



SDU International Journal of Educational Studies

Content Analysis of International Publications on Augmented Reality in Education: 2011-2019 Period

İlyas Akkuş¹, Yasin Güzel², Uğur Özhan¹

¹Inönü University

²Süleyman Demirel University

To cite this article:

Akkuş, İ., Güzel, Y. & Özhan, U. (2021). Content analysis of international publications on augmented reality in education: 2011-2019 period. *SDU International Journal of Educational Studies*, 8(1), 36 - 50. Doi: 10.33710/sduijes.774044

[Please click here to access the journal web site...](#)

SDU International Journal of Educational Studies (SDU IJES) is published biannual as an international scholarly, peer-reviewed online journal. In this journal, research articles which reflect the survey with the results and translations that can be considered as a high scientific quality, scientific observation and review articles are published. Teachers, students and scientists who conduct research to the field (e.g. articles on pure sciences or social sciences, mathematics and technology) and in relevant sections of field education (e.g. articles on science education, social science education, mathematics education and technology education) in the education faculties are target group. In this journal, the target group can benefit from qualified scientific studies are published. The publication languages are English and Turkish. Articles submitted the journal should not have been published anywhere else or submitted for publication. Authors have undertaken full responsibility of article's content and consequences. *SDU International Journal of Educational Studies* has all of the copyrights of articles submitted to be published.

Eğitimde Artırılmış Gerçeklik Konulu Uluslararası Yayınların İçerik Analizi: 2011-2019 Dönemi

Content Analysis of International Publications on Augmented Reality in Education: 2011-2019 Period

İlyas Akkuş^{1*}, Yasin Güzel², Uğur Özhan³

¹Inönü Üniversitesi

Orcid ID: 0000-0002-0932-4787

²Süleyman Demirel Üniversitesi

Orcid ID: 0000-0002-2555-2800

³Inönü Üniversitesi

Orcid ID: 0000-0003-1890-3868

Geliş Tarihi: 27/07/2020

Kabul Ediliş Tarihi: 15/03/2021

Öz

Bu çalışmada 2011-2019 yılları arasında artırılmış gerçeklik alanında yapılan uluslararası çalışmalar farklı kategorilere göre analiz edilmiştir. Bu amaçla, eğitim teknolojileri alanında uluslararası 10 SSCI dergideki son 9 yıllık "Artırılmış Gerçeklik" konulu toplam 77 akademik çalışma incelenmiştir. Araştırmaya dâhil edilen yayınlar, makale sınıflama formu kullanılarak 8 farklı kategoride analiz edilmiştir. Bu kategoriler doğrultusunda yapılan betimsel istatistikler tablolar halinde sunulmuş ve sonuçlar yorumlanmıştır. Yapılan çalışma sonucunda artırılmış gerçeklik çalışmalarında araştırma değişkeni olarak eğilimin akademik başarı, motivasyon ve tutum üzerine olduğu görülmüştür. Bunun yanında, çalışmalarda ilkökul ve lisans düzeyinin örneklem grubu olarak daha sık kullanıldığı görülmüştür. Bu çalışma, genel hatlarıyla artırılmış gerçeklik alanında araştırma yapanlar için güncel akademik çalışmalar hakkında detaylı analizler içermektedir.

Anahtar Kelimeler: Artırılmış gerçeklik, İçerik Analizi, Sanal Ortamlar

Abstract

In this study, international studies in the field of augmented reality published between 2011-2019 were analyzed according to different categories. For this purpose, a total of 77 academic studies on "Augmented Reality" of the last nine years in ten international SSCI journals in the field of educational technologies were examined. The publications included in the study were analyzed in eight different categories using the publication classification form. Descriptive statistics were made according to these categories, presented in tables and the results are interpreted. As a result of the study, the trend subjects in augmented reality studies are academic success, motivation and attitude. Besides, it was seen that primary school and undergraduate level were used more as a sample group in the studies. This paper contains detailed analysis of the latest studies in the field of augmented reality for those working in this field.

Keywords: Augmented reality, Content Analysis, Virtual Environments

*İletişim: İlyas AKKUŞ, İnönü Üniversitesi, ilyas.akkus@inonu.edu.tr

GİRİŞ

Mobil teknolojilerin kullanımının yaygınlaşması ile beraber, bu teknolojilerin eğitim ve öğretim ortamlarına entegrasyonu hızlanmıştır (Braud, Bijarbooneh, Chatzopoulos ve Hui, 2017; Koutromanos, Sofos ve Avraamidou, 2015; Zhang, Han ve Hui, 2017). Yeni nesil teknoloji çözümlerinin ortaya çıkmasıyla, eğitim ve öğretim ortamlarında gerek öğrencilerin gerek öğretmenlerin bu teknolojileri kullanmaya ve sınıf ortamına dâhil etmeye çalıştıkları görülmektedir (Billinghurst ve Dünser, 2012). Özellikle mobil teknolojilerin gelişiminin getirdiği fırsatlar ve kolaylıklar eğitim ortamlarına da yansımıştır (Göksu ve Atıcı, 2013). Bu gelişimin getirdiği ve son yıllarda sıklıkla kullanılan teknolojilerden birisi de Artırılmış Gerçeklik (AG) uygulamalarıdır (Alkhamisi, Arabia & Monowar, 2013).

AG; gerçek dünya üzerinde çoklu ortam materyallerinin (resim, model, animasyon, video) gösterimi şeklinde tanımlanmaktadır (Azuma, 1997; Billinghurst, 2002; Dunleavy, Dede & Mitchell, 2009; Sommerauer ve Müller, 2014). Azuma (2001) AG teknolojisini, sanal materyallerin gerçek ortamla eş zamanlı olarak etkileşime girmesi olarak tanımlamıştır. Carmigniani ve Furht (2011) ise dolaylı olarak veya doğrudan bilgisayar tarafından üretilen sanal verilerin gerçek ortam üzerinde eş zamanlı gösterimi şeklinde tanımlama yapmıştır. Sanal ortamda sanal materyallerin etkileşime geçtiği sanal gerçeklik ise (Dede, Salzman, Loftin & Ash, 1997) AG ile karıştırılabilmektedir. AG teknolojisini sanal gerçeklikten ayıran en önemli özelliklerden birisi gerçek ortam üzerinde çalışması ve etkileşime geçilmesidir (Akkus ve Ozhan, 2017; Cheng ve Tsai, 2014). AG uygulamaları hakkında yapılan tanımlamaların genel özetine bakıldığında gerçek ortamın sanal veriler ile zenginleştirilmesi olduğu anlaşılmaktadır (Demirer ve Erbaş, 2015; İceten ve Bal, 2017; Taşkıran, Koral ve Bozkurt, 2015).

AG teknik olarak; işaretçi, yazılım ve donanım birimleri olmak üzere 3 temel bileşenden oluşmaktadır (Wagner ve Schmalstieg, 2003). Yazılım birimi; çözülmesi beklenen probleme göre programlanan ve tasarlanan uygulamadır. Donanım birimi ise; uygulamanın çalışması için gerekli olan genel olarak mobil bir tablet, akıllı telefon veya akıllı bir gözlük olmaktadır. Son olarak işaretçi ise uygulamanın gerçek ortamda çalışmasını tetikleyen bileşen olarak yer almaktadır. AG uygulamaları; işaretçi tabanlı (marker based), konum tabanlı (location based) ve işaretçisiz (markerless) olmak üzere 3 çeşittir (Akkus ve Ozhan, 2017; Bower, Howe, McCredie, Robinson, & Grover, 2014; Cheng, Chen ve Chen, 2017; Zhou, Duh ve Billinghurst, 2008). İşaretçi tabanlı (marker based) AG uygulamasında, işaretçi olarak bir resim veya bir karekod belirlenmekte ve AG yazılımı gerçek ortamda o işaretçiyi gördüğünde sanal verilerin eş zamanlı gösterimi yapılmaktadır. Konum tabanlı AG uygulamalarında, uygulamada yer alan sanal materyaller, tanımlanan GPS koordinatlarının bulunduğu ortama yüklenmektedir. İşaretsiz (Markerless) AG uygulamaları ise son dönemde popüler olmakla birlikte işaretçi olmadan doğrudan gerçek ortama çoklu ortam verilerin yüklenebildiği etkileşimli uygulamalardır (Berryman, 2012; Brito & Stoyanova, 2018).

AG teknolojisinin gelişim sürecine bakıldığında, gerek donanım gerek yazılım kısmında günümüze kadar birçok farklı ürün ve çözüm ortaya konmuştur. Mobil cihazların ortaya çıkması ve başa takılı akıllı gözlüklerin hayatımıza girmesiyle AG kendine her alanda daha fazla yer bulmuştur (Küçük, Kapakin ve Gökteş, 2016). AG eğitim alanı başta olmak üzere sağlık, askeri, reklam ve pazarlama, turizm ve sanat gibi birçok alanda kullanılmaktadır (Billinghurst ve Kato, 2002; Goktas vd., 2012; Wu, Lee, Chang ve Liang, 2013; Yen, Tsai ve Wu, 2013). AG teknolojisi, her sektörde ihtiyaca göre yeni bir çözüm getirmek için fırsatlar sunmaktadır. Eğitim ve öğretim ortamlarında AG teknolojisinin kullanılma nedeni ise eğitimde var olan problemleri veya öğretimde eksik kalan yönleri bu teknoloji ile çözüme anlayışı olduğu düşünülmektedir (Abdusselam ve Karal, 2020).

AG teknolojisi ile eğitim alanında birçok branşta ve farklı eğitim kademelerinde çeşitli çalışmalar yapılmaktadır. AG uygulamaları geliştikçe ve yeni çözümler ortaya çıktıkça, eğitim ve öğretim alanında araştırmacılar tarafından daha sık kullanılmaya başlanmıştır (Wu vd., 2013). AG; öğrencilerin motivasyonunu, derse katılımını, öğrenme performansını, uzamsal ve psikomotor becerilerini geliştirmektedir (Abdusselam ve Karal, 2020; Billinghurst ve Dünser, 2012; Kirner, Reis ve Kirner, 2012). Gerçek dünyada soyut 3D modellerin gösterimi ile kavram yanılışı oluşturan

birçok durumu somutlaştırarak öğrenmeye katkı sağlamaktadır (Bujak vd., 2013; Craig, 2013; Lin vd., 2013; Sommerauer ve Müller, 2014). Ibanez vd. (2014) yapmış olduğu çalışmada, AG uygulamalarını kullanan öğrencilerde öğrenme performansının daha iyi ve motivasyonlarının da daha yüksek olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bunun yanında AG teknolojisi ile yapılan birçok çalışmada, öğrencilerin çeşitli becerilerini geliştirmesine yardımcı olduğu, öğrenme sürecini iyileştirdiği ve eğlenceli hale getirdiği gibi sonuçlar bulunmuştur (Akkuş, 2016; Bower vd., 2014; Wu vd., 2013). Perez-Lopez ve Conterro (2013) AG kullanılan derslerde, bilgilerin kalıcılığının ve akılda tutulmasının arttığı sonucuna ulaşmışlardır.

AG alanında yapılan eğitsel çalışmaların son yıllarda artmasından kaynaklı bu çalışmaların uluslararası hangi dergilerde yayımlandığı, hangi konu bağlamında yapıldığı, en çok hangi örneklem düzeyinde kullanıldığı, hangi alanlarda, ne tür değişkenlerin incelendiği ve ne gibi araştırma modellerinin kullanıldığına yönelik tarama çalışmaları yapılmıştır (Altınpulluk, 2017; Altınpulluk, 2019; Arici, Yıldırım, Çalıklar ve Yılmaz, 2019; Bal, 2018; İçten ve Bal, 2017; Korucu, Usta ve Yavuzarslan, 2016; Özdemir, 2017; Tekdal ve Saygıner, 2016). Korucu, Usta ve Yavuzarslan (2016) 2006-2016 yılları arasında Türkiye’de yapılmış AG çalışmalarını incelemiş ve 33 çalışmaya ulaşmıştır. 8 kategoride analiz edilen çalışmalarda tarama ve uygulama geliştirme çalışmalarının fazla olduğu ve örneklem düzeyi olarak lisans ve ortaokul düzeyinin tercih edildiği ifade edilmiştir. Tekdal ve Saygıner (2016) ise 2006-2016 yılları arasında yapılan uluslararası deneysel AG çalışmalarını incelemiş ve 32 adet çalışmayı analiz etmiştir. Analiz sonucunda AG uygulamalarının en fazla fizik ve matematik alanında yapıldığı ve akademik başarı değişkeninin daha çok kullanıldığı ifade edilmiştir. İçten ve Bal (2017) 2010-2017 yılları arasında ulusal ve uluslararası 27 dergide yayınlanmış 34 çalışmaya ulaşmıştır. 9 kategoride analiz edilen çalışmaların çoğunda işaretçi tabanlı AG uygulamalarının kullanıldığı ve en fazla çalışmanın IEEE’de yayımlandığı sonucuna ulaşılmıştır. Özdemir (2017) 2011-2017 yılları arasında SSCI dergilerde yayınlanan 25 deneysel AG çalışmasını analiz etmiş ve en fazla çalışmanın doğa bilimleri ve matematik alanında yapıldığı, kademe olarak da ortaöğretim düzeyinde daha çok çalışmaya rastlandığı bulgusuna ulaşmıştır. Araştırma değişkeni olarak da akademik başarı değişkeninin daha çok kullanıldığı ortaya çıkmıştır. Bal (2018) Türkiye’de yayınlanmış AG çalışmalarını incelemiş ve 36 çalışmayı analiz etmiştir. Çalışmasında en çok yayının 2016 yılında yapıldığı ve araştırma modeli olarak deneysel ve tarama modellerinin çok kullanıldığı bulgularına ulaşmıştır. Arici, Yıldırım, Çalıklar ve Yılmaz (2019) fen eğitiminde yapılmış uluslararası AG çalışmalarını incelemiş ve 62 adet çalışma araştırmaya dâhil edilmiştir. Yapılan içerik analizi sonucunda akademik başarı, tutum ve motivasyon değişkenlerinin daha çok kullanıldığı ve yayınlarda en çok nicel yöntemler tercih edildiği ifade edilmiştir. Altınpulluk (2019) SSCI indeksli eğitim teknolojileri alanında yayın yapan 8 dergide toplam 58 AG çalışmasını 12 kategoride analiz etmiştir. En çok çalışmanın 2016 yılında yapıldığı, araştırma metodu olarak karma metodun daha çok kullanıldığı ve veri toplama aracı olarak anketin ön planda olduğu belirtilmiştir.

Bu araştırmada, uluslararası indeksli dergilerde yayınlanan, eğitimde AG teknolojisinin kullanımının araştırıldığı çalışmaların, demografik ve metodolojik özelliklerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Eğitim alanında AG teknolojisi üzerine yapılan akademik çalışmalar daha çok uygulama geliştirme, test etme ve pedagojik etkileri belirleme üzerine kurgulanmıştır (Bacca, Baldiris, Fabragat ve Graf, 2014). Alanda çalışan araştırmacılar için bu çalışmaların sistematik tarama metodu ile incelenmesi, gelecekte yapılacak AG çalışmalarına kaynak sağlaması ve fikir vermesi açısından önem arz etmektedir. Özellikle AG çalışmalarında; kullanılan örneklem düzeyleri, araştırma modelleri, bağımlı değişkenler ve ne tür uygulamalar geliştirildiğinin bilinmesinin alana yeni başlayan, AG teknolojisi hakkında akademik çalışma yapacak olan bireylere kapsamlı bir kaynak sağlaması bakımından katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu çalışma 2011 yılından 2019 sonuna kadar olan 9 yılı kapsamı bakımından güncel bir nitelik taşımaktadır. 2010 yılından sonra mobil teknolojilerin hızlı gelişiminin, AG teknolojilerinin kullanımını arttırmasından (Mekni ve Lemieux, 2014) dolayı bu araştırma ayrıca önem taşımaktadır. Ayrıca bu çalışma, AG çalışmalarının yönetsel eğilimlerinin kapsamlı kategorilerde analiz edilmesi açısından da önem taşımaktadır. Eğitim alanında yapılan uluslararası AG çalışmalarının yönetsel ve demografik eğilimlerinin tespit edilmesinin, alan yazına katkı sağlayacağı ve gelecekte AG konulu çalışma yapacak olan araştırmacılara fikir sağlayacağı

düşünülmektedir. Bu kapsamda AG konulu bilimsel çalışmalar içerik analizi ile çözümlenerek aşağıda belirtilen araştırma sorularına cevap aranmıştır.

1. Artırılmış gerçeklik ile yapılan çalışmalar daha çok hangi dergilerde yayınlanmıştır?
2. Artırılmış gerçeklik ile yapılan çalışmalar daha çok hangi yıllarda yayınlanmıştır?
3. Artırılmış gerçeklik ile yapılan çalışmaların alanlara göre dağılımı nasıldır?
4. Artırılmış gerçeklik ile yapılan çalışmaların örneklem düzeylerinin dağılımı nasıldır?
5. Artırılmış gerçeklik ile yapılan çalışmaların araştırma değişkenlerinin dağılımı nasıldır?
6. Artırılmış gerçeklik ile yapılan çalışmalarda kullanılan araştırma modelleri nelerdir?
7. Artırılmış gerçeklik ile yapılan çalışmalarda veri toplama araçları nelerdir?
8. Artırılmış gerçeklik ile yapılan çalışmalarda bir AG uygulaması geliştirilmiş midir?

YÖNTEM

Araştırma Modeli

Bu çalışmada sistematik alanyazın taraması metodu kullanılmıştır. Sistematik alanyazın taraması, çalışmada yer alan problemi çözümlenmek amacıyla literatürde yer alan akademik yayınların detaylı şekilde tarandıktan sonra, belirlenen ölçütlere göre filtreleme yapılması ve son haliyle çalışmaya dâhil edilen yayınların analiz edilerek raporlaştırılma sürecidir (Kitchenham, 2004; Karaçam, 2013).

Örneklem

Bu çalışmada 2011-2019 yılları arasındaki 12 dergide yayınlanan tam metinli makaleler toplanmıştır. AG teknolojisinin 2000’li yılların başlangıcı itibariyle popüler olmaya başladığı ve 2010 sonrası mobil cihazların gelişmesiyle birlikte çalışmalarda daha çok kullanıldığı bilinmektedir (Mekni ve Lemieus, 2014). Bu yüzden bu çalışmada 2011-2019 yılları arasındaki eğitsel AG çalışmaları incelenmiştir. Bu 12 dergi belirlenirken web of science verileri, atıf sayıları, dergi yayın sıklığı ve dergi etki faktörleri gibi kriterler dikkate alınarak eğitim teknolojileri alanında en çok yayın yapılan etki faktörü yüksek SSCI dergiler seçilmiştir. Çalışmada “Artırılmış gerçeklik” kelime öbeğinin İngilizce karşılığı “*Augmented Reality*” başta olmak üzere “*Augmented Reality in education*”, “*Augmented Reality Applications*”, “*Mobile Augmented Reality*” anahtar kelimeleri ile belirlenen dergilerin yer aldığı *Science Direct*, *Springer*, *Wiley Online*, *Taylor & Francis*, *Sage*, *IEEE* ve *ACM* veri tabanlarında araştırma yapılmıştır. Yapılan tarama sonucunda 2 dergide AG çalışması bulunmamış ve 10 dergi çalışma kapsamına dâhil edilmiştir (Bkz. Tablo 1). 10 dergi üzerinde yapılan tarama sonucunda ilk etapta 112 adet makaleye ulaşılmıştır. Elde edilen yayınlar 2 araştırmacı tarafından incelenerek, daha çok derleme niteliği taşıyan ve eğitsel nitelik taşımayan teknik ağırlıklı 35 makale çıkarılmıştır. AG teknolojilerinin eğitim ortamlarında kullanımının, yarar ve etkililiğinin incelendiği ve yönetsel süreçleri doğru işlenmiş toplam 77 adet makale çalışmaya dâhil edilmiştir.

Tablo 1. Tarama Yapılan Dergilerin Özellikleri

Dergi Adı	Kısaltma	Etki Faktörü	Yayın Sıklığı (Yıllık)
Australasian Journal of Educational Technology	AJET	1.540	5 sayı
British Journal of Educational Technology	BJET	2.951	6 sayı
Computers & Education	C&E	5.296	12 sayı
Computers in Human Behavior	CIHB	5.003	12 sayı
International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning	CSCL	4.028	4 sayı

Educational Computing Research	ECR	2.180	7 sayı
Educational Technology Research and Development	ET&RD	2.303	6 sayı
Transactions on Learning Technologies	IEEE LOE	2.714	4 sayı
Interactive Learning Environments	ILE	1.938	8 sayı
Journal of Computer Assisted Learning	JCA	2.126	6 sayı

Veri Toplama Aracı

Bu çalışmada elde edilen verilerin toplanması ve analiz edilmesi için araştırmacılar tarafından bu yayına özel geliştirilen bir “Makale yayın sınıflama formu” kullanılmıştır. Bu form ile çalışmanın yayınlandığı dergi, yayın yılı, araştırma değişkenleri, hangi alana yönelik yapıldığı, örneklem düzeyi, araştırma modeli, veri toplama aracı ve araştırmada AG uygulaması geliştirilip geliştirilmediği durumu olmak üzere 8 kategori altında inceleme yapılmıştır.

Verilerin Analizi

Çalışmaya dâhil edilen makaleler içerik analizi yöntemiyle 8 kategoride detaylı bir şekilde incelenmiştir. İçerik analizi; sistematik, tarafsız ve yinelenbilir (Krippendorff, 2012; Holsti, 1969) bir yöntemle çalışmaların ana temalar halinde incelendiği, kodlandığı ve bazı sözlü yorumların ortaya çıkarıldığı bir yöntemdir (Cohen, Manion ve Morrison, 2013). Veriler araştırmacılar tarafından geliştirilen sınıflama formu rehberliğinde, iki farklı araştırmacı tarafından ayrı ayrı kodlanmıştır. Ulaşılan sonuçların betimsel istatistikleri tablolar halinde bulgular bölümünde sunulmuştur.

Geçerlik ve Güvenilirlik

Bu çalışmada kullanılan makale yayın sınıflama formu, alanyazın incelenerek iki araştırmacı tarafından oluşturulmuştur. Ardından iki farklı uzmanın görüşüne sunularak formun son haline karar verilmiştir. Makalelerin taranarak örneklem havuzunun oluşturulması ve araştırma kapsamında olmayan makalelerin örneklem havuzundan çıkarılması iki farklı araştırmacı tarafından ayrı ayrı yapılmıştır. Daha sonra farklılıklar tartışılarak ve 2 farklı uzmanın görüşüne başvurularak ortak bir karara varılmıştır. Makale kodlama süreci de aynı şekilde iki ayrı araştırmacı tarafından makale yayın sınıflama formuna göre ayrı ayrı yapılmış ve farklılıklar incelenmiştir. Gerekli durumlarda ise uzman görüşüne başvurulmuştur. Verilerin araştırma eğilimlerinin ortaya çıkarılmasında yaşanacak hataların bu şekilde en aza indirgenmesi sağlanmaya çalışılmıştır.

BULGULAR

Bu bölümde, çalışmada yer alan 8 araştırma problemi altında elde edilen bulguların tablo ve grafikleri yorumlanmıştır.

Eğitimde Artırılmış Gerçeklik Çalışmalarının Dergilere Göre Dağılımı

Eğitimde yapılan AG çalışmalarının analizi sonucunda incelenen 77 adet makalenin 10 adet dergiye göre sıralandığı tablo verilmiştir.

Tablo 2. Çalışmaların Dergilere Göre Dağılımı

Çalışmaya ait dergi	Çalışma Sayısı (n)	Yüzde (%)
C&E	26	33.8
ILE	18	23.4
CIHB	8	10.4
ECR	7	9.1
BJET	5	6.5
JCA	4	5.2
IEEE LOE	3	3.9
ET&RD	2	2.6
CSCL	2	2.6
AJET	2	2.6
Toplam	77	100.0

Tablo incelendiğinde eğitimde AG çalışmalarının en çok yayımlandığı dergi C&E (Computers & Education) ($n=26$) olduğu görülmektedir. Bunu sırasıyla ILE ($n=18$), CIHB ($n=8$) ve diğer dergiler takip etmektedir. Yayın olarak en az sayının ($n=2$) AJET, CSCL ve ET&RD dergilerinde olduğu görülmüştür. C&E dergisi eğitim teknolojileri alanında en çok yayının yapıldığı, *impact factor* puanı yüksek bir uluslararası indeksli dergidir. Aynı şekilde ILE (Interactive Learning Environments) dergisinin de AG gibi sanal materyallerin eğitim alanında kullanımına yönelik birçok çalışmayı içerdiği görülmüştür.

Eğitimde Artırılmış Gerçeklik Çalışmalarının Yıllara Göre Dağılımı

Eğitimde AG çalışmalarının analizi sonucunda, çalışmaların yıllara göre dağılımı aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 3. Çalışmaların Yıllara Göre Dağılımı

Yayın yılı	Çalışma Sayısı (n)	Yüzde (%)
2011	2	2.6
2012	4	5.2
2013	8	10.4
2014	11	14.3
2015	3	3.9
2016	10	13.0
2017	11	14.3
2018	8	10.4
2019	20	26.0
Toplam	77	100.0

Tablo incelendiğinde en çok yayının 2019 ($n=20$) yılında yapıldığı görülmüştür. Bu bulgunun, artırılmış gerçekliğin eğitim alanındaki genel trendine uygun bir çıkış olduğu söylenebilir. Bunun yanında 2014 ve 2017 yıllarında $n=11$ çalışma olduğu görülmektedir. Bu tabloda dikkat çekici olan bulgu ise 2013 yılında hızlı bir yükselişe geçen yayın trendinin 2014 yılına kadar devam ettiği ancak 2015 yılında keskin bir düşüşe geçtiği göze çarpmaktadır. Ancak çalışmalar 2016 yılı itibarıyla dalgalanmalar olmakla birlikte tekrar yükseliş trendine girmiştir.

Eğitimde Artırılmış Gerçeklik Çalışmalarının Alanlara Göre Dağılımı

Eğitimde AG çalışmalarının analizi sonucunda çalışmaların alanlara göre dağılımı aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 4. Yayınların Çalışma Alanına Göre Dağılımı

Çalışma Alanı (Branş)	Çalışma Sayısı (n)	Yüzde (%)
Sosyal ve Beşeri Bilimler	25	32.5
Fen Eğitimi	21	27.3
Mühendislik	13	16.9
İngilizce /Dil Eğitimi	5	6.5
Matematik	4	5.2
Geometri	4	5.2
Bilişim Teknolojileri	1	1.3
Genel / Alan Belirtilmemiş	4	5.2
Toplam	77	100.0

Tablo incelendiğinde AG çalışmalarının son 9 yılda en çok sosyal ve beşeri bilimleri alanında ($n=25$) yapıldığı görülmektedir. Tarih, coğrafya, turizm vb. branşlarda yapılan AG çalışmaları sosyal ve beşeri bilimler kodu altında birleştirilmiştir. Bunun yanında AG çalışmalarında Mühendislik ($n=13$) ve Fen eğitimi (Fizik, Kimya, Biyoloji) de ($n=21$) öne çıkan çalışma alanları olarak göze çarpmaktadır. Geri kalan alanlar incelendiğinde yine AG çalışmalarının eğitim ve öğretim faaliyetlerinde birçok alanda kullanıldığını gösteren bir tablo ile karşılaşılmıştır.

Eğitimde Artırılmış Gerçeklik Çalışmaların Örneklem Düzeyine Göre Dağılımı

Eğitimde AG çalışmalarının analizi sonucunda çalışmaların örneklem düzeyine göre dağılımı aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 5. Çalışmaların Örneklem Düzeyine Göre Dağılımı

Örneklem Düzeyi	Çalışma Sayısı (n)	Yüzde (%)
İlkokul	23	29.9
Lisans	23	29.9
Ortaokul	14	18.2
Lise	13	16.9
Belirtilmemiş	4	5.2
Toplam	77	100.0

Tablo incelendiğinde AG çalışmalarının en fazla lisans ($n=23$) ve ilkokul ($n=23$) düzeyinde yapıldığı görülmüştür. Burada ortaokul düzeyinde yapılan çalışmalar ($n=14$) da dikkate alındığında genel olarak ilköğretim seviyesinde daha çok çalışma yapıldığı öne çıkmaktadır. Ayrıca örneklem düzeyi belirtilmeyen çalışmalar ($n=4$) olduğu da görülmüştür.

Eğitimde Artırılmış Gerçeklik Çalışmaların Değişkenlere Göre Dağılımı

Eğitimde AG çalışmalarının analizi sonucunda çalışmalarda kullanılan bağımlı değişkenlere göre dağılımı aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 6. Değişkenlerin dağılımı

Değişken	Çalışma Sayısı (n)	Yüzde (%)
Akademik Başarı	37	38.95
Görüş	25	26.32
Tutum	12	12.63
Motivasyon	9	9.47
Uzamsal beceri	4	4.21
Okuma hızı	3	3.16
Bilişsel Yük	2	2.11
Bilişsel Stiller	2	2.11
Öz yeterlik	1	1.05
Toplam	95	100

Tablo incelendiğinde, AG çalışmalarında en çok akademik başarı değişkeninin ($n=37$) yer aldığı görülmüştür. Bunun yanında görüş ($n=25$), tutum ($n=12$) ve motivasyon ($n=9$) diğer çok kullanılan araştırma değişkenleri olmuştur.

Eğitimde Artırılmış Gerçeklik Çalışmalarının Araştırma Modellerine Göre Dağılımı

Eğitimde AG çalışmalarının analizi sonucunda çalışmaların araştırma modellerine göre dağılımı aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 7. Araştırma modellerinin dağılımı

Araştırma modeli	Çalışma Sayısı (n)	Yüzde (%)
Yarı deneysel desen	50	64.9
Durum çalışması	9	11.7
Karma yöntem	9	11.7
Nitel çalışma	8	6.5
Tasarım tabanlı araştırma	1	1.3
Toplam	77	100.0

Tabloda AG çalışmalarının büyük çoğunluğunun ($n=50$) yarı deneysel desen araştırma modelini seçtiği görülmüştür. Bunun yanında durum çalışması ve karma yöntem ($n=9$) bir diğer öne çıkan araştırma modeli olmuştur.

Eğitimde Artırılmış Gerçeklik Çalışmalarının Veri Toplama Araçlarına Göre Dağılımı

Eğitimde AG çalışmalarının analizi sonucunda, çalışmaların veri toplama araçlarına göre dağılımı aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 8. Veri toplama araçlarının dağılımı

Veri Toplama Aracı	Çalışma Sayısı (n)	Yüzde (%)
Akademik Başarı Testi	37	35.58
Anket	17	16.35
Yarı yapılandırılmış görüşme formu	17	16.35
Tutum ölçeği	12	11.54
Motivasyon Ölçeği	9	8.65
Uzamsal yetenek testi	4	3.85
Kullanılabilirlik testi	3	2.88
Bilişsel yük ölçeği	2	1.92
Veri kontrol Formu	2	1.92
Öz yeterlik ölçeği	1	0.96
Toplam	104	100.0

Tablo incelendiğinde akademik başarı testinin ($n=37$) AG çalışmalarında oldukça sık kullanılan bir veri toplama aracı olduğu görülmüştür. Bunun yanında yarı yapılandırılmış görüşme formu ($n=17$), anket ($n=17$) ve tutum ölçeğinin ($n=12$) diğer sık kullanılan veri toplama araçları arasında olduğu ortaya çıkmıştır.

Eğitimde Artırılmış Gerçeklik Çalışmalarında Uygulama Geliştirilme Durumu

Eğitimde AG çalışmalarının analizi sonucunda çalışmalarda uygulama geliştirilip geliştirilmediğine yönelik bulgular aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 9. Çalışmalarda uygulama geliştirme durumu

AG Uygulaması Geliştirilmiş mi?	Sayı (n)	Yüzde (%)	Araştırma kapsamında
Evet	66	85.7	
Hayır	11	14.3	
Toplam	77	100.0	

incelenen çalışmalarda, ilgili araştırma için geliştirilen bir AG uygulamasının varlığı sorgulanmış ve büyük çoğunlukta ($n=66$) araştırmacılar tarafından bir AG uygulaması geliştirildiği görülmüştür. Sadece 11 çalışmada mevcut bilinen AG uygulamaları kullanılarak eğitsel çalışma yapıldığı ortaya çıkmıştır.

SONUÇ VE TARTIŞMA

Sistematik tarama metodu ile yapılan bu çalışmada örnekleme dâhil edilen 77 makale 8 farklı kategoride (çalışmanın yayınlandığı dergi, yayın yılı, araştırma değişkenleri, hangi alana yönelik yapıldığı, örneklem düzeyi, araştırma modeli, veri toplama aracı ve araştırmada AG uygulaması geliştirilip geliştirilmediği durumu) analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular araştırma problemlerine göre sırayla sunulmuştur. Bu bölümde araştırma bulgularına ilişkin sonuç ve tartışmalar ortaya konulmuştur.

Yapılan analiz sonucunda, AG uygulamalarının en fazla Computers & Education (C&E) dergisinde yayınlandığı sonucuna ulaşılmıştır. Eğitsel AG uygulamalarına yönelik benzer içerik analizi çalışmalarında da C&E dergisinin ön planda olduğu görülmüştür (Altınpulluk, 2019; Bacca vd., 2014;

İçten ve Bal, 2016; Tekdal ve Saygıner, 2016). Özdemir (2017) yapmış olduğu çalışmada 2011-2016 yılları arasında yapılan çalışmaları incelemiş ve en çok yayının C&E dergisinde olduğunu belirtmiştir. Bacca vd. (2014) 6 adet SSCI indeksli dergide yapmış oldukları taramada AG uygulamalarının en fazla C&E dergisinde yer aldığını ifade etmiştir.

Yayınların yıllara göre dağılım sonuçları incelendiğinde, AG ile eğitim alanında en çok 2014, 2016, 2017 ve 2019 yıllarında araştırma yapıldığı ve 2019 yılının yayın sayısında ön planda olduğu görülmüştür. Sırakaya ve Sırakaya'nın (2018) eğitsel AG çalışmalarının 2011-2016 arasındaki eğilimlerini araştırdıkları çalışmalarında en fazla yayının 2016 yılında olduğu tespit edilmiştir. Garzon, Pavon ve Baldiris (2019) 2012-2018 yılları arasında yer alan AG çalışmalarını incelemiş ve yayınların 2014, 2015, 2016 ve 2017 yılında daha fazla olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Çalışmalar arasındaki bu farklılığın incelenen indeksler ve dergilerin farklılığından kaynaklı olduğu düşünülmektedir.

AG çalışmalarının hangi alana (branşa) yönelik yapıldığına bakıldığında ise en fazla *Sosyal ve Beşeri Bilimler, Fen Eğitimi ve Mühendislik* alanlarının ön plana çıktığı görülmüştür. AG uygulamalarının somutlaştırmayı sağlaması ve öğrenmeyi kolaylaştırması Fen bilimleri alanlarında sık kullanmasını desteklemektedir (Cheng ve Tsai, 2013). Bacca vd. (2014) yapmış oldukları sistematik analizde de AG çalışmalarının fen eğitiminde daha sık kullanıldığı belirtilmiştir. Aynı şekilde Ibanez ve Kloos (2018) benzer bir çalışmada, AG uygulamalarının Fizik, Matematik ve Mühendislik alanında çok sık kullanıldığı ifade edilmiştir. Dey vd. (2018) 2005-2014 yıllarında yapılan AG çalışmalarını incelemiş ve sağlık bilimleri alanında daha çok çalışma olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

İncelenen çalışmalarda örneklem düzeyi olarak en fazla ilkökul, lisans ve ortaokul düzeyinde çalışmalar yapıldığı görülmüştür. Özdemir (2017) AG ile yapılan deneysel çalışmaları incelediği çalışmada en fazla ortaöğretim kademesinde AG uygulamalarının kullanıldığı olduğu sonucuna varmıştır. Korucu, Usta ve Yavuzarslan (2016) ise çalışmalarında lisans ve ortaokul düzeyinin ön plana çıktığını belirtmiş ve bu yönüyle bizim çalışmamız ile örtüşmektedir. Bunun yanında benzer birçok çalışmada da lisans ve ortaokul düzeyinin öne çıktığı görülmüştür (Ibanez ve Kloos, 2018; Dey vd., 2018; Tekdal ve Saygıner, 2016; Sırakaya ve Sırakaya, 2018).

Araştırma modeli olarak en fazla deneysel çalışma desenlerinden yarı deneysel desenin kullanıldığı görülmüştür. Korucu, Usta ve Yavuzarslan (2016) ve Sırakaya ve Sırakaya (2018) yapmış oldukları analiz çalışmasında AG uygulamalarında en çok literatür taraması kullanıldığını tespit etmişlerdir. Dey vd. (2018) ise yaptıkları sistematik analiz çalışmasında AG uygulamalarının kullanıldığı akademik çalışmalarda en çok yarı deneysel desenin kullandığını bulmaları çalışmanın sonuçlarını bu yönüyle desteklemektedir.

Araştırma değişkeni olarak eğitimde AG uygulamalarının daha çok akademik başarı ve motivasyon üzerine yapıldığı görülmektedir. AG teknolojisine yönelik sistematik analizlerde Özdemir (2017) akademik performans değişkeninin daha çok kullanıldığı sonucuna ulaşmış, Bacca vd. (2014) ise motivasyon değişkeninin daha fazla kullanıldığı sonucuna ulaşmıştır. Bu yönüyle farklı çalışmalarda da akademik başarı ve motivasyon değişkenlerinin ön plana çıktığı görülmüştür (Saltan ve Arslan, 2016; Tekdal ve Saygıner, 2016).

Çalışmada veri toplama aracı olarak en çok akademik başarı testi, anket ve görüşme formunun kullanıldığı görülmüştür. AG alanında yapılan benzer sistematik tarama çalışmalarında akademik başarı testi ve anketin fazla olduğu ortaya çıkmıştır (Tekdal ve Saygıner, 2016; Sırakaya ve Sırakaya, 2018; Altınpulluk, 2018).

İncelenen AG çalışmalarının %85'inde AG uygulaması geliştirildiği görülmüştür. Özellikle deneysel desenlerin kullanıldığı çalışmalarda, araştırmacıların çalışmanın problemine özel AG uygulaması geliştirdiği görülmüştür. Aynı şekilde nitel çalışmalarda da AG uygulaması geliştirildiği ve uygulama hakkında görüş alındığı görülmüştür. Bu şekilde eğitsel problemlere yönelik AG uygulaması

geliştirilmesi, AG teknolojisinin eğitimde kullanımını güçlendirmiş ve daha farklı problemlere yönelik AG kullanımı hakkında fikir vermiştir (Bujak vd., 2013).

Bu araştırmadan elde edilen sonuçların, eğitimde AG kullanımına yönelik çalışma yapmak isteyen araştırmacılara rehberlik edeceği düşünülmektedir. Alanyazında çalışma yapılmamış değişkenler, örneklem düzeyleri vb. yönlerde fikir sunabilir. Yapılacak yeni sistematik tarama araştırmalarında farklı kategorilerin belirlenmesi ve AG konulu teknik ağırlıklı çalışmaların da incelenmesi faydalı olabilir. Ayrıca eğitimde AG kullanımına ilişkin yayınların bulunduğu farklı nitelik ve indekslerde taranan dergilerin de incelenerek sistematik tarama çalışmalarının yapılması önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- Abdusselam, M. S., & Karal, H. (2020). The effect of using augmented reality and sensing technology to teach magnetism in high school physics. *Technology, Pedagogy and Education*, 1-18.
- Akkuş, İ. (2016). Bilgisayar destekli teknik resim dersinde artırılmış gerçeklik uygulamalarının makine mühendisliği öğrencilerinin akademik başarısına ve uzamsal yeteneklerine etkisi. *Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İnönü Üniversitesi, Malatya*.
- Akkuş, İ., & Özhan, U. (2017). Matematik ve geometri eğitiminde artırılmış gerçeklik uygulamaları. *İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 4(8), 19-33.
- Alkhamisi, A. O., Arabia, S., & Monowar, M. M. (2013). Rise of augmented reality: Current and future application areas. *International journal of internet and distributed systems*, 1(04), 25.
- Altınpulluk, H. (2018). Türkiye’de Artırılmış Gerçeklikle İlgili Hazırlanan Tezlerin Bibliyometrik Analiz Yöntemiyle İncelenmesi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 8(1), 248-272.
- Altınpulluk, H. (2019). Determining the trends of using augmented reality in education between 2006-2016. *Education and Information Technologies*, 24(2), 1089-1114.
- Arici, F., Yildirim, P., Calıklar, Ş., & Yılmaz, R. M. (2019). Research trends in the use of augmented reality in science education: Content and bibliometric mapping analysis. *Computers & Education*, 142, 103647.
- Azuma, R. T. (1997). A survey of augmented reality. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments*, 6(4), 355-385.
- Azuma, R. T. (2001). Augmented reality: Approaches and technical challenges. In *Fundamentals of wearable computers and augmented reality* (pp. 43-80). CRC Press.
- Bacca, J., Baldiris, S., Fabregat, R., Graf, S., & Kinshuk. (2014). Augmented Reality Trends in Education: A Systematic Review of Research and Applications. *Educational Technology & Society*, 17 (4), 133-149.
- Bal, E. (2018). The future of augmented reality and an overview on the to researches: a study of content analysis. *Quality & Quantity*, 52(6), 2785-2793.
- Billinghamurst, M. (2002). Augmented reality in education. *New horizons for learning*, 12(5), 1-5.
- Billinghamurst, M., & Duenser, A. (2012). Augmented reality in the classroom. *Computer*, 45(7), 56-63.
- Billinghamurst, M., & Kato, H. (2002). Collaborative augmented reality. *Communications of the ACM*, 45(7), 64-70.
- Bower, M., Howe, C., McCredie, N., Robinson, A., & Grover, D. (2014). Augmented Reality in education—cases, places and potentials. *Educational Media International*, 51(1), 1-15.
- Braud, T., Bijarbooneh, F. H., Chatzopoulos, D., & Hui, P. (2017, June). Future networking challenges: The case of mobile augmented reality. In *2017 IEEE 37th International Conference on Distributed Computing Systems (ICDCS)* (pp. 1796-1807). IEEE.
- Brito, P. Q., & Stoyanova, J. (2018). Marker versus markerless augmented reality. Which has more impact on users?. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 34(9), 819-833.
- Bujak, K. R., Radu, I., Catrambone, R., MacIntyre, B., Zheng, R., & Golubski, G. (2013). A psychological perspective on augmented reality in the mathematics classroom. *Computers & Education*, 68, 536-544.
- Carmigniani, J., & Furht, B. (2011). Augmented reality: an overview. In *Handbook of augmented reality* (pp. 3-46). Springer, New York, NY.
- Cheng, J. C., Chen, K., & Chen, W. (2017). Comparison of marker-based AR and marker-less AR: a case study on indoor decoration system. In *Lean and Computing in Construction Congress (LC3): Proceedings of the Joint Conference on Computing in Construction (JC3)* (pp. 483-490).
- Cheng, K. H., & Tsai, C. C. (2014). Children and parents' reading of an augmented reality picture book: Analyses of behavioral patterns and cognitive attainment. *Computers & Education*, 72, 302-312.
- Cheng, K. H., & Tsai, C. C. (2013). Affordances of augmented reality in science learning: Suggestions for future research. *Journal of science education and technology*, 22(4), 449-462.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2013). *Research methods in education*. routledge.

- Craig, A. B. (2013). *Understanding augmented reality: Concepts and applications*. Newnes.
- Dede, C., Salzman, M., Loftin, R. B., & Ash, K. (1997). Using virtual reality technology to convey abstract scientific concepts. *Learning the Sciences of the 21st Century: Research, Design, and Implementing Advanced Technology Learning Environments*. Lawrence Erlbaum: Hillsdale, NJ.
- Demirer, V., & Erbaş, Ç. (2015). Mobil Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının İncelenmesi ve Eğitimsel Açından Değerlendirilmesi. *Mersin University Journal of the Faculty of Education*, 11(3).
- Dey, A., Billingham, M., Lindeman, R. W., & Swan, J. (2018). A systematic review of 10 years of augmented reality usability studies: 2005 to 2014. *Frontiers in Robotics and AI*, 5, 37.
- Dunleavy, M., Dede, C., & Mitchell, R. (2009). Affordances and limitations of immersive participatory augmented reality simulations for teaching and learning. *Journal of Science Education and Technology*, 18(1), 7-22.
- Korucu, A. T., Usta, E. & Yavuzarslan, İ. F. (2016). Eğitimde artırılmış gerçeklik teknolojilerinin kullanımı: 2007-2016 döneminde Türkiye’de yapılan araştırmaların içerik analizi. *Alan Eğitimi Araştırmaları Dergisi*, 2(2), 84-95.
- Garzón, J., Pavón, J., & Baldiris, S. (2019). Systematic review and meta-analysis of augmented reality in educational settings. *Virtual Reality*, 23(4), 447-459.
- Göksu, İ., & Atıcı, B. (2013). Need for mobile learning: technologies and opportunities. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 103, 685-694.
- Goktas, Y., Kucuk, S., Aydemir, M., Telli, E., Arpacik, O., Yildirim, G., & Reisoglu, I. (2012). Educational technology research trends in Turkey: A content analysis of the 2000-2009 decade. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 12(1), 191-199.
- Holsti, O. R. (1969). Content analysis for the social sciences and humanities. *Reading, MA: Addison-Wesley (content analysis)*.
- Ibáñez, M. B., & Delgado-Kloos, C. (2018). Augmented reality for STEM learning: A systematic review. *Computers & Education*, 123, 109-123.
- Ibáñez, M. B., Di Serio, Á., Villarán, D., & Kloos, C. D. (2014). Experimenting with electromagnetism using augmented reality: Impact on flow student experience and educational effectiveness. *Computers & Education*, 71, 1-13.
- İçten, T., & Bal, G. (2017). Artırılmış Gerçeklik Teknolojisi Üzerine Yapılan Akademik Çalışmaların İçerik Analizi. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 10(4), 401-415.
- Karaçam, Z. (2013). Sistematik derleme metodolojisi: Sistematik derleme hazırlamak için bir rehber. *Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Elektronik Dergisi*, 6(1), 26-33.
- Kirner, T. G., Reis, F. M. V., & Kirner, C. (2012, June). Development of an interactive book with augmented reality for teaching and learning geometric shapes. In *7th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI 2012)* (pp. 1-6). IEEE.
- Kitchenham, B. (2004). *Procedures for performing systematic reviews*. (NICTA Technical Report 0400011T.1). Keele, UK: Keele University Department of Computer Science.
- Koutromanos, G., Sofos, A., & Avraamidou, L. (2015). The use of augmented reality games in education: a review of the literature. *Educational Media International*, 52(4), 253-271.
- Krippendorff, K. (2018). *Content analysis: An introduction to its methodology*. Sage publications.
- Küçük, S., Kapakin, S., & Göktepe, Y. (2016). Learning anatomy via mobile augmented reality: Effects on achievement and cognitive load. *Anatomical sciences education*, 9(5), 411-421.
- Lin, T. J., Duh, H. B. L., Li, N., Wang, H. Y., & Tsai, C. C. (2013). An investigation of learners' collaborative knowledge construction performances and behavior patterns in an augmented reality simulation system. *Computers & Education*, 68, 314-321.
- Mekni, M., & Lemieux, A. (2014). Augmented reality: Applications, challenges and future trends. *Applied Computational Science*, 205-214.
- Özdemir, M. (2017). Artırılmış gerçeklik teknolojisi ile öğrenmeye yönelik deneysel çalışmalar: sistematik bir inceleme. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(2), 609-632.
- Pérez-López, D., & Contero, M. (2013). Delivering educational multimedia contents through an augmented reality application: A case study on its impact on knowledge acquisition and retention. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 12(4), 19-28.
- Saltan, F., & Arslan, Ö. (2016). The use of augmented reality in formal education: A scoping review. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(2), 503-520.
- Sirakaya, M., & Alsancak Sirakaya, D. (2018). Trends in Educational Augmented Reality Studies: A Systematic Review. *Malaysian Online Journal of Educational Technology*, 6(2), 60-74.
- Somyürek, S. (2014). Öğretim sürecinde z kuşağının dikkatini çekme: artırılmış gerçeklik. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 4(1), 63-80.
- Sommerauer, P., & Müller, O. (2014). Augmented reality in informal learning environments: A field experiment in a mathematics exhibition. *Computers & Education*, 79, 59-68.

- Tekdal, M., & Saygıner, Ş. (2016). Eğitsel Anlamda Artırılmış Gerçeklik Kullanımı: Bir İçerik Analizi Çalışması. *Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu*.
- Yen, J. C., Tsai, C. H., & Wu, M. (2013). Augmented reality in the higher education: Students' science concept learning and academic achievement in astronomy. *Procedia-social and behavioral sciences*, 103(26), 165-173.
- Wagner, D., & Schmalstieg, D. (2003, October). First steps towards handheld augmented reality. In Seventh IEEE International Symposium on Wearable Computers, 2003. Proceedings. (pp. 127-135). IEEE.
- Wu, H. K., Lee, S. W. Y., Chang, H. Y., & Liang, J. C. (2013). Current status, opportunities and challenges of augmented reality in education. *Computers & education*, 62, 41-49.
- Zhang, W., Han, B., & Hui, P. (2017, August). On the networking challenges of mobile augmented reality. In *Proceedings of the Workshop on Virtual Reality and Augmented Reality Network* (pp. 24-29).
- Zhou, F., Duh, H. B. L., & Billingham, M. (2008, September). Trends in augmented reality tracking, interaction and display: A review of ten years of ISMAR. In *2008 7th IEEE/ACM International Symposium on Mixed and Augmented Reality* (pp. 193-202). IEEE.

Content Analysis of International Publications on Augmented Reality in Education: 2011-2019 Period

İlyas Akkuş^{1†}, Yasin Güzel², Uğur Özhan³

¹İnönü University

Orcid ID: 0000-0002-0932-4787

²Süleyman Demirel University

Orcid ID: 0000-0002-2555-2800

³İnönü University

Orcid ID: 0000-0003-1890-3868

Extended Abstract

Introduction: Due to the increase in educational studies in the field of AR in recent years, it is wondered in which international journals these studies are published, in which subject context, in which sample level they are used most, in which fields, what types of variables are used and what research models are used. In this regard, some content analyzes, bibliometric studies and systematic analyzes have been conducted in our country in different years (Korucu, Usta and Yavuzarslan, 2016; İçten and Bal, 2017, Özdemir, 2017; Tekdal and Saygıner, 2016). When the studies were examined, it was seen that some of them examined the technical aspects of AR applications; some of them studied experimental AR studies in education and some only these. It has been observed that the scope of most of them is narrow by year. In addition, it has been revealed that the number of people covering international publications is limited. For this reason, it is thought that this study will both contribute to the literature and determine future trends of international AR studies in education in comprehensive categories.

In this study, educational AR studies in international indexed journals between 2011-2019 were examined in 8 different categories.

Method: In this study, full text articles were collected from 10 journals between 2011-2019 in order to reveal a general perspective on how AG technology is used in education. These 10 journals are SSCI journals where the most publications are made in the field of educational technologies. In the study, research was done in the databases of the journals with the phrase “Augmented Reality” and 77 articles were reached. These articles were analyzed in 8 categories with the content analysis method. Content analysis; It is a method which is systematic, neutral and reproducible (Krippendorff, 2012; Holsti, 1969) with a method where studies are analyzed, coded and some verbal interpretations are revealed (Cohen, Manion and Morrison, 2013).

The data were analyzed by content analysis. Data entered into the data control form by 3 researchers were analyzed and verified by the same researchers. Descriptive statistical values of the data collected under 8 categories are also given. SPSS was used for descriptive statistics and percentage-frequency values were calculated.

Conclusion & Discussion: It has been observed that AR applications are mostly published in Computers & Education (C&E) magazine. Accordingly, it was observed that the academic achievement test was used as the data collection tool the most. C&E journal was observed to be at the forefront in similar content analysis studies on educational AR applications (İçten & Bal, 2016; Bacca et al., 2014; Tekdal & Saygıner, 2016). When the distribution results of the publications are analyzed by years, it is seen that educational AR studies are mostly researched in 2014, 2016, 2017 and 2019 and 2019 is in the foreground in the number of publications.

In the research, it is seen that the science education, engineering and social-education sciences come to the fore in the category in which the AR studies are conducted. The fact that AG applications show 3D materials simultaneously in the real world environment provides concretization and facilitates learning. In the studies examined, it was seen that the sample level was made mostly at undergraduate, primary and secondary levels. However, Özdemir (2017) concluded that the studies are mostly at secondary education level.

In addition, it is seen that AR applications in education are made on academic success and motivation as a research variable. As a result of the analysis made as a research model, it was seen that the semi-experimental

[†]Corresponding Author: İlyas AKKUŞ, İnönü University, ilyas.akkus@inonu.edu.tr

model, which is one of the most experimental studies, was used. In their analysis study, Korucu, Usta and Yavuzaslan (2016) and Rowkaya and Rowkaya (2018) found that the most used literature review was used in AR applications. In the study, it was seen that Academic achievement test, questionnaire and interview form were used mostly as data collection tool. It is thought that the reason for the high academic achievement test depends on the excessive number of experimental studies (Tekdal & Saygıner, 2016). It was observed that the application of AR was developed in 85% of the AR studies. In addition, when other studies are examined, it is seen that the emphasis on experimental studies is in the foreground in the studies on application development development.

Keywords: Augmented reality, Content Analysis, Virtual Environments