurken, artırılmış sanallıkta ise gerçek objeler sanal ortama dâhil olmaktadır. Bununla birlikte, gerçekliğin dijital olarak üretilmesi alanında öne çıkan iki kavram “artırılmış gerçeklik” ve “sanal gerçeklik” olmuştur.

Sanal gerçeklik ve artırılmış gerçekliğin belirgin ayrımlarına göz atmak gerekirse;

- Sanal gerçeklikte kullanıcı mevcut fiziksel mekânın gerçekliğinden tamamen koparken, artırılmış gerçeklikte kullanıcı mevcut fiziksel ortamın korunarak üzerine sanal birimlerin eklendiğine tanıklık eder,
- Artırılmış gerçeklik teknolojisi günümüzde Magic Leap (Görsel 2), Hololens gibi içinde bir ekran da içeren saydam bir yapı aracılığıyla sunulurken, HTC Vive (Görsel 3), Oculus vb. sanal gerçeklik gözlükleri tamamen kapalı, kullanıcıya yalnızca içerisindeki ekran görüntüsünü veren, kendi içine kapalı bir yapı ile sunulmaktadır.
- Artırılmış gerçeklik teknolojisi mevcut ortamın gerçekliğine sanal görüntüler ekleyerek kullanıcının gerçek dünya deneyimini yükseltmeyi hedeflerken, sanal gerçeklik kullanıcıyı



Görsel 2 Artırılmış Gerçeklik Gözlüğü
- Magic Leap



Görsel 3 Sanal Gerçeklik Gözlüğü -
HTC Vive

mevcut dünya deneyiminden koparıp, dijital olarak üretilmiş sanal bir ortam deneyimine dâhil ederek tamamen içine almayı amaçlamaktadır.

- Sanal gerçeklik gözlükleri güçlü donanıma sahip bir bilgisayar bağlantısı, grafik kart ve sensörler tarafından taranabilir büyüklükte fiziksel alan gerektirirken, alan dışına çıkma, denge kaybı, düşme/çarpma gibi riskleri de beraberinde getirmektedir. Artırılmış gerçeklikte kullanılan gözlükler ise ekstra bir donanım gerektirmeden, dijital 2B/3B imajları gerçek ortam görüntüsüyle birleştirdiğinden düşme/çarpma riski minimum düzeydedir.

Günümüzde artırılmış gerçeklik uygulamaları gözlükler, kişisel bilgisayarlar, tablet ve mobil cihazlar üzerinden kullanılabilir. Mobil cihazlar, gözlük, tablet veya kişisel bilgisayardan farklı olarak, kullanıcıların sürekli yanlarında taşınmaları, ek donanım, ek maliyet ve ek fiziksel yük gerektirmemesi ve açık hava aktiviteleri için uygunluğu sebebiyle, bir eğitim materyali olarak öne çıkmaktadır. Akçayır ve Akçayır'ın yapmış oldukları çalışmada eğitim alanında en çok tercih edilen artırılmış gerçeklik teknolojisinin mobil cihazlar üzerinden olduğunu ve ilerleyen yıllarda mobil cihazların daha popüler olmasının beklendiğine değinmişlerdir (Akçayır & Akçayır, 2017). Bu sebeple makale kapsamında özellikle mobil cihazlar ile uyumlu olan AG uygulamalarına yer verilmeye çalışılmıştır.

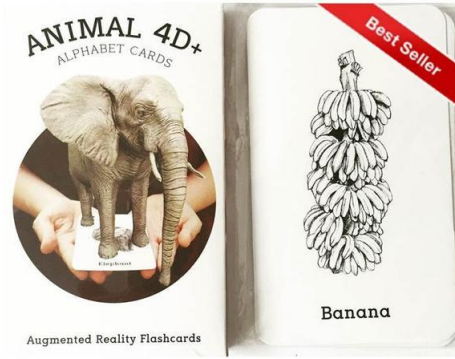
Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Eğitim Alanında Kullanımına Örnekler

Artırılmış gerçeklik teknolojisinin eğitim alanında kullanımına dair örnek uygulamaların seçilmesinde konu farklılığı, uygulamanın teknik farklılığı, hedef kitle çeşitliliği, ortam çeşitliliği göz önünde bulundurulmuştur. Örneğin QuiverVision tarafından üretilen **Quiver**, 3 boyutlu ve işaretçi tabanlı bir AG uygulaması özelliği taşımaktadır. iOS, Android ve Fire OS işletim sistemleri ile uyumlu çalışabilmektedir. Temelde boyama şablonları üzerinden çalışan Quiver, Quiver Education, Quiver Fashion ve Quiver Masks olarak dört farklı içerik sunmaktadır. Web sitesi üzerinden indirilebilen şablonların çıktısı üzerine boyama yapıldığında, uygulama bu bilgiyi üç boyutlu modellere, animasyonlara ve etkileşimli oyunlara dönüştürmektedir. Boyama şablonları hücre yapısından güneş sistemine, mimari yapılardan, belirli gün ve haftalara varan geniş bir konu yelpazesine sahip olan uygulamanın okul öncesinden ileri yaşlara kadar varabilen geniş bir hedef kitleye sahip olduğu söylenebilir (Quiver Vision, 2019).

Artırılmış gerçeğin eğitim alanındaki uygulamalarına örnek diğer bir uygulama **Octagon Studio** tarafından üretilen artırılmış gerçeklik flaş kartları, yine işaretçi tabanlı ve üç boyutlu modeller, animasyonlar ve etkileşim olanakları sunmaktadır. Güneş sistemi ve insanlık tarihinin uzay keşifleriyle ilgili ilgiler veren Space 4D+, Dinozorlar, türleri ve yaşam koşullarını odak alan Dinosaur 4D+ (Görsel 4), üç boyutlu karakterler üzerinden meslekler hakkında bilgiler veren Octaland 4D+, insan anatomisi, kas, iskelet, solunum sinir gibi sistemlere dair bilgiler içeren Humanoid 4D+, İnsan yapımı ilk hava aracından, ileri teknoloji süpersonik jetlere kadar, havacılık tarihi ve hava araçları modelleri üzerine kapsamlı bilgiler veren Aircraft 4D+ ve hayvanlar ile beslenme şekillerine odaklanan Animal 4D+ (Görsel 5) gibi farklı eğitsel kategorileri bulunmaktadır. Bahsi geçen uygulamalar iOS ve Android işletim sistemleri ile çalışırken, Türkçe dil desteği veren sınırlı sayıda AG uygulamalarından birisidir.



Görsel 4 Dinosours 4D+ Artırılmış gerçeklik kartları



Görsel 5 Animal 4D+ Artırılmış gerçeklik kartları

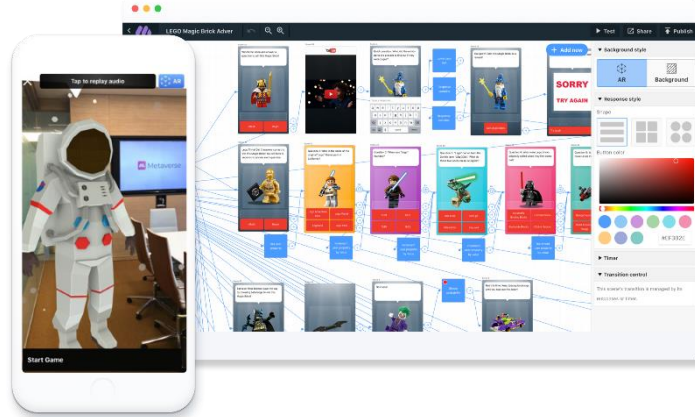
Merge tarafından üretilen **Merge Cube**, işaretçi tabanlı yapısı ve iOS, Android desteğiyle, kolay kullanılabilir ve oldukça kapsamlı içeriğe sahip bir artırılmış gerçeklik uygulamasıdır. Uygulama satın alınabilen veya web sayfasındaki şablonun çıktısı alınarak oluşturulan bir küp işaretçi ile çalışmaktadır (Görsel 6-7). Hem AG hem de SG destekli olan uygulamada, küpü oluşturan yüzlerin her biri iki/üç boyutlu modeller, animasyon ve video gibi birçok farklı medyaları interaktif bir şekilde



Görsel 6 - 7 Merge Cube

taşıyabilmektedir. CoSpaces.edu üzerinden öğretmenler veya öğrenciler tarafından yüklenebilen ders içerikleri ile bir çok farklı ders ve konu için, tekrar tekrar kullanılabilmesi ile öne çıkan uygulama, okul öncesinden yükseköğretime kadar uzanan geniş bir hedef kitleye sahiptir (Merge Cube, 2019).

Alive Studios'un ürettiği **Letters Alive** ve **Math Alive**, **Journals Alive**, **Rugs Alive** uygulamaları,



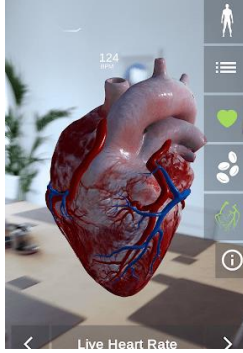
Görsel 8 Metaverse arayüz görünümü

artırılmış gerçekliğin metin, görsel ve video tabanlı modüller ile birleştirerek bütüncül yaklaşıma sahip eğitim paketleri sunmaktadır. Harfleri tanıma, okuma-yazma, fonetik, temel kavramlar, matematik, geometri, ölçüm sistemleri, kişisel hatırat gibi özellikle okul öncesine yönelik içerikler sunan uygulama, güncellenebilir içeriğiyle interaktif bir öğrenme deneyimi sunmaktadır (Alive Studios, 2019).

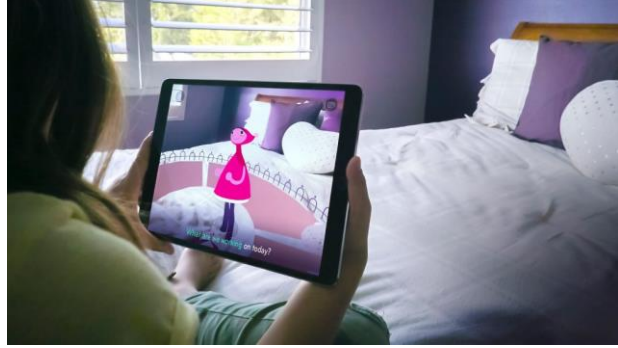
GoMeta tarafından üretilen **Metaverse** uygulaması ise, kullanıcılara artırılmış gerçeklik içeriği üretme alanı sunmaktadır. Oldukça basit bir arayüz ile dijital flaş kartlar ve bunlar üzerine yüklenmiş olan işaretçiler ile soru cevap tabanlı çalışan uygulama, interaktif ve oyunlaştırılmış bir içerik sunmaktadır (Görsel 8). Lokasyon tabanlı olduğundan özellikle açık hava eğitim ve etkinlikleri için uygun bir platform oluşturmaktadır. Nesne/hazine avı (ing. scavenger hunt) tarzı, belirli bir sıra ile saklanmış nesnelere bulmanın veya önceden belirlenmiş görevleri tamamlamanın amaçlandığı takım oyunları için de uygun bir platform olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca belirli bir rotayı takip eden eğitim gezileri, navigasyon sistemleri üzerinden çalışan coğrafi turlar için de kullanılabilen uygulama, sıra tabanlı özelliği ile fiziksel aktiviteyi destekleyen, merak uyandırıcı bir ortam oluşturmaktadır. Metaverse'in eğitim açısından oldukça etkili bir diğer özelliği, portal uygulaması ile kullanıcıları Youtube üzerinden 360 derece özelliği olan fotoğraflar ve videolara yönlendirerek, yeni yerleri sanal olarak deneyimleme imkânı sunmasıdır. Böylelikle Çin Seddi'nin anlatıldığı bir derste, öğrenciler Metaverse portal ile Çin Seddi'ne canlı olarak bağlanabilir ve mekânı 360 derece gözlemlene olanağına sahip olabilmektedir (Metaverse Studio, 2019).

Medikal eğitim alanına bakıldığında ise özellikle anatomi alanında birçok artırılmış gerçeklik uygulamasının bulunduğu görülmektedir. Bunlar arasında, Visible Body tarafından üretilen **Human Anatomy Atlas 2020**, insan anatomisi, kas, iskelet, sinir sistemleri ve dokular gibi farklı katmanlara ait görüntü, modelleme, animasyon ve metinsel bilgiler sunmaktadır. İnsan anatomisi eğitimi üzerine üretilmiş olan birçok artırılmış gerçeklik uygulamasından farkı; üç boyutlu modeller ek olarak, kadın, erkek, çocuk gibi farklı cinsiyet ve yaş gruplarından gerçek kadavra görüntüleri ve üç boyutlu taramalarını ve MRI gibi tıbbi görüntülemelerini de içermesidir (Visible Body, 2019).

Anima Res tarafından üretilen **Insight Heart**, özellikle medikal eğitim için üretilmiş bir sanal ve artırılmış gerçeklik uygulamasıdır. Kalp anatomisi, atım hızı, kan dolaşımı gibi kalple ilgili temel bilgilere ek olarak arterial hipertansiyon, aritmi gibi gerçekte görülmesi mümkün olmayan kalp hastalıklarını da simüle edebilmektedir (Görsel 9) (Anima Res, 2019).



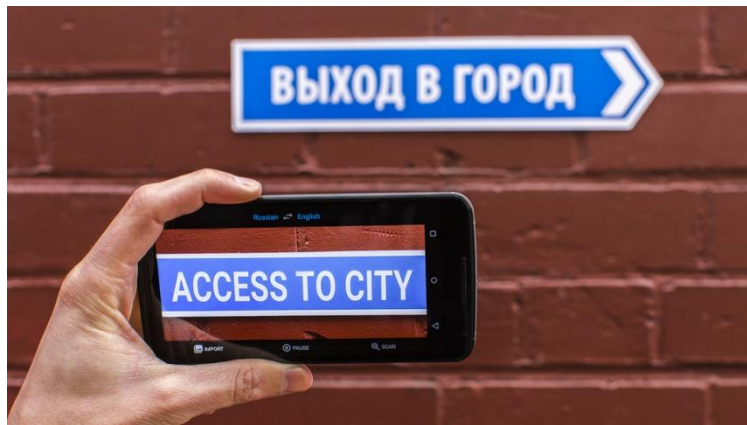
Görsel 9 Insight Heart uygulaması arayüzü



Görsel 10 Wonderscope Artırılmış gerçeklik hikâye anlatım uygulaması

Artırılmış gerçekliğin yoğun olarak kullanıldığı bir diğer alan interaktif hikâye anlatımıdır. Bu alanda yer alan **Wonderscope**, çocuklar için artırılmış gerçeklik destekli, 3 boyutlu karakterler ve mekân modelleri aracılığıyla etkileşimli hikâyeler sunan, işaretçisiz (ing.markerless) yüzey tabanlı bir AG uygulamasıdır. Sesli yanıt sistemi ile okumayı öğrenmeye yardımcı, etkileşimli bir eğitim materyalidir (Görsel 10) (Wonderscope, 2019).

Google tarafından sadece eğitimsel faaliyetler için üretilmiş olan **Google Expeditions**, AG ve SG tabanlı, metin, 2B, 3B görüntü, gerçek görüntü, 360 derece videolar, sanal turlar, ses dosyaları gibi oldukça zengin bir hipermedya ortamı sunmaktadır. Yunan mimarisinden uzay bilimine kadar geniş bir alanda yüzden fazla ders konusu ve farklı sınıflar için ayrılmış bilgiler içermektedir. Expeditions uygulamaları tıpkı Metaverse gibi 360 derece videolar ile uyumlu çalışan portal özelliğine sahiptir. Ayrıca mobil telefonlar Google Cardboard içine yerleştirilerek sanal gerçeklik özelliği aktive edildiğinde, sınıf dışına çıkmaksızın spesifik mekanları 360 derece görme ve gözlemlene olanağı sağlamaktadır (Google Expeditions, 2019).



Görsel 11 Google Translate AR

Yine Google tarafından üretilen ve uzun yıllardır dilden dile çeviri için kullanılan Translate özelliğinin AG ile birleşmiş versiyonu olan **Google Translate AR**, uygulamasının kamerasının saptadığı metni anında diğer dile çevirme özelliği ile oldukça etkili bir uygulama sunmaktadır (Google Translate, 2019) (Görsel 11).

Bahsi geçen uygulamalara ek olarak; AugTHAT, Earth AR, ZOO AR, AR Makr, LAYAR, BlippAR, RosieReality gibi adı anılabilecek, eğitim alanında kullanılan, farklı niteliklere sahip birçok uygulama mevcuttur.

Eğitim Alanında Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Kullanımına Dair Araştırmalar

Artırılmış gerçeklik gibi yeni gelişen teknolojilerin eğitim alanındaki kullanımları söz konusu olduğunda, ulusal ve ulus ötesi alanda birçok araştırmanın yapıldığı, avantaj ve dezavantajlarının saptandığı görülmektedir. Örneğin Estapa ve Nadolny'nin 61 lise öğrencisi ile gerçekleştirdiği araştırmada, matematik alanında artırılmış gerçeklik ve artırılmış gerçekliğin metin tabanı ile birleştirildiği "interaktif metin" yöntemleri kullanmıştır. 61 öğrenci ile yapılan çalışmanın sonuçlarında öğrencilerin deney öncesi, deney sonrası ve ötelenmiş deney sonrası başarı durumları araştırılmış; matematik eğitiminde teknoloji kullanımının öğrenci başarısını artırdığı, artırılmış gerçekliğin matematik öğrenme yönünde öğrenci motivasyonunu artırdığı saptanmıştır (Estapa & Nadolny, 2015)

Özaydın Aydoğdu ve Eryılmaz'ın Artırılmış gerçeklik uygulamalarının eğitim alanındaki araştırmaları derledikleri makalede başarıyı artırması, öğrenmeyi kolaylaştırması, tehlikeli deneylerin güvenli ortamlarda yapılmasını sağlaması, motivasyonu artırması, uzamsal yeteneklerin gelişmesini sağlaması, kavram yanlışlarının giderilmesi, öğrenmede kalıcılığı sağlaması, derse olan ilgiyi artırması, öğrenci katılımını sağlaması, mekânsal becerileri geliştirmesi, iş birlikçi öğrenmeyi sağlaması, eğlenirken öğrenmeyi sağlaması ve bilişsel yükü azaltması gibi avantajların saptandığını görülmektedir (Özaydın Aydoğdu & Eryılmaz, 2019).

İbrahim, Huyn, Downey, Höllerer ve Chun'un dil öğrenimi üzerine yoğunlaşan araştırmalarında, geleneksel flaş kartlar ile öğrenmeyi AG uygulamasıyla öğrenme ile kıyaslamışlar ve AG uygulaması ile öğrenmenin, flaş kartlar ile öğrenmeye kıyasla, kısa ve uzun vadede daha etkili olduğu sonucuna varmışlardır. Ayrıca çalışmaya katılan öğrenciler, AG ile öğrenme deneyiminin flaş kart yaklaşımına göre hem daha etkili ve hem de daha eğlenceli olduğunu bildirmişlerdir (İbrahim, ve diğerleri, 2018).

Bunların yanı sıra artırılmış gerçeklik teknolojilerinin eğitim materyali olarak kullanımının, öğreticinin aktif, öğrencilerin pasif kaldığı geleneksel eğitim yöntemlerine kıyasla daha fazla hareket ve etkileşim içerdiği söylenebilir. Özellikle lokasyon tabanlı çalışan AG uygulamaları, açık hava etkinlikleri ve alan gezileri gibi sınıf dışı etkinlikler için oldukça etkili bir eğitim materyaline dönüşme potansiyeli taşımaktadır. Portal uygulamalarıyla ise öğrenciler sınıf ortamından ayrılmadan, dünyanın birçok yerine gitme, canlı izleme ve 360 derece gözlem yapma şansı elde edebilmektedirler.

Bahsi geçen tüm bu olumlu özellikleriyle birlikte, AG uygulamalarının beraberinde getirdiği bazı olumsuz nitelikler/dezavantajlar da bulunmaktadır. Lu ve Liu, Artırılmış gerçeklik teknolojilerinin eğitimde kullanımı sırasında en sık yaşanan dezavantajın "teknik problemler" olduğunu belirtmişlerdir (Lu & Liu, 2014). Farklı bir çalışmada Akçayır ve Akçayır'ın aktardığı üzere eğitim alanında AG uygulamalarının kullanımı ile ilgili olarak en sık yapılan olumsuz yorumlar sırasıyla; "uygulamaların öğrenciler tarafından kullanımının çok zor olduğu", "AG uygulamalarıyla yapılmış bir dersin, geleneksel öğretim metodlarıyla yapılmış bir derse kıyasla daha fazla zaman gerektirdiği", "görsel tabanlı AG uygulamalarında düşük duyarlılık sebebiyle sorunlar yaşandığı", "lokasyon tabanlı uygulamalarda küresel konumlanma (GPS) hatalarının öğrencileri bıktırdığı" şeklinde olduğu belirtilmiştir (Akçayır & Akçayır, 2017).

Benzer şekilde Özaydın, Aydoğdu ve Eryılmaz da, kullanımı sırasında yaşanan teknik aksaklıkların en sık rastlanan dezavantaj olduğu, ayrıca AG uygulamalarının kullanıldığı derslerin, normal eğitim verilen sınıflara kıyasla daha fazla zaman gerektirdiği sonuçlarına ulaşmıştır (Özaydın Aydoğdu & Eryılmaz, 2019).

Ülkemiz ölçeğinde bahsedilmesi gereken bir diğer dezavantajı da eğitim alanında kullanılan AG uygulamaları arasında yalnızca sınırlı sayıda uygulamanın Türkçe dil desteğine sahip olmasıdır. Keza, sınıf içi uygulamalara veya etkinliğe katılan tüm öğrencilerin mobil cihaza sahip olmaması veya sahip olunan mobil cihazın uygulamayı destekler nitelikte olmaması da sayılabilecek dezavantajlardandır.

Dezavantajlar bağlamında eğitimci cephesinden bakıldığında da, eğitmenin AG gibi yenilikçi eğitim materyallerine karşı önyargılı olması veya bu eğitim materyalini kullanabilecek düzeyde teknolojik bilgi birikimi, eğitimi veya deneyiminin olmaması da yaşanabilecek olumsuzluklar arasında sayılabilir.

SONUÇ

21. yüzyılda günlük hayatımızı yoğun bir şekilde etkileyen teknolojilerin eğitim alanını da etkisi altına aldığı ve beraberinde etkileşim, deneyim, dijitalleşme, interaktif öğrenme, öğrenme deneyimi, oyunlaştırma gibi kavramları da getirerek yeni eğilimler oluşturduğuna tanıklık etmekteyiz. Keza, yüzyılımızın hipermedya ortamına gözlerini açmış olan, dijital dünyanın dijital vatandaşları ve görsel dünyanın görsel öğrenciler olan Z kuşağının mevcut dinamiklerine hitap edebilmesi açısından eğitim alanında da yeni eğilimlerin oluşması kaçınılmaz olmuştur. Somyürek'in aktardığı üzere, dijital nesil ya da z kuşağı olarak adlandırılan yeni neslin, dijital çağda doğmuş ve büyümüş olmaları nedeniyle, önceki nesillerden farklılaşacağı öngörülmektedir. İnterneti ve dijital teknolojileri günlük hayatlarının bir parçası olarak kullanan bu nesil için, geleneksel öğrenme yöntemleri ve ortamlarının dikkatlerini çekmede yeterli olamayacağı düşünülmektedir (Somyürek, 2017). Bu bakımdan artırılmış gerçeklik uygulamaları, tıpkı artırılmış gerçeklik teknolojisinin mevcut gerçekliği yeni bilgiler ekleyerek yükseltme işlevi taşıması gibi, mevcut haliyle uygulanmakta olan eğitim yöntemlerini zenginleştirerek yükseltebilecek potansiyele sahiptir.

Makale kapsamında da özellikle, eğitime ek maliyet yaratmaması, kolay taşınabilir, her an, her yerde ulaşılabilir olması sebebiyle mobil destekli artırılmış gerçeklik uygulamalarına öncelik verilmiştir. Eğitmenler açısından da, her öğrencinin elinin altında olan ve her geçen gün gelişimini sürdürerek varlık göstermeye devam edecek olan mobil teknolojiyi eğitimin bir parçası haline getirerek maksimum fayda sağlamak anlamlı olacaktır. Daha da önemlisi, bu sayede öğrencilerin mobil cihazları sosyal medya kullanımı, mesajlaşma, oyun oynama gibi yaygın kullanımının ötesinde, kişisel eğitim süreçlerine destek verebilen, bilimsel verilere ulaşmalarını sağlayan cihazlar olarak görmelerini ve kullanmalarını sağlamak mümkün olabilecektir.

Geleceğe yönelik olarak, artırılmış gerçeklik uygulama içeriklerinin pedagojik uygunluğu üzerine ileri araştırmaların yapılması, ayrıca; okul öncesi ve K12 eğitiminin erken yılları gibi beyin gelişimin sürdüğü, gerçeklik algısının olduğu dönemlerde artırılmış gerçeklik ve sanal gerçeklik uygulamalarının kullanımına yönelik etkilere dair ileri araştırmaların yapılması önerilmektedir.

KAYNAKÇA

Akçayır, M., & Akçayır, G. (2017). Advantages and Challenges Associated with Augmented Reality for Education: A Systematic Review of the Literature. *Educational Research Review*(20), 1-11. doi:<https://doi.org/10.1016/j.edurev.2016.11.002>

Alive Studios. (2019). Retrieved 11 01, 2019, from <https://alivestudiosco.com/>

Alkhamisi, A. O., & Monowar, M. M. (2013, November). Rise of Augmented Reality: Current and Future Application Areas. *International journal of Internet and Distributed Systems*, 25-34.

Anima Res. (2019). 11 02, 2019 tarihinde 3D medical Animation AR/VR/MR: <https://animares.com/portfolio/insight-heart> adresinden alındı

Arslan, A., & Elibol, M. (2015). Analysis of Educational Augmented Reality Applications: The Case of Android Operating System. *International Journal of Human Science*, 12(2), 1792-1817.

- Azuma, R., Baillot, Y., behringer, R., Feiner, S., Julier, S., & MacIntyre, B. (Nov/Dec 2001). Recent Advances in Augmented Reality. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 34-47.
- Book, C. (tarih yok). *Augmented Reality at School: Practical Guide for Educators*.
- Cai, S., Chiang, F.-K., & Wang, X. (2013). Using the Augmented Reality 3D Technique for a Convex Imaging Experiment in Physics Course. *International Journal of Engineering Education*, 29(4), 856-865.
- Donally, J. (2018). *Learning Transported: Augmented, Virtual and Mixed Reality for All Classrooms*. International Society for Technology in Education.
- Estapa, A., & Nadolny, L. (2015). The Effect of an Augmented Reality Enhanced Mathematics Lessons on Student Achievement and Motivation. *Journal of STEM Education*, 16(3), 40-48.
- Fidan, M., & Tuncel, M. (2018). Ortaokul Fen Öğretimine Yönelik Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Tasarımı. *6.Uluslararası Eğitim Programları ve Öğretim Kongresi* (s. 473-480). Kars: Epöder.
- Google Expeditions. (2019). Retrieved 10 25, 2019, from https://edu.google.com/intl/tr/products/vr-ar/expeditions/?modal_active=none
- Google Translate. (2019). Retrieved 11 05, 2019, from AppStore Preview: <https://apps.apple.com/us/app/google-translate/id414706506>
- Ibrahim, A., Huynh, B., Downey, J., Höllerer, T., Chun, D., & O'Donovan, J. (2018). ARbiz Pictus: A Study of Vocabulary Learning with Augmented Reality. *IEEE Transaction on Visualisation and Computer Graphics*, 24(11).
- İçten, T., & Bal, G. (2017). Artırılmış Gerçeklik Üzerine Son Gelişmelerin ve Uygulamaların İncelenmesi. *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*(Part C, 5(2)), 111-136.
- Kipper, G., & Rampolla, J. (2012). *Augmented Reality: An Emerging Technologies Guide to AR*. Syngress.
- Liu, D., Dede, C., Huang, R., & Richards, J. (2017). *Virtual Augmented and Mixed Realities in Education*. Singapore: Springer.
- Liu, D., Dede, C., Huang, R., & Richards, J. (2017). *Virtual, Augmented, and Mixed Realities in Education*. London: Springer.
- Lu, S.-J., & Liu, Y.-C. (2014). Integrating Augmented Reality Technology to Enhance Children's learning in Marine Education. *Environmental Education Research*, 21(4), 525-541.
- Merge Cube. (2019). Retrieved 11 02, 2019, from AR/VR Learning: <https://mergeedu.com/cube>
- Metaverse Studio. (2019). Retrieved 10 25, 2019, from <https://studio.gometa.io/landing>
- Milgram, P., & Kishino, F. (1994). A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays. *IEICE Transactions on Information Systems*, E77-D(12), 1321-1329.
- Özaydın Aydoğdu, Y., & Eryılmaz, S. (2019). Yükseköğretim Kurumlarında Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarına Yönelik Yapılmış Araştırmaların İncelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 27(5), 2129-2140.
- Özdemir, M. (2017). Artırılmış Gerçeklik Teknolojisi ile Öğrenmeye Yönelik Deneysel Çalışmalar: Sistemik Bir İnceleme. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(2), 609-632.
- Perez-Lopez, D., & Contero, M. (2013). Delivering Educational Multimedia Contents Through an Augmented Reality Application: A Case Study on Its Impact on Knowledge Acquisition and Retention. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 12(4), 19-28.
- Quiver Vision. (2019, 25 10). Retrieved from www.quivervision.com
- Sabah, L., & Şimşek, M. (2017). Artırılmış Gerçeklik Yöntemleri ile Konumsal Mobil Kampüs Bilgi Sistemi. *UMAS Uluslararası Mühendislik Araştırmaları Sempozyumu*, (s. ??). Düzce.

Somyürek, S. (2017). Öğrenme Sürecinde Z Kuşağının Dikkatini Çekme: Artırılmış Gerçeklik. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 4(1), 63-79.

Visible Body. (2019). Retrieved 10 25, 2019, from Studio GoMeta: <https://studio.gometa.io/landing>

Wonderscope. (2019). Retrieved 11 04, 2019, from An augmented Storytelling for Kids: <https://wonderscope.com/>

Yuen, S. C.-Y., Yaoyuneyong, G., & Johnson, E. (2011). Augmented Reality: An overview and Five Directions for AR in Education. *Journal of Educational Technology Development and Exchange*, 4(1), 119-140.