



DOKÜMAN İNCELEMESİNDE ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK UYGULAMALARINA İLİŞKİN NİTEL VE NİCEL VERİLERİ KARŞILAŞTIRMA: BİR KARMA-META YÖNTEMİ

COMPARING QUALITATIVE AND QUANTITATIVE DATA ON AUGMENTED REALITY APPLICATIONS IN DOCUMENT REVIEW: A MIXED-META METHOD

Veli BATDI¹ – Burcu GÜRGEN AKICI²

Öz

Bu çalışmada, Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının (AGU) akademik başarıya etkisini ortaya çıkarmak ve öğretim ortamında kullanılmasının bilişsel, duyuşsal ve sosyal boyuttaki etkililiğini belirlemek amacıyla karma-meta yöntemi kullanılmıştır. Karma-meta bağlamında çalışmada hem nicel (meta-analitik) hem de nitel (meta-tematik) boyutlardan yararlanılmıştır. Meta-analiz boyutu kapsamında, AGU'nun akademik başarı üzerindeki etki büyüklüğünü belirlemeyi sağlayan, farklı veri tabanlarından ulaşılan ulusal ve uluslararası alandaki 28 çalışmanın verileri CMA ve MetaWin programlarıyla analiz edilmiştir. Meta-tematik boyut için ise farklı veri tabanlarından ulaşılan 13 nitel araştırma içerik analizine göre Atlas.ti 9.0 programı kullanılarak çözümlenmiştir. Meta-analiz sonucu AGU'nun akademik başarıya ilişkin etki büyüklüğü $g = 0.978$ olarak belirlenmiştir. Bu değer pozitif yönde ve geniş düzeyde etkisinin olduğu ortaya çıkmıştır. Diğer yandan meta-tematik analiz ile AGU'nun sosyal, bilişsel, duyuşsal alanlarda pozitif yönde etkililiğini ortaya koyan çok sayıda koda ulaşılmıştır. İlgili sonuçlar, sosyal, duyuşsal ve bilişsel açılardan olumlu etki yaratan iyi tasarlanmış AGU'nun, akademik başarıyı arttırdığını, verimli ortamlar oluşturarak bilişsel, duysal ve sosyal öğrenmelere katkı sunduğunu ortaya koymuştur. Dolayısıyla, öğrenciye daha eğlenceli ders işleme imkânı veren bu uygulamaların daha yaygın kullanılması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: artırılmış gerçeklik uygulamaları, akademik başarı, karma-meta yöntemi, öğrenme ortamları, meta-analiz, meta-tematik analiz.

Abstract

In this study, mixed-meta method was used to reveal the effect of Augmented Reality Applications (ARA) on academic achievement and to determine the effectiveness of its use in the teaching environment in cognitive, affective and social dimensions. In the context of mixed-meta, both quantitative (meta-analytical) and qualitative (thematic) dimensions were used in the study. Within the scope of meta-analysis, the data of 28 national and international studies accessed from different databases, which enable to determine the effect size of ARA on academic achievement, were analyzed with CMA and MetaWin programs. For the meta-thematic dimension, 13 qualitative researches obtained from different databases were analyzed via the Atlas.ti 9.0 program according to the content analysis. As a result of the meta-analysis, the effect size of ARA on academic achievement was determined as $g = 0.978$. It has been revealed that this value has a positive and wide effect. On the other hand, with the meta-thematic analysis, a large number of codes revealing the positive effectiveness of ARA in social, cognitive and affective areas have been reached. The relevant results revealed that a well-designed ARA is effective on increasing academic achievement and contributes to cognitive, affective and social learning by creating efficient environments. Therefore, it is recommended to use these applications more widely, which gives students the opportunity to teach more enjoyable lessons.

Keywords: Augmented reality applications, academic achievement, mixed-meta method, learning environments, meta-analysis, meta-thematic analysis.

¹ Doç. Dr., Gaziantep Üniversitesi Gaziantep Eğitim Fakültesi, Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı, Gaziantep, veb_27@hotmail.com, ORCID: 0000-0002-7402-3251

² Yüksek Lisans Öğrencisi, Gaziantep Üniversitesi Gaziantep Eğitim Fakültesi, Gaziantep, burcugurgen7002@gmail.com, ORCID: 0000-0002-4152-2679

1. Giriş

Geleneksel eğitimde bilgi aktarımı ön plana çıkarken, günümüz eğitim sisteminde etkili ve anlamlı öğrenme sağlanabilmesi için bilgi üretmek, bilgiyi analiz ederek ondan değer oluşturabilmek ön plana çıkmaktadır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2014: 7). Bu doğrultuda eğitimciler konunun içeriğini, etkili öğretim tekniklerini ve materyalleri, öğrenme ortamlarını, zaman ve davranış yönetimini bilginin yapılandırılmasını destekleyecek şekilde planlamayı amaç edinmişlerdir. Özellikle materyallerin ulaşılabilir, kullanılabilir ve uygulanabilir olmasının yanında etkili ve eğlenceli, öğrencileri öğrenmeye motive eden ve öğrencilerin konuya ilgilerini çekecek şekilde olmasına oldukça önem verilmektedir. Eğitimde etkili öğrenmeyi başlatan ve sürdüren en önemli etken motivasyondur. Motivasyon kelimesi Türk Dil Kurumu sözlüğünde “isteklendirme, güdülendirme” olarak tanımlanmaktadır [Türk Dil Kurumu (TDK), 2021]. Bu sebeple öğrenme sürecinde planlanan her türlü düzenleme öğrenende ilgi uyandırmalı ve öğrenme duygusunu harekete geçirmelidir.

Karagüven (2012) öğrencilerde başarıyı arttıran en önemli unsurlardan birinin motivasyon olduğunu vurgulamaktadır. Bu sebeple öğrencinin başarısını arttırmaya yönelik önemli çözüm yollarından biri de motivasyon ile mevcut sorunları belirlemek bu doğrultuda kalıcı çözümler üretmek olarak karşımıza çıkmaktadır. 21. yy. dünyası ve gelişen teknoloji göz önüne alındığında önerilmesi kuvvetle muhtemel çözüm yollarından biri de eğitim-öğretim ve teknolojinin bütünleşmesidir. Yapılan araştırmalar göstermiştir ki öğrencinin gerçek dünyaya bakış açısını ve buna yönelik etkileşimini arttırmak, öğrenmeyi eğlenceli hale getirerek öğrenilecek her türlü bilgiyi kolaylaştırmaktadır. Bu bağlamda, öğrenenin motivasyonunu artırma noktasında üst düzey teknolojik imkanlar içeren AGU ile sağlanan ortamların oldukça etkili olduğu belirtilebilir (Önal, 2017 : 2848).

1.1. Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları

İlk örnekleri sağlık ve askeri alanda görülen AGU, günümüzde bilgisayar ve mobil cihazların herkes tarafından erişilebilir olması ile kullanım alanını daha da genişletmektedir. Günümüzde en çok eğlence sektöründe kullanılmakta (Atasoy, 2018: 2) olan AGU, kullanım alanlarına göre sınıflandırıldığında; eğitim, tıp, mimari ve inşaat, sanat, reklamcılık, eğlence, spor ve turizm olmak üzere dokuz temel alanda karşımıza çıkmaktadır (Karatay, 2015: 75; Korucu, Yavuzarslan ve Usta 2016). Anderson (2007) eğitsel alanında kullanılan AGU teknolojisinin, soyut kavramlarla daha sık karşılaştığımız, bu sebeple eğitim materyali ihtiyacı diğer disiplinlere göre daha fazla olan başta matematik, geometri ve fen bilimleri disiplinlerinin öğretiminde daha sıklıkla kullanıldığını belirtmiştir (Akt: Akkuş ve Özhan, 2017).

Bu derece yaygın ve etkin kullanım alanına sahip AGU Azuma'ya (1997) göre, “sanal gerçekliğin bir türevi olarak açıklanırken Dede (2009), artırılmış gerçeklik teknolojilerini öğrencilerin gerçek dünyayı incelemelerini ve keşfetmesini sağlayan tamamlayıcı bir unsur olarak tanımlamış ve Özarslan (2011) ise artırılmış gerçekliği “gerçek dünyanın sanal dünya ile gerçek zamanlı olarak bir araya geldiği ve aynı duyuşsal alanda kullanıcıya ulaştığı ortamlar” olarak tanımlamıştır. Burada bahsedilen “gerçek dünya” kavramı içinde var olduğumuz ortamı tanımlarken, “sanal dünya” ise var olduğumuz ortam dışındaki varlık ve nesnelere ifade etmektedir. Bu bağlamda artırılmış gerçeklik için ‘var olan dışındaki şeyleri bulduğumuz ortamla eş zamanlı olarak bütünleştiren ve etkileşimi sağlayan’ bir teknoloji şeklinde açıklayabiliriz. Bu bütünleşme ve etkileşim neredeyse gerçeğe yakın bir ortam sağlamaktadır. Bu bağlamda, artırılmış gerçekliğin eğitimle ilişkisinin ve eğitim alanındaki kullanımının incelenmesine ihtiyaç duyulmaktadır.

1.2. *Artırılmış Gerçeklik ve Eğitim*

Günümüzde internet, bilgisayar ve mobil cihazların yaygın kullanımını dile getiren araştırmacılar, eğitimin teknolojiye ayrı düşünülmemeyeceğini vurgulamaktadır (Bulun, Gülnar ve Güran, 2004; Jacob ve Isaac, 2008; McManus, 2002; Shyshkanova, Zaytseva ve Frydman, 2017). Bu noktada, içinde bulunduğumuz teknoloji çağının ve yetişmekte olan Z kuşağının eğitim başta olmak üzere farklı ihtiyaçlarını karşılamak üzere bu tür teknolojileri kullandıkları bilinmektedir. Dolayısıyla Z kuşağının dikkatini çekmek ve motivasyonunu arttırmak için, yaşamlarında önemli bir yer kaplayan internet ve yeni teknolojileri kullanmak avantaj sağlayabilir. Bu noktada AGU'nun iyi bir fırsat olduğu, eğitimin zenginleştirilmesine yönelik etkili bir ortam oluşturabildiği bilinmektedir (Chen vd., 2017; Somyürek, 2014; Kaufmann, 2003). Ayrıca farklı duylara hitap ederek gerçekçi öğrenme yaşantıları sağlayabilen bu tür zenginleştirilmiş ortamlar (Lai ve Hsu, 2011), sunduğu alternatif olanaklar sayesinde soyut kavramları somuta, karmaşık öğrenmeleri anlaşılabilir durumlara dönüştürebilmektedir (Arvanitis vd., 2007). Bu sayede öğrencilerin gerçek dünyada edindikleri bilgi ve becerileri sanal ortamın sunduğu zengin öğrenme imkânlarıyla birleştiren öğrencilerin öğrenmeleri deneyimlemeleri ve içselleştirerek kalıcı hale getirmeleri mümkün olabilir.

Artırılmış gerçeklik; basılı kitap sayfalarında QR Kod uygulaması aracılığıyla ulaşılabilen içeriklerle, ders kitapları 3D nesnelere ve görünüşleri, çeşitli ve yaratıcı medyayı kullanarak, farklı etkileşim türlerine sahip simülasyonlar (Kesim ve Özarlan, 2012: 301) ile eğitim içeriği oluşturmada oldukça başarılıdır. Bunların yanısıra, artırılmış gerçekliğin eğitimdeki uygulama alanlarından bazıları, bilişsel ve psikomotor bakım/onarım görevleri hakkında eğitim verme; fizik, kimya, biyoloji derslerinde üç boyutlu gösterimler ve deney uygulamaları gerçekleştirebilme; bilim müzelerinde çeşitli etkinlikler ve uygulamalı süreçler yapabileceği; coğrafik terimleri görselleştirebilme; geometri kavramıyla uzamsal ilişkileri görselleştirebilme; mühendislik alanında araç-malzeme konusunda bilgi ve deneyim sağlayabilmeleri gibi belirtilmiştir (Somyürek, 2014: 69-70). Farklı ders ve disiplinlerde kullanım alanı olan ve dolayısıyla eğitimde yaygın bir şekilde kullanım imkânı bulunan AGU'nun sınırlılıkları da olabilmektedir. Öğrencileri gerçek amacından uzaklaştırarak, teknolojiye bağımlı hale getirmek bunlardan bazıları olarak akla gelebilir. Ancak AGU kullanılırken sanal ve gerçek ortamların uyum içerisinde olması sağlanarak öğrencilerin süreç sonunda kazanımları edinmelerine dikkat edilmesi gerekir. Uygulamanın amacı, kullanıcıyı gerçek dünyadan soyutlamadan sanal olanı sunmak olmalıdır (Özarlan, 2011).

1.3. *Ülkemizde Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları*

Bilişim alanında yeni kullanılmaya başlanan AGU, son yıllarda gerek akademik gerek özel sektörde dikkatleri üzerine çekmeyi başarmıştır. Şimdilik ülkemizde yapılan araştırmalar yurtdışına göre az olsa da gün geçtikçe artan çalışmalar ile her alanda gelişim gösterecek niteliktedir. Ülkemizde Artırılmış Gerçeklik sistemleri konusunda daha çok işaret izleme ve hareket algılamalı artırılmış gerçeklik teknolojilerini içeren konular sektörler tarafından ilgi görmekte, öncelik teşkil etmekte ve desteklenmektedir (İçten ve Bal, 2017: 130). Farklı alanlarda kullanılan ve etkisi her geçen gün artan artırılmış gerçeklik teknolojisinin ülkemizde ders kitaplarında kullanıldığına ilişkin örnekler dikkat çekmektedir. Bu gelişmelerden biri geometrik çizimler için hazırlanmış ARGE3D uygulamasıdır. Geometri alanında kullanılan bu uygulama etkileşimli bir ders kitabı ile 3D olarak tasarlanmıştır (İbili ve Şahin, 2013). Bu konuda geliştirilen başka bir uygulama da QR kod ile sesli ve görüntülü erişim imkânı sunan, ortaokul 6. sınıf İngilizce ders içeriğinde "At the fair" ünitesinde kullanılan AGU destekli ders kitabıdır. Son olarak Milli Eğitim Bakanlığı'nın desteği ile İstanbul Öğretmen Akademileri Teknoloji tarafından geliştirilen "MEBAR" uygulaması ile İngilizce, Matematik,

Sosyal Bilgiler ve Fen Bilimleri derslerinde tasarlanan görseller üzerinden kullanılan AGU destekli uygulamadır. Ülke genelinde henüz tanıtımları yapılan bu uygulamanın, öğrenenlerin motivasyonları üzerine olumlu etkiler ve etkili öğrenmeler sağlayacağı beklenmektedir. Bu konuda uygulamanın herkes tarafından kullanılabilmesine ilişkin araştırmalar devam etmektedir.

Araştırmanın Amacı ve Önemi

Günümüz teknolojisi göz önüne alındığında bireylerin tamamen sanallaşmış ve soyutlanmış ortamlardan ziyade, sınıf ve her türlü gerçek öğrenme ortamıyla bütünleşebilen, kullanımı basit ama etkili, düşük maliyetli, bireyin yaparak yaşayarak öğrenmesine imkân sağlayan, kişilerin kendi öğrenmelerinden sorumlu olduğu ve en önemlisi karşılıklı etkileşimle anında dönüt alabildiği AGU tüm bu ihtiyaçları azımsanamayacak oranda karşılamaktadır (İbili ve Sahin, 2013; Uluçol ve Eryılmaz, 2014; Önal, 2017; Yılmaz ve Batdı, 2016). Yapılan literatür taramasında da AGU'nun öğrenme ortamlarında eğitim ve öğretimi daha etkili ve eğlenceli, ilgi çekici hale getirdiği anlaşılmıştır (Özarslan, 2011; Karagüven, 2012; Erbaş ve Demirel, 2014; Korucu, Yavuzarslan ve Usta; 2016; Önal, 2017). Bu nedenle AGU teknolojilerinin öğrenme açısından önemli olduğu görülerek bu konunun alanyazında sık rastlanmayan iki boyutlu (meta-analitik ve meta-tematik) ve daha ayrıntılı olacak şekilde çalışmasına ihtiyaç duyulmuştur. Bu bağlamda ulaşılan sonuçların hem kapsamı ve yöntemi hem de sunacağı yeni fikir ve önerileri açısından orijinal ve özgün nitelikte olacağı düşünülmektedir. Ayrıca genel, bütüncül ve detaylı bir bakış açısı kazandırması açısından alanyazında dikkat çekeceği beklenmektedir. Araştırmacılara, nitel araştırmaların da nicel araştırmalar gibi incelenerek ortak yönlerinin değerlendirilebileceği, bütünleştirilebileceği farkındalığı kazandırılabilir. Bu sayede, araştırmacıların bu tarz çoklu yöntemlerle araştırma yapmaya teşvik edilebileceği düşünülmektedir. Bu doğrultuda araştırmanın amacı; meta-analiz boyutu ile AGU'nun akademik başarıya etkisini ortaya çıkarmak iken, meta-tematik boyutu ile bu uygulamaların öğretim ortamında kullanılmasının bilişsel, duyuşsal ve sosyal gelişime etkisini belirlemektir.

2. Yöntem

Mevcut çalışma AGU'nun öğrenme sürecinde akademik başarıya etkisini belirlemek ve öğrenmede bilişsel, duyuşsal ve sosyal açıdan etkileri ile sağladığı kolaylıkları ve öğrenmeye katkılarını araştırmak amacıyla yürütülmüştür. Araştırma kapsamındaki çalışmalar doküman analizi ile incelenerek kriterlere uygun olanlar araştırmaya dahil edilmiştir. Doküman analizi, çalışmaya konu olan olgu ve olgular ile ilgili bilgi içeren yazılı dokümanların incelenmesini sağlamaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2016: 189). Araştırmanın amacına uygun olan tüm çalışmalar içerik analizine uygun bir şekilde çözümlenmiştir. İçerik analizi; betimsel bir yaklaşımla farkedilmeyen kavramların fark edilmesini, bu kavramların kodlanarak çok daha derin incelenmesini, oluşturulan temalar çerçevesinde daha anlamlı yorumlanmasını sağlamaktadır (Gökçe, 2016: 63; Berg ve Lune, 2015: 381; Yıldırım ve Şimşek, 2016: 239). Araştırma sürecinde hem nicel hem de nitel boyutlu metodolojik bir süreç takip edilerek ulaşılan veriler, derinlemesine incelenebilmek adına meta-analiz ve meta-tematik analize tabi tutulmuştur. Batdı (2021: 1218) tarafından karma-meta yöntem olarak adlandırılan bu süreç, doküman incelemesine dayalı nicel ve nitel verilerin bütüncül bir perspektifle analizini içeren bir yöntemsel süreç olarak tanımlanmıştır. Araştırmanın nicel boyutunda AGU'ya yönelik yürütülen çalışmaların akademik başarı üzerindeki etki büyüklüklerini incelemek amacıyla meta-analiz kullanılırken, nitel boyutunda ise AGU'yu deneyimleyenler üzerindeki olumlu ve

olumsuz etkileri, deneyimleyenlerin bilişsel, sosyal ve duyuşsal öğrenmelerine katkılarını doğrudan katılımcı görüşleri üzerinden incelemek amacıyla meta- tematik analiz kullanılmıştır.

2.1. Meta-analiz

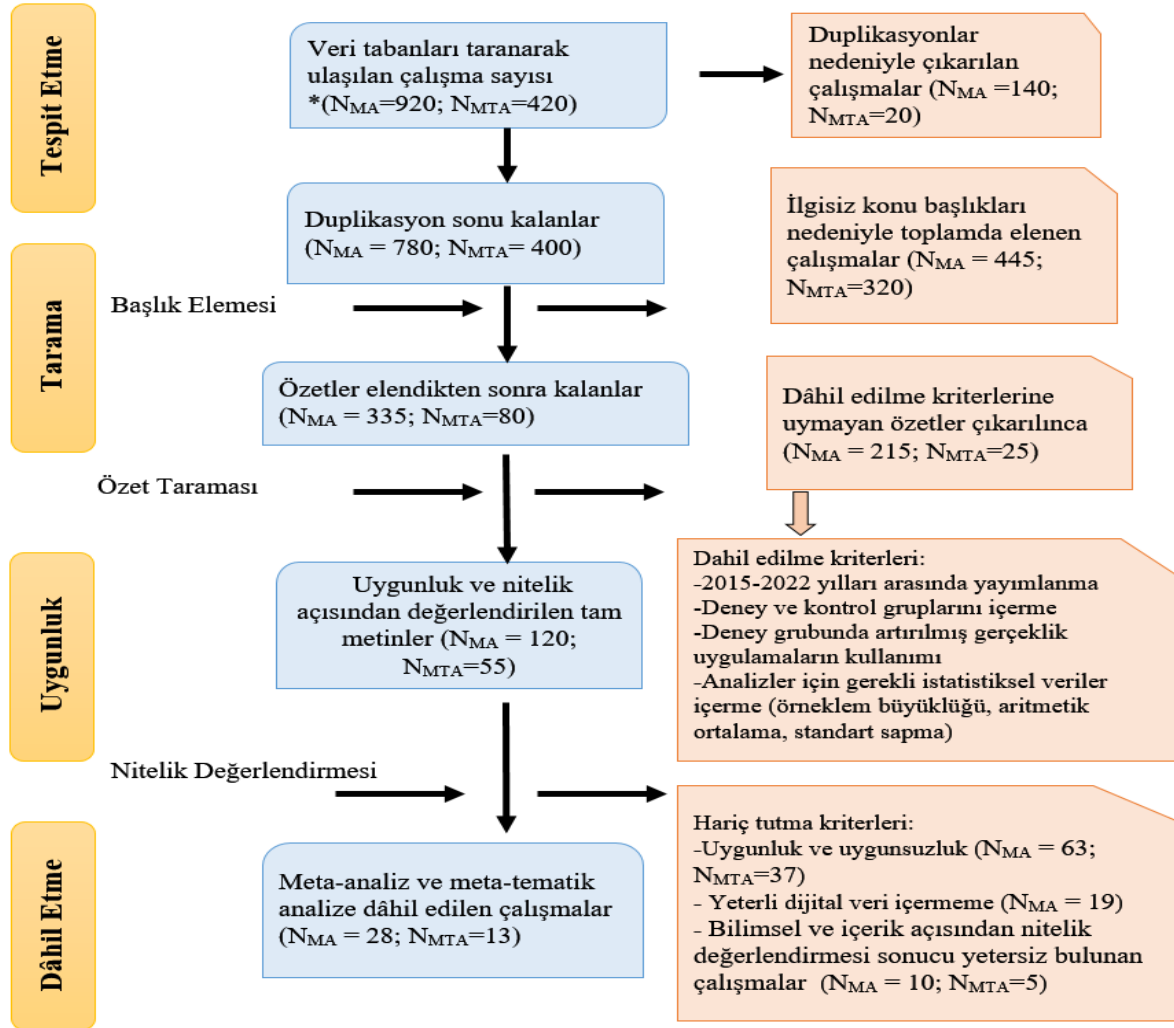
Meta-analiz önceden belirlenmiş konularda yapılan çalışmaların tümünü belirli kriterler çerçevesinde değerlendirerek, bu çalışmaların özellikleri veya araştırma tasarımlarının yönleri gibi değişkenler bakımından aralarındaki ilişki gücünün istatistiksel olarak değerlendirilmesini ifade etmektedir (Guzzo, Jackson ve Katzell, 1987; Başol, 2009). Diğer bir tanımla meta-analiz, önceden belirlenmiş bir konuda bağımsız, farklı veri tabanlarından ve kaynaklardan elde edilen araştırmaların bulgularının istatistiksel olarak analiz edildiği bir yöntemdir (Aköz, Ercan ve İsmet, 2004: 107). Özünde deneysel çalışmalara yönelik yapılan meta analiz zamanla psikoloji biliminde sıklıkla kullanılan nitel araştırmalarda da kullanılmaya başlanmıştır.

Bu doğrultuda veri toplama sürecinde öncelikle akademik başarı boyutunda AG ile ilgili yayımlanmış çalışmalara ulaşmak amacıyla veri tabanları ve arama ölçütleri belirlenmiştir. Bu kapsamda Web of Science, Taylor & Francis Online, ERIC (EBSCO), Science Direct, Wiley Online Library Full Collection, Springer LINK, Scopus (A&I), ProQuest ve Yükseköğretim Kurulu (YÖK) Ulusal Tez Merkezi, CU THESES, Federation of Egyptian Universities, Egyptian periodicals, Journal of the Faculty of Education, Assiut University, Journal of the Faculty of Education, Benha University, Journal of Educational Sciences, Ain Shams University veri tabanlarından ilgili araştırmalara ulaşılmıştır. Taramalarda “artırılmış gerçeklik, karma gerçeklik” gibi anahtar kelimelerle dili Türkçe, İngilizce ve Arapça olan çalışmalara ulaşılması amaçlanmıştır. Araştırma kapsamının daha geniş olması ve ulaşılan sonuçların daha detaylı olması amacıyla farklı bir dilde de tarama yapılması düşünülmüştür. Arapça çalışmalara anadili Arapça olan ve sürece hâkim bir uzman aracılığıyla ulaşılmıştır. Çalışmaların yayın yılları 2015-2021 olarak belirlenmiştir. Veri toplama sürecinde elde edilen çalışmalara ilişkin bilgiler Şekil 1’de Prisma akış diyagramında verilmiştir.

2.2. Meta-tematik Analiz

Mevcut çalışmanın diğer bir boyutunu oluşturan ve meta-analiz verilerini destekleyici amaçla kullanılan meta-tematik analizdir. Meta-tematik analiz; analizi yapılmış nitel araştırmaların kendi içinde var olan *ham verileri* üzerinden ulaşılan tema ve kodların araştırmacı tarafından yeniden anlamlandırmasıdır (Batdı, 2019: 11). Araştırmaya veri sağlayan çalışmaların doğrudan, yorumlanmadan, işlem görmeden aktarılmış katılımcı görüşlerine sahip olması yapılacak olan meta-tematik analizin güvenilirliği açısından oldukça önemlidir. Bu amaçla; Google Scholar, Ulusal Tez Merkezi ve DergiPark veri tabanları üzerinden AGU’nun eğitime entegrasyonu ile ilgili nitel boyutlu çalışmalar incelenmiştir. Gerçekleştirilen literatür taraması sonucu Ulusal Tez Merkezi, Google Scholar ve DergiPark veri tabanları üzerinden “artırılmış gerçeklik uygulamaları, artırılmış gerçeklik” gibi anahtar kelimelerle Türkçe ve İngilizce dillerinde taramalar yapılmıştır. Bu süreçte, çalışmanın kapsamı daraltılarak “eğitimde artırılmış gerçeklik”, “eğitimde artırılmış gerçeklik teknolojileri” anahtar kelimeleri kullanılmıştır. Araştırmaların meta-tematik analize dâhil edilme kriterleri; 2015-2022 yılları arasında yayımlanmış, nitel olarak yürütülmüş, katılımcı görüşüne sahip ve yayın dilinin Türkçe olmasıdır. Bu kriterlere uyan araştırmalarda deneyimleyenlerin öğretmen ve/veya öğrenci oluşu, araştırmaların tez ya da makale oluşu dikkate alınmamıştır. Bu bağlamda üç ayrı veri tabanından elde edilen kriterlere uygun toplam meta-tematik analiz için 13, meta analiz için ise 28 adet çalışma araştırmaya dâhil edilmiştir. Kod ve temaların oluşturulmasında ve yorumlanmasında ATLAS.ti 9.0 programı

kullanılmıştır. Araştırmada AGU'nun eğitime bilişsel, duyuşsal ve sosyal alanda etkilerini açığa çıkarmak için oluşturulan tüm kodlar ilgili kavramsal çerçeve titiz bir şekilde incelenerek önceden oluşturulmuştur. Bu doğrultuda kodlar, ilgili kavramsal çerçeve ile örtüşmektedir.



* N_{MA} : Meta-analize dahil edilen çalışma sayısı N_{MTA} : Meta-tematik analize dahil edilen çalışma sayısı

Şekil 1: Analizlere dâhil edilen çalışmaların akış diyagramı

Yukarıdaki PRISMA akış diyagramında hem meta-analiz (MA) hem de meta-tematik analize (MTA) dâhil edilen çalışmaların dâhil edilme süreci sunulmuştur. Analiz sürecinde kaç çalışmaya ulaşıldığı ve çalışmaların hariç tutulma nedenleri ve sayıları verilmiştir. Bu sırada kongre ve seminerlerde sunulan bildiri türündeki çalışmalar analizler için yeterli veri içermemeleri nedeniyle analiz dışı bırakılmıştır. Şekil 1'de araştırma kapsamına meta-analiz için 28; meta-tematik analiz için ise 13 çalışma seçildiği görülmektedir.

3. Bulgular

Bu bölümde, iki boyutta yürütülen araştırmanın, analizler sonucunda elde edilen verileri sunulmuş ve yorumlanmıştır. Veriler, meta-analiz ve meta-tematik analiz olarak iki başlık altında verilmiştir. Meta-analiz verileri sayısal değerlerin tablolarda sunulması ile meta-tematik analiz verileri ise kod-tema-alıntı tablosu aracılığıyla paylaşılmıştır.

3.1. Akademik Başarıya İlişkin Çalışmaların Etki Büyüklüğüne Yönelik Bulgular

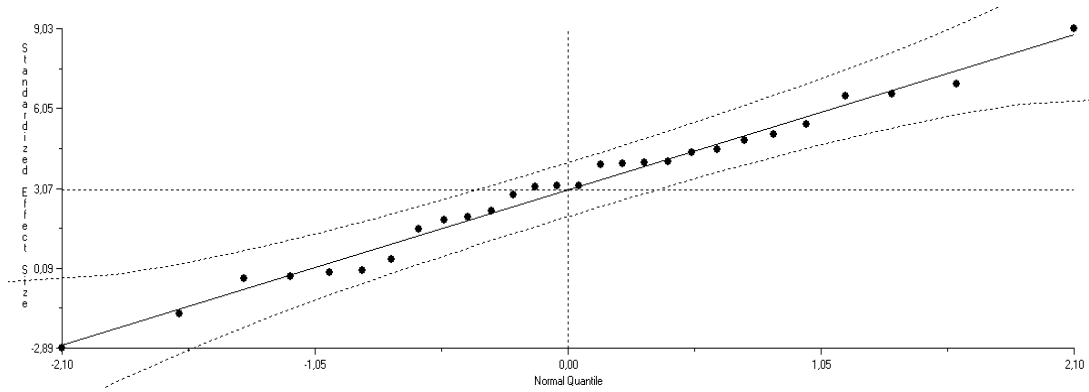
DOKÜMAN İNCELEMESİNDE ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK UYGULAMALARINA İLİŞKİN NİTEL VE NİCEL VERİLERİ KARŞILAŞTIRMA: BİR KARMA-META YÖNTEMİ

Meta-analiz bağlamında, Tablo 1’de analize dâhil edilmiş olan çalışmaların ortalama etki büyüklük değerleri sunulmuştur. REM’e göre yapılan hesaplamada, 0.14 standart hata ve %95’lik güven aralığının üst sınırı 1.09 ve alt sınırı 0.54 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen etki büyüklüğü (ES) değeri ise $g=0.81$ olarak bulunmuştur.

Tablo 1: Meta-analize Dâhil Edilen Çalışmaların Akademik Başarı Puanlarına İlişkin Etki Modellerine Göre Homojen Dağılım Değeri, Ortalama Etki Büyüklüğü ve Güven Aralıkları

Test Türü	Model	N	ES	%95 Güven Aralığı		Heterojenlik		
				Alt	Üst	Q	p	I ²
Başarı	FEM	28	0.69	0.60	0.77	246.04	0.00	89.03
	REM	28	0.81	0.54	1.09			

Tablo 1’den anlaşılacağı üzere, $g=0.81$ değeri etki büyüklüğü sınıflaması bakımından Thalheimer ve Cook’un (2002) sınıflandırmasına göre değerlendirilerek geniş düzeyde bir etki büyüklüğü (0.54–1.09) olarak bulunmuştur. Dolayısıyla AGU’nun akademik başarı üzerinde pozitif yönde ve geniş düzeyde etkisinin olduğu ortaya çıkmıştır. Diğer yandan meta-analiz çalışmalarında yapılan araştırmaya dâhil edilen çalışmaların etki büyüklüğü dağılım grafiği Şekil 2’de verilmiştir.



Şekil 2. Etki Büyüklüklerinin Normal Dağılım Grafiği

Şekil 2’de çalışmaların etki büyüklüklerinin normal dağılım grafiğine bakıldığında noktalar kümesinin oluşturduğu dağılımın iki çizgi arasında olduğu ve belirtilen sınırları aşmadığı söylenebilir. Bu nedenle dağılımın güvenilir aralıkta olduğu belirtilebilir. Bu bağlamda meta-analiz çalışmalarında analiz dâhilindeki çalışmaların etki büyüklük düzeylerinin normal dağılım seyredip seyretmediği dağılımın iki çizgi arasında olmasıyla ilgilidir (Rosenberg, Adams, ve Gurevitch, 2000). Meta-analiz çalışmalarında güvenilirlik konusunu inceleyen farklı bir yöntem de yayım yanlılığıdır. Alanyazında tarama yapılırken sadece anlamlı farklılık sonuçlarına yönelik çalışmaların meta-analize dâhil edilmesi yayım yanlılığını oluşturabilmektedir. Bu durumun ortadan kaldırılması veya en aza indirilmesi gerekmektedir. Bu noktada hata koruma sayısının (fail-safe number-FSN) hesaplanması gerekebilir (Rosenthal, 1979). Mevcut çalışma için, AG’ın akademik başarıya etkisine yönelik 2622,4 değerine ulaşılmıştır. Söz konusu değerdeki sayı kadar çalışmanın daha analize dâhil edilmesi durumunda anlamlı etkinin sifıra düşebileceği belirtilebilir. Çalışma sayısı ile FSN

değeri karşılaştırıldığında, FSN değerinin oldukça yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Bu bulgu meta-analiz işlemlerinde yayım yanlılığının anlamlı etki büyüklüğüne etkisinin olmadığı (Cheung & Slavin, 2011) şeklinde yorumlanabilir. Ulaşılan bu sonuç ise analizlerin güvenilir olduğunu göstermektedir.

3.2. Çalışmaların Bilişsel, Duyuşsal ve Sosyal Etkilerine Yönelik Meta-tematik Analiz Bulguları

Araştırmanın meta-tematik analiz boyutunda, analiz dâhilindeki çalışmaların incelenerek AGU'nun öğrenme ortamındaki etkisinin belirlenmesine ilişkin görüşler değerlendirilmiştir. Yapılan değerlendirme sonucunda, bu bağlamda ulaşılan katılımcı görüşlerinden AGU'nun bilişsel, duyuşsal ve sosyal etkileri başlıklı üç tema oluşturulmuştur. İlgili temaların ilişkili olduğu kodlar da her başlık bağlamında sunularak örnek alıntılara yer verilmiştir.

3.2.1. Artırılmış gerçeklik uygulamasının bilişsel boyuta etkisi

Tablo 2, AGU'nun eğitimde kullanılmasının bilişsel boyuta olan etkisini göstermektedir. Tablo 2'de AGU'nun bilişsel boyuta etkisi ile alakalı kodlar araştırmalarda bulunan katılımcı görüşlerinden yapılan alıntılarla desteklenmiştir.

Tablo 2: AGU'nun Bilişsel Boyuta Etkisi

Tema	Kodlar	Alıntılar
AGU'nun Bilişsel Gelişime Katkısı	Akademik başarıyı arttırma	551708-s.66; “Yani aklımda daha kalıcı olacağı için sınav puanlarım üzerinde etkisi olacaktır. Öte yandan bence ezber yapmak yerine daha gerçek bir eğitim sunacaktır yine bu durum da başarıyı etkileyecektir.”
	Araştırma ve sorgulama becerisine katkı sunması	DP6-s.167; “Artırılmış gerçeklik eski dönemlerde coğrafi özelliklerin nasıl olduğunu görmemiz ve günümüzdeki değişimi yaşamamız için kullanılabilir.”
	Bilginin bir bütün olarak sunulmasını sağlama	GS3-s.58; “...sanat Türkçe dil etkinliklerinde bütün gelişim alanlarına yönelik bütün etkinlik türlerinde kullanabilirim.”
	Bilişsel yükü hafifletme	551708-s.64; “...Bence bu uygulama bilişsel yükümü de hafifletecektir.”
	Bireysel eksiklerinin farkına varma	DP8-s.211; “Ders açısından görmediğimiz ve bilmediğimiz konuları görmemiz açısından daha fazla katkı sağladı.”
	Daha ayrıntılı bilgi edinme imkânı	GS4-s.46; “Kendimiz yaptığımız için bütün ince ayrıntıları görerek daha iyi öğrendik.”
	Deney ve gözlem yapmaya teşvik	GS5-s.42; “Laboratuvar ortamında sanal dünyanın yardımıyla deneyler yapabiliriz.”

**DOKÜMAN İNCELEMESİNDE ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK UYGULAMALARINA İLİŞKİN
NİTEL VE NİCEL VERİLERİ KARŞILAŞTIRMA: BİR KARMA-META YÖNTEMİ**

Dikkat toplama ve odaklanmaya katkısı	DP8-s.212; “Derse daha iyi şekilde odaklandım bu da maksimum verim almamı sağladı.”
Etkili öğrenmeye imkânı sunması	GS4-s.46; “Teknolojiyi kullanmak ve uygulama yapmak daha etkili oldu.” 551708-s.66; “Avantaj olarak kısa sürede etkili öğrenme ve akılda kalıcılık olabilir.”
Farklı öğrenme yollarını deneyimlemeye katkısı	DP4-s.688; “Etkinlik çeşitliliğini artıracaklarını ve farklı öğrenim yolları sağlayacağını düşünüyorum.”
Gerçekle Sanal ilişkisini kurma/ayırt etme	DP6-s.166; “Artırılmış gerçekliğin en önemli farkı 3 boyutlu gerçek nesnelere etiketleyebilmemizdir. Gerçekte var olan bir nesne üzerine ek donanımlar ile dijital olarak daha fazla içerik gösterir....”
Kalıcılığı artırması	GS5-s.44 “Bilginin kalıcılığına etkisi çok fazladır.”
Karmaşık konuları daha basit hale gelmesi	DP3-s.472; “Özellikle Fende kullansak çok katkısı olurdu. Çünkü Fen bilimleri derslerinde çok zorlanıyoruz. Öğrenmemize katkı sağlar bence.”
Kolay öğrenme sunması	551708-s.64; “Çabayı azaltacaktır. Çünkü bana bir kolaylık sağlıyor...”
Mantıklı öğrenme imkânı sunması	551708-s.66; “Belirli bir mantığa oturtulamıyor bu ezberlenen bilgiler. Bizler günümüzde teknolojiyi sıklıkla kullanıyoruz bu bağlamda bu teknoloji bizleri ezberci sistemden çıkartabilir.”
Mevcut problemlere kalıcı çözümler sunması	GS2-s.99; “...okul dışında karşılıklarına çıkacak problemlere çözüm bulmalarına yardımcı olma imkânı sağlar.”
Öğrenende farklı bakış açıları sağlama	551708-s.64; “Yine bizlerin bakış açısını geliştirebilir bu teknoloji.”
Öğrenmeyi kolaylaştırması	GS4-s.49; “Bilgiye çok kolay ulaştığım bir uygulama olduğu için çok sevdim.”
Soyut kavramları görselleştirme imkânı	GS3-s.69; “Özellikle verdiğimiz soyut kavramları somutlaştırması, iki boyutlu şeyleri çocuklara üç boyutlu sunması açısından çok iyi olduğunu düşünüyorum.”

Teknolojiyi kullanma becerisini geliştirme	GS3-s.51; <i>“Teknolojiyi de sevdirebilir olumlu olarak, farklı yanlarını keşfetmelerini sağlayabilir.”</i>
Yaparak yaşayarak öğrenme imkânı	DP8-s.211; <i>“Ders güzel ve eğlenceli geçti. Teknolojiyi bu boyutta kullanmak gayet güzel. Hac kısmını izlerken gayet eğlendim ve bildiğim bazı bilgileri uygulamalı olarak gördüm.”</i>
Yaratıcı düşünmeye katkı sağlaması	DP6-s.169; <i>“Artırılmış gerçeklik bir nesneyi 3 boyutlu incelemek, ayrıntıları görme imkanı sunduğu için ... Farklı yönlerden bir bakış yakalamamızı sağladığı için yaratıcılık ve uzamsal düşünme gelişir...”</i>

Tablo 2’de AGU’yu nitel boyutta araştırmalarına konu eden araştırmacıların mevcut çalışmada meta-tematik analiz kapsamında belirlenen kodlar doğrultusunda katılımcı görüşlerine yer verilmiştir. Meta-tematik analizin bilişsel boyutu için ulaşılan kodlardan bazıları akademik başarıyı artırma, kalıcılığı artırma, soyut kavramları görselleştirme, yaparak yaşayarak öğrenme şeklinde sıralanmaktadır. Tablo 2’deki kodlar ve kodların dayalı olduğu katılımcı alıntıları öğrencilerin AGU’ya yönelik bilişsel boyuttaki etkisinin pozitif yönde olduğunu göstermektedir. Öğrencilerin derslere ilgisini çekme ve motive olma konusunda, soyutu somutlaştırarak, bilgiye kolay ulaşım imkânı vererek, karmaşıklığı kolaylaştırarak, farklılıklara hitap ederek, deneyimleme fırsatı sunarak akademik başarı düzeyini arttırmada etkili olabildiği anlaşılmaktadır. Ayrıca AGU’nun eğitimde kullanımı akademik başarıyı ve öğrenmelerin kalıcılığını artırırken bu uygulamaların zamandan tasarruf etme imkânı da sunduğu katılımcılar tarafından aktarılmıştır. Teorik bilgilerin yaparak yaşayarak öğrenme ortamlarıyla deneyimlenmesi edinilen bilgi ve becerilerin kalıcılığını arttırabilmektedir. Dolayısıyla, katılımcı görüşlerine dayalı kodlardan anlaşılacağı üzere öğrenmenin bilişsel boyutu üzerinde AGU’nun etkisi anlamlı ve önemli bir düzeydedir.

3.2.2. Artırılmış gerçeklik uygulamasının duyuşsal boyuta etkisi

Aşağıdaki tabloda AGU’nun eğitimde kullanılmasının duyuşsal boyuta olan etkisi görülmektedir. Tabloda duyuşsal boyuta etkisi ile alakalı kodlar araştırmalarda bulunan katılımcı görüşlerinden yapılan alıntılarla desteklenmiştir.

Tablo 3: AGU’nun Duyuşsal Boyuta Etkisi

Tema	Kodlar	Alıntılar
AGU’nunDuyuşsal Gelişime Katkısı	Heyecan uyandırma	551708-s.65; <i>“Ancak yarın öbür gün bir ders MAG ile işlenecek denildiğinde bu bende bir heyecan yaratacaktır, sadece bende değil çoğu arkadaşımda bir heyecan yaratacaktır”</i>
	İlgi Çekici Olma	DP6-s.169; <i>“İçeriği ilgi çekici yapıyor. Antik dünya eserlerini gerçeğe yakın şekilde oluşturmamızı sağlıyor.”</i>

DOKÜMAN İNCELEMESİNDE ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK UYGULAMALARINA İLİŞKİN NİTEL VE NİCEL VERİLERİ KARŞILAŞTIRMA: BİR KARMA-META YÖNTEMİ

Motivasyonla birlikte öğrenme isteğini artırma	GS2-s.99; “Artırılmış gerçeklik sınıf ortamına uyguladığında öğrencinin derse olan motivasyon ve ilgisini artırır.”
Mutluluk hissi vermesi	GS4-s.47; “Biyoloji derslerine girerken daha heyecanlı ve mutlu gelmeye başladım.”
Öğrenmeyi eğlenceli hale getirme imkânı	DP8-s.211; “Ders güzel ve eğlenceli geçti. Teknolojiyi bu boyutta kullanmak gayet güzel.”
Öğretim ortamlarına olumlu tutum geliştirme	DP3-s.472; “Derslere daha istekli gelmemi ve okula daha istekli gelmemi sağladı. Çünkü çok eğlendik.”
Özgüveni arttırarak bilgisini paylaşmaya teşvik	GS4-s.51; “HP Reveal uygulamasının daha hızlı olmasını isterdim. AG çalışması ile kendime olan güvenim arttı.”
Şaşırtıcı olması	DP7-s.294; “Hocam çok şaşırdık (Neden?) Hocam ben çünkü ilk kez öyle bir şey gördüğüm için çok şaşırdım.”
Ulaşılamaz mekânlarda yaşama hissi	DP8-211; “Kesinlikle ilgimi çekti. 3 boyutlu olarak önümüze sunuluyor ve bir şekilde orayı gezmiş gibi tanıyorsun.”

Tablo 3 AGU'nun duyuşsal boyuta etkisine ilişkin kodları ve kodları destekleyen katılımcı görüşlerini göstermektedir. Kodlardan bazıları ilgi çekici olma, öğrenmeyi eğlenceli hale getirme imkânı, ulaşılamaz mekânlarda yaşama hissi şeklinde sıralanabilir. Bu kodlar doğrultusunda katılımcılar; ilgi çekici olmayı DP6-s.169 kodlu kaynakta; “Bu şekilde görselleri içeren uygulamalar görsel hatırlamayı kolaylaştırıyor. 2 boyuttan 3 boyuta dönüştürme işlemi de aynı şekilde görselliği destekliyor. İçeriği ilgi çekici yapıyor. Antik dünya eserlerini gerçeğe yakın şekilde oluşturmamızı sağlıyor.” şeklinde ifade ederken, DP8-s.211'deki kaynakta öğrenci “Ders güzel ve eğlenceli geçti. Teknolojiyi bu boyutta kullanmak gayet güzel.” şeklinde ifade etmiştir. Ayrıca öğrencilerden biri ulaşılamaz mekânlarda yaşama hissini DP8-211 nolu referansta; “Kesinlikle ilgimi çekti. 3 boyutlu olarak önümüze sunuluyor ve bir şekilde orayı gezmiş gibi tanıyorsun. Bazı şeylerden isim olarak bahsedince pek akılda kalıcı olmaz böyle daha kalıcı olduğunu hissettim.” sözleriyle ifade etmiştir. Kodlardan da anlaşıldığı üzere AGU kullanımı duyuşsal boyut üzerinde de oldukça etkilidir.

3.2.3. Artırılmış gerçeklik uygulamasının sosyal boyuta etkisi

Aşağıdaki tablo ise AGU'nun eğitimde kullanılmasının sosyal boyuta olan etkisini göstermektedir. Tabloda sosyal boyuta etkisi ile alakalı kodlar araştırmalarda bulunan katılımcı görüşlerinden yapılan alıntılarla desteklenmiştir.

Tablo 4: AGU'nun Sosyal Boyuta Etkisi

Tema	Kodlar	Alıntılar
AGU'nun Sosyal Gelişime Katkısı	Birlikte öğrenme olanağı sağlanması	GS4-s.48; <i>“Arkadaşlarımızla fikir alışverişi yaptık.”</i>
	Daha aktif öğrenme olanağı	DP3-s.474; <i>“Derlere katılımlar artırır. Öğrencilere dersleri sevdirir ve notların yükselmesini sağlar.”</i>
	Ders dışı etkinliklere uyarlanabilmesi	GS2-s.100; <i>“Arttırılmış Gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin öğrendikleri bilgileri gerçek hayat durumları ile ilişkilendirmelerini kolaylaştıracağını düşünüyorum.”</i>
	Erişimi imkânsız ya da kısıtlı materyallere ulaşma imkânı sağlanması	GS3-s.58; <i>“Mevsimleri anlatırken yaz ortasında kar yağdıramam sonuçta ama AG ile yağıyor gibi yapabilirim.”</i>
	Etkileşimli ortamlar sağlanması	551708-s67; <i>“...rehberlik ve gastronomi alanında öğrencilere sahaya daha erken çıkartabilecektir, sahada kullanılan teknolojilere daha erken uyum sağlamalarını ve sahada başlarına gelebilecek olayların simülasyonlarını deneyimlemelerine yardımcı olacaktır.”</i>
	Hatasız Bilgi sunumu	GS5-s.43; <i>“Daha hızlı çalışma olanağı sağlar, hataları engeller, eğitimde içerik kalitesini artırır.”</i>
	İnteraktif öğrenme imkânı sunması	DP4-s.685; <i>“(…)Çünkü özellikle VR gözlük ile uygulandığında çocukların içerikleri canlıymış gibi deneyimlemesini sağlıyor. Daha detaylı ve diledikleri gibi inceleme fırsatı sunuyor.”</i>
	İstenilen oranda ve zamanda tekrar imkânı sunması	551708-s.64; <i>“...ama bu teknoloji yani bu uygulama ile birlikte ev ortamında tekrar tekrar izleme olanağımız olacaktır.”</i>
	Öğrenme ortamında değerlendirme imkânı	GS5-s.42; <i>“Arttırılmış gerçeklik sınıf, laboratuvar ortamına çok katkısı olur. Çünkü bilgimizi ölçüyor ve bilmediğimiz şeyleri bize öğretiyor...”</i>
	Öğrenmede zamandan tasarruf	DP1-s.1177; <i>“Uygulama bana zaman kazandırdı.”</i>
Öğretmen-öğrenci, öğrenci-öğrenci etkileşimi	GS4-s.48; <i>“Öğretmenimizle daha samimi olduk ve arkadaşlarımızla paylaşımımız arttı.”</i>	

Soyut kavramların teknolojiyle bütünleştirip sunulması	DP6-s.166; “Artırılmış gerçekte asla ulaşılamayacak 3 boyutlu nesnelere kullanılabildiği avantajının yanı sıra fizik kurallarıyla sanal ortamın oluşturulabilmesi gibi farklar vardır.”
--	---

Tablo 4’te AGU’nun sosyal boyuta etkisine ilişkin kodlar ve kodları destekleyen katılımcı görüşleri görülmektedir. Kodlardan öğretmen-öğrenci, öğrenci-öğrenci etkileşimine yönelik GS4-s.48 nolu referansta; “*Öğretmenimizle daha samimi olduk ve arkadaşlarımızla paylaşımımız arttı.*” ifadesi bulunurken, etkileşimli ortamlar sağlanması konusunda bir katılımcının (551708-s.67); “*...rehberlik ve gastronomi alanında öğrencilere sahaya daha erken çıkartılabilecektir, sahada kullanılan teknolojilere daha erken uyum sağlamalarını ve sahada başlarına gelebilecek olayların simülasyonlarını deneyimlemelerine yardımcı olacaktır.*” dediği görülmüştür. Yeni fikirlerin tartışılıp sentezlendiği ortamlar oluşturması koduna yönelik ise GS4-s.48 kodlu referansta; “*Arkadaşlarımızla organelleri tartışarak yardımcı olduk.*” ifadesine, GS3-s.58’te ise; ‘erişimi imkânsız ya da kısıtlı materyallere ulaşma imkânı sağlama’ kodunu destekleyen “*Mevsimleri anlatırken yaz ortasında kar yağdırıyordum ama AG ile yağıyor gibi yapabiliyorum.*” (öğretmen) ifadesine rastlanmıştır. İlgili kod ve referans cümleleri AGU’nun kullanımının sosyal boyut üzerinde oldukça etkili olduğunu göstermektedir.

4.Sonuçlar ve Tartışma

Çeşitli veri tabanlarından ulaşılarak meta-analize dâhil edilen çalışmalardan elde edilen veriler Thalheimer ve Cook’un (2002) sınıflandırmasına göre değerlendirilmiş ve AGU’nun akademik başarı üzerinde pozitif yönde ve geniş düzeyde etkisi olduğu anlaşılmıştır. Bu sınıflamaya göre öğrenme süreçlerinde AGU’nun kullanımının akademik başarı açısından etkililik düzeyinin yüksek olduğu sonucuna varılmıştır.

Araştırmanın meta-tematik boyutunda AGU’nun öğretim sürecinde kullanılmasına ilişkin bilişsel, duyuşsal ve sosyal boyutlar incelenmiştir. İncelenen dokümanlarda bilişsel, duyuşsal ve sosyal boyuta etkisi konusunda çok sayıda koda ulaşılmıştır. Bu boyutlardan ilki AGU’nun bilişsel gelişime katkısıdır. Mevcut çalışma göstermektedir ki AGU’nun öğretim sürecindeki kullanımı öğretmen ve öğrencilere pozitif yönde katkı sağlamaktadır. Analize dâhil edilen çalışmaların sonuçları da AGU’nun öğretim süreçlerindeki kullanımının pozitif yöndeki etkisini desteklemektedir (Akçayır ve Akçayır, 2016; Timur ve Özdemir, 2018; Sönmez, 2019; Abdüsselam, 2020; Soylu, 2019; Demir, 2020; Ramazanoğlu ve Aker, 2019; Ekiçi ve Yeşilbursa, 2021; Omurtak, 2019). Bu çalışmalardan elde edilen kodlar öğretim sürecinde AGU’nun kullanımının ilgi çekiciliği arttırırken aynı zamanda soyut kavramların somutlaştırmasını sağladığını, etkili öğrenme imkânı sunduğunu, bu sayede öğrenmede kalıcılığı attırdığını ortaya koymuştur. Elde edilen kodlar göz önüne alınarak AGU’nun yaratıcı düşünme becerilerini arttırdığı, görsel-mantıksal zekânın gelişimine katkı sağladığı, farklı bakış açıları sağlayarak karmaşık konuların daha anlaşılır hale gelmesine yardımcı olduğu belirtilebilir. Bu bağlamda ulusal alanda Akkuş ve Özhan (2017) tarafından yürütülen bir çalışmada öğrenme süreçlerinde AGU kullanımına ilişkin bulguların mevcut araştırmayı destekler nitelikte olduğu görülmektedir. Deneyimleyenler kısa zamanda ve daha az çabayla bilgiye ulaştıklarını ifade ederken AGU’nun öğrenmeyi kolaylaştırdığını da belirtmişlerdir. Ortak kodların bulunduğu cümleler analiz edildiğinde deneyimleyenlerin AGU’nun kalıcılığı arttırdığı etkisinden yola çıkarak akademik başarıyı da arttırdığı belirlenmektedir. Akademik başarıyı pozitif yönde etkilediğini destekler nitelikte bulgulara sahip birçok çalışmaya

rastlanmaktadır (Taşkıran, Koral ve Bozkurt, 2015; Önal, 2017; Demirel, 2019; Kul, 2019; Akkuş, Güzel ve Özhan, 2021). AGU'ların erişim, kurulum ve kullanım sorunlarının giderilmesi ile bilişsel boyuta çok daha fazla katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Öğretim sürecinde AGU kullanımının deneyimleyenler tarafından ilgi çekici, sıra dışı ve heyecan uyandırıcı bulunması onlarda motivasyonla birlikte öğrenme isteğinin artmasına böylece derse karşı olumsuz duygularında da değişime sebep olduğu belirlenmiştir. AGU'nun yaparak yaşayarak öğrenme ortamı sağlaması, araştıran ve merak eden öğrenci özelliklerini desteklemiş, ulaşılmaz mekânlarda yaşama hissi veren çok boyutlu yapısı ile deneyimleyenlerde derse aktif katılma ve akışta kalma isteği oluşturduğu belirlenmiştir. Bu doğrultuda Erbaş ve Demirel'in (2014) yapmış oldukları çalışmada AGU'nun bireylerde yaşanmışlık hissi uyandırması konusunda pozitif yönde bulgulara ulaşılmışken; Eroğlu'nun (2018) da süreçte kalma isteği ve derse karşı olumlu duygular geliştirme konusunda mevcut kodları destekler nitelikte bulgulara ulaştığı görülmektedir.

Bilindiği üzere öğrenmenin eğlenceli hale gelmesi bilişsel birçok beceriye katkı sağlarken bireyde akademik başarının da artmasına sebep olmaktadır. Bilişsel ve duyuşsal alanda ortak kodlar barındıran katılımcı görüşleri de göstermektedir ki AGU'nun duyuşsal boyutu ile bilişsel boyutu arasında güçlü bir ilişki vardır. Akkuş, Güzel ve Özhan (2021), yapmış oldukları çalışmada motivasyon artırıcı yönü ile akademik başarı arasında pozitif yönde ilişkiyi vurgularken; Kul (2019) yapmış olduğu çalışmada akademik başarı, tutum ve motivasyon ilişkisinin büyük oranda olumlu olduğu görüşü ile duyuşsal ve bilişsel kodlar arasındaki ilişkinin güçlüğünü desteklediğini söyleyebiliriz. Bazı öğrenci ve öğretmenler sınıf yönetimi, zaman yönetimi gibi konuların giderilmesi halinde çok daha verimli kullanım sağlayacağı yine ortak kodlu görüşlerde belirlenmiştir.

Mevcut çalışmanın son boyutunda öğretim sürecinde AGU kullanımının sosyal boyutu incelenmiş ve çok sayıda koda ulaşılarak AGU'nun sosyal boyutta da oldukça etkili olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin hem bireysel hem de grupta, fikir alışverişi yaparak etkileşimde buldukları böylece derse daha aktif katılım sağladıkları belirlenmiştir. Ayrıca AGU'ların ders dışı etkinliklere uyarlanabilir olması daha fazla tercih edilme sebebi olurken, bireylerin farklı konu ve derslere uyarılma konusunda yaratıcı fikirler de ürettikleri yine ortak kodlardan anlaşılmıştır. Ortak kodlu cümlelerden AGU'nun ders dışında istenilen zamanda ve sayıda tekrar imkânı sunmasının akademik başarıya etkisi ile bağdaştırıldığında, bilişsel ve sosyal boyut ilişkisi açısından da oldukça güçlü olduğu söylenebilir. Eğüz'ün (2021), zamanlamada esneklik ve istenilen zamanda erişim imkânlarına yönelik ulaştığı bulgular mevcut kodları destekler niteliktedir. Öğrenme sürecinde eğitim ve teknolojinin bütünleşmesi, öğretmen-öğrenci, öğrenci-öğrenci, öğrenci-teknoloji etkileşimi ile yeni fikirlerin tartışılıp sentezlendiği ortamlar oluşturması derse aktif katılım isteğini desteklediği gibi kalıcılığı da artırarak akademik başarıyı doğrudan pozitif yönde desteklediği görülmüştür. Alan yazın incelendiğinde ulaşılan kodları destekler nitelikte çalışmaların mevcut olması (Sönmez, 2019; Eğüz, 2021) araştırma sonuçlarının güvenilirliğine ve inanırlığına da etki etmektedir.

Kodlar ve temaların özellikle birbirleriyle olan ilişkisi analiz edildiğinde AGU'nun öğretim sürecinde kullanılıyor olmasının öğrenme sürecinde bilişsel, duyuşsal ve sosyal açıdan pozitif yönde bir etki sağladığı belirlenmiştir. Araştırma kapsamında AGU'nun dezavantajlı yönleri incelenmemesine rağmen, bazı deneyimleyenlerin dile getirdiği olumsuzluklar da bulunmaktadır. Teknik konu, altyapı, materyal, uygulama gibi bu sorunların daha titiz çalışmalar sonucunda azaltılabileceği veya giderilebileceği belirtilebilir. Bu konu ilerdeki başka çalışmalarda detaylı incelenerek sonuçları alanyazınla paylaşılabilir. Diğer yandan, karma-meta yöntemi bağlamında meta-analiz ve meta-tematik analiz bulgularının birleştirilmesi sonucunda, her iki boyutta da ulaşılan sonuçların AGU'nun öğrenme sürecine

genel anlamda olumlu yönlerde etki ettiği anlaşılmıştır. Günümüzde her alanda özellikle de Z kuşağı hayatının her aşamasında vazgeçilmez olan bu teknolojinin, eğitim ile planlı ve sistematik bir şekilde bütünleşerek kullanımı desteklenmeli, öğretmenlerin öğrenenlere daha etkili öğrenme ortamı sunmaları için AGU kullanımı konusunda hizmet içi eğitimler verilmeli, öğrenenlerin yeni uygulamalarla tanışma ve deneyimleme imkânlarını destekleyecek faaliyetlere ağırlık vererek teknolojinin faydalı yanları konusunda bilgilendirilmesi sağlanmalıdır. Mevcut çalışmanın karma-meta ile ulaşılan bulguları kapsamında, öğretme öğrenme sürecinde AGU'nun bilişsel, duysal ve sosyal öğrenmelere katkısı göz önüne alınarak öğrenciye daha eğlenceli ders işleme imkânı veren bu uygulamaların daha yaygın kullanılması önerilmektedir. Ayrıca farklı araştırma konularını daha derin ve farklı boyutlarıyla incelemek amacıyla araştırmacıların karma-meta yönteminden yararlanmaları önerilebilir.

Kaynakça

(* Analize dâhil edilen çalışmalardır)

- *Abdüsselam, M. S. (2020). Arapça yazma becerileri için artırılmış gerçeklik teknolojisi kullanımının değerlendirilmesi. *Marmara Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi*, 58(58), 91-108.
- Abdüsselam, M. S. (2019). Teachers' and students' views on using augmented reality environments in physics education: 11th grade magnetism topic example. *Pegem Journal of Education ve Instruction*, 4(1), 59-74.
- *Abdüsselam, M. S. (2020). Artırılmış gerçeklik tarayıcılarına ilişkin kullanıcı deneyim ve görüşleri. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 10(1), 117-137.
- *Akçayır, M., & Akçayır, G. (2016). Üniversite öğrencilerinin yabancı dil eğitiminde artırılmış gerçeklik teknolojisi kullanımına yönelik görüşleri. *Journal of Education Faculty*, 18(2), 1169-1186.
- *Akkiren, B.,(2019). *Artırılmış gerçeklik uygulamalarının 6. sınıf öğrencilerinin dolaşım sistemi konusundaki akademik başarısına ve fen bilimleri dersine karşı tutumlarına etkisi*. [Yüksek Lisans Tezi]. Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi.
- Akkuş, İ. , Güzel, Y., & Özhan, U. (2021). Eğitimde Artırılmış Gerçeklik Konulu Uluslararası Yayınların İçerik Analizi: 2011-2019 Dönemi. *SDU International Journal of Educational Studies*, 8(1), 36-50. DOI: 10.33710/sduijes.774044
- Akkuş, İ., & Özhan, U. (2017). Matematik ve geometri eğitiminde artırılmış gerçeklik uygulamaları. *İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 4(8), 19-33.
- *Alagöz, Z. B. P.,(2020). *Mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının ortaokul 7. Sınıf öğrencilerinin fen bilimlerine yönelik kaygılarına ve akademik başarılarına etkisi*. [Yüksek Lisans Tezi]. Ankara Gazi Üniversitesi.
- *Al-Harbi, A & Firas Tayseer Muhammed. (2021). Medine'de ortaokul öğrencilerine yönelik bir kimya dersinde uzamsal düşünme ve bilimsel kavramların geliştirilmesinde artırılmış gerçeklik teknolojisi kullanımının etkililiği. *Arap Özel Eğitim Dergisi*, 20(5), 1-38.
- *Al-Shathry, W& Al-Obaikan, Reem bint Abdulmohsin bin Muhammad. (2016). Artırılmış gerçeklik teknolojisi kullanılarak yapılan öğretimin ortaokul öğrencilerinin bilgisayar ve bilişim teknolojileri dersindeki akademik başarılarına etkisi. *Eğitim Bilimleri Araştırma Dergisi*, 24(4), 137 - 173.

- Arvanitis, T. N., Petrou, A., Knight, J. F., Savas, S., Sotiriou, S., Gargalakos, M., & Gialouri, E. (2007). Human factors and qualitative pedagogical evaluation of a mobile augmented reality system for science education used by learners with physical disabilities. *Personal and Ubiquitous Computing*, 13 (3), 243–250.
- *Aslan, S. (2021). *Artırılmış gerçeklik uygulamalarının sosyal bilgiler dersinde öğrencilerin ders başarılarına ve öğrenmenin kalıcılığına etkisi*. [Doktora Tezi]. Elazığ Fırat Üniversitesi.
- Atasoy, S. N. (2018). *Afiş tasarımlarında artırılmış gerçeklik uygulamaları*. [Yayımlanmamış sanatta yeterlik tezi]. Ankara, Hacettepe Üniversitesi.
- *Azı, F. B.,(2020). *Artırılmış gerçeklik uygulamalarının sosyal bilgiler dersinde akademik başarı ve ders tutumlarına etkisi*. [Yüksek Lisans Tezi]. Konya Necmettin Erbakan Üniversitesi.
- Azuma, R. T. (1997). A survey of augmented reality. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments*, 6(4), 355-385.
- Başol, G. (2009). Öğretim üyeleri ve öğrencilerin bağlı değerlendirme sistemi hakkındaki görüşleri. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(4), 345-360.
- Batdı, V. (2019). Meta-tematik analiz. V. Batdı (Ed.), *Meta-tematik analiz: Örnek uygulamalar içinde*. (s. 10-76). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Batdı, V. (2021). Yabancılara dil öğretiminde teknolojinin kullanımı: bir karma-meta yöntemi. *Milli Eğitim Dergisi*, 50 (Özel Sayı 1), 1213-1244. DOI: 10.37669/milliegitim.942631
- Berg, B. L. & Lune, H. (2015). *Sosya bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. (çev. Aydın, H. Konya: Eğitim kitapevi (orijinal çalışma basım tarihi 2012).
- Bulun, M., Gülnar, B., & Güran, M. S. (2004). Eğitimde mobil teknolojiler. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3(2), 165-169.
- *Cai, S., Chiang, F. K., & Wang, X. (2013). Using the augmented reality 3D technique for a convex imaging experiment in a physics course. *International Journal of Engineering Education*, 29(4), 856-865.
- Cheung, A. C. K., & Slavin, R. E. (2016). How methodological features affect effect sizes in education. *Educational Researcher*, 45(5), 283-292. DOI:10.3102/0013189X16656615
- Chen, P., Liu, X., Cheng, W., & Huang, R. (2017). A review of using Augmented Reality in Education from 2011 to 2016. *Innovations in smart learning*, 13-18.
- *Coşkun, H.,(2019). *Hücre ve bölünmeler ünitesinin artırılmış gerçeklik teknolojisi ile öğretiminin 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarısına ve teknolojiye yönelik tutumlarına etkisi*. [Yüksek Lisans Tezi]. Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi.
- *Coşkun, M., (2018). *The impact of the teaching supported with mobile application and augmented reality on motivation and anxiety about science lesson, attitude towards astronomy, and academic success of students*. [Master's dissertation]. Mustafa Kemal University.
- *Çömen, H., (2018). *Investigation of a Hybrid Design Book Based on the Writing to Learn Activities Supported Learning Environment in the Seventh-grade Electrical Energy Unit*. [Master's Dissertation]. Uşak University.

- Dede, C. (2009). Immersive interfaces for engagement and learning. *Science*, 323(5910), 66-9.
- *Demir, R. (2020). Din kültürü ve ahlak bilgisi öğretimi dersinde artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrenci görüşleri doğrultusunda değerlendirilmesi. *Çukurova Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi (ÇÜİFD)*, 20(1), 201-219.
- *Demirel, G. (2019). *Artırılmış gerçeklik uygulamaları ile işlenen fen bilimleri dersinin 7. Sınıf öğrencilerin akademik başarılarına ve artırılmış gerçeklik uygulamalarına karşı tutumlarına etkisi*. [Yüksek Lisans Tezi]. Ankara Gazi Üniversitesi.
- *Demirel, T., (2017). *The Effect of Augmented Reality Activities Supported by Argumentation Approach on Academic Achievement, Critical Thinking Skills, Motivation Towards Science and Technology Course and Argumentation Skills*. [Doctoral Dissertation]. Çukurova University.
- *Durak, A., & Yılmaz, F. G. K. (2019). Artırılmış gerçekliğin eğitsel uygulamaları üzerine ortaokul öğrencilerinin görüşleri. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(2), 468-481.
- *Durak, H. Y., Sarıtepeci, M., & Çam, F. B. (2020). Arkeoloji alanında artırılmış gerçeklik teknolojisinin kullanımına yönelik üniversite öğrencilerinin görüşlerinin incelenmesi. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 8(1), 156-179.
- Eğüz, E. B. (2021). *Yakınsama kavramı bağlamında artırılmış gerçeklik uygulamaları ve kullanıcı deneyimi üzerine bir araştırma*. [Doktora tezi]. İstanbul Maltepe Üniversitesi.
- *Ekiçi, M., & Yeşilbursa, C. C. (2021). Artırılmış gerçekliğin sosyal bilgiler dersinde kullanımı hakkında ortaokul öğrencilerinin görüşleri. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(2), 289-302.
- *El-Ghamdi, A. (2020). Suudi Arabistan'ın Al-Baha bölgesindeki ortaokul öğrencileri arasında artırılmış gerçeklik kullanımının matematik başarısına etkisi. *İslam Eğitim ve Psikolojik Araştırmalar Üniversitesi Dergisi*, 28(2).
- *Elmas, R., Kahriman Pamuk, D., & Pamuk, S. (2020). Artırılmış gerçeklik ve fen etkinlikleri: okul öncesi öğretmen ve öğretmen adaylarının görüşleri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 671-699.
- *El-Meşrevi, H. (2019). Gazze'de onuncu sınıf öğrencilerinin öğretiminde artırılmış gerçeklik teknolojisinin teknoloji alanında öğrenmeye ve akademik başarıya yönelik motivasyonu geliştirmedeki etkinliği. *Al-Quds Open University Journal of Educational and Psychological Research and Studies*, 25(9).
- Erbaş, Ç. & Demirel, V. (2014). Eğitimde Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları: Google Glass Örneği. *Journal of Instructional Technologies and Teacher Education*, 3(2), 8-16. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/jitte/issue/25084/264728>
- Eroğlu, B. (2018). *Ortaokul öğrencilerine astronomi kavramlarının artırılmış gerçeklik uygulamaları ile öğretiminin değerlendirilmesi*. [Yüksek Lisans Tezi]. Trabzon Karadeniz Teknik Üniversitesi.
- *Fidan, M., (2018). *The impact of problem-based science teaching assisted with augmented reality applications on academic achievement, retention, attitude and belief of self-efficacy*. [Doctoral Dissertation]. Bolu Abant İzzet Baysal University.

- *Gopalan, V., Zulkifli, A. N. & Bakar, J. A. A. (2016). Conventional Approach vs Augmented Reality Textbook on Learning Performance: A Study in Science Learning among Secondary School Students. *Revista de la Facultad de Ingeniería*, 31(5).
- Gökçe, O. (2016). *İçerik analizi, kuramsal ve pratik bilgiler*. Ankara: Sayısal Kitapevi.
- *Güler, T. (2020). *Artırılmış gerçeklik destekli argümantasyon yönetiminin ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin maddenin tanecikli yapısı ve saf maddeler konusundaki akademik başarılarına etkisi*. [Yüksek Lisans Tezi]. Kayseri Erciyes Üniversitesi.
- *Gümbür, Y. (2019). *Sosyal bilgiler dersinde artırılmış gerçeklik uygulaması kullanımının öğrencilerin akademik başarısına, tutumuna ve motivasyonuna etkisi*. [Yüksek Lisans Tezi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi].
- *Gürcan, İ. (2021). *Ortaöğretim öğrencilerinin eğitimde artırılmış gerçeklik kullanımına ilişkin görüşleri*. [Doctoral dissertation]. Kastamonu Üniversitesi.
- İbili, E., & Şahin, S. (2013). Artırılmış gerçeklik ile interaktif 3d geometri kitabı yazılımın tasarımı ve geliştirilmesi: ARGE3D. *AKÜ Fen Bil. Dergisi*, 13(1), 1-8.
- İçten, T., & Bal, G. (2017). Artırılmış gerçeklik üzerine son gelişmelerin ve uygulamaların incelenmesi. *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi Part C: Tasarım ve Teknoloji*, 5(2), 111-136.
- Jacob, S. M., & Issac, B. (2008). Mobile technologies and its impact-an analysis in higher education context. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 2(1).
- Kaufmann, H. (2003). Collaborative augmented reality in education. *Institute of Software Technology and Interactive Systems, Vienna University of Technology*, 2-4.
- *Karagozlu, D. (2018). Determination of the impact of augmented reality application on the success and problem-solving skills of students. *Quality & Quantity*, 52(5), 2393-2402.
- Karagüven, M. (2012). The adaptation of academic motivation scale to turkish. *Educational Sciences: Theory And Practice*, 12(4), 2611-2618.
- Karatay, A. (2015). *Artırılmış gerçeklik teknolojisi ve müze içi eser bilgilendirme ve tanıtımlarının artırılmış gerçeklik teknolojisi yordamıyla yapılması* [Yayımlanmamış Yüksek lisans tezi]. Dumlupınar Üniversitesi.
- Kesim, M., & Ozarlan, Y. (2012). Augmented reality in education: current technologies and the potential for education. *Procedia-social and behavioral sciences*, 47, 297-302.
- *Kızılca, G.,(2019). *Ortaokul 3. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri maddenin yapısı ve özellikleri ünitesinde mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının, fene yönelik tutumlarına ve akademik başarılarına etkisi*. [Yüksek Lisans Tezi]. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi.
- Korucu, A. T., Yavuzarslan, İ. F., & Usta, E. (2016). Ortaöğretim öğrencilerin artırılmış gerçeklik uygulamaları hakkında ürettikleri metaforlar. *Journal Of European Education*, 6(1).
- Kul, H. H. (2019). *Fen eğitiminde artırılmış gerçeklik uygulamaları*. [Yüksek Lisans Tezi]. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi.
- Lai, Y. S., & Hsu, J. M. (2011). Development trend analysis of augmented reality system in educational applications. *2011 International Conference on Electrical and Control Engineering*, 6527-6531.

- McManus, T. (2002). Mobile what? The educational potential of mobile technologies. In *E-Learn: World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education* (pp. 1895-1898). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- MEB. (2014). Milli eğitim kalite çerçevesi, [İnternet-14.10.2021] https://sgb.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2017_07/17104027_kalite_cercevesi.pdf
- *Omurtak, E. (2019). *Biyoloji dersinde artırılmış gerçeklik uygulamalarının etkililiğinin incelenmesi ve uygulamalara ilişkin öğrenci görüşleri* [Master's thesis]. Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi.
- Önal, N. (2017). Artırılmış gerçeklik eğitim uygulamaları ilköğretim matematik öğretmen adaylarının akademik motivasyonlarını etkiler mi?. *Itobiad: Journal of the Human & Social Science Researches*, 6(5), 2847-2857.
- Özarlan Y. (2011). Öğrenen içerik etkileşiminin genişletilmiş gerçeklik ile zenginleştirilmesi, 5. International Computer & Instructional Technologies Symposium (*ICITS 2011*), Fırat Üniversitesi, Elazığ.
- *Özeren, S.,(2020). *Artırılmış gerçeklik uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin başarı ve motivasyonuna etkisi*. [Yüksek Lisans Tezi]. Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi.
- *Ramazanoğlu, M., & Aker, A. (2019). Artırılmış gerçeklik teknolojisinin eğitim amaçlı kullanımına ilişkin öğretmen adaylarının görüşleri. *Turkish Studies-Information Technologies and Applied Sciences*, 14(1), 91-106.
- Rosenberg, M., Adams, D., ve Gurevitch, J. (2000). MetaWin statistical software for meta-analysis. Version 2.0, Massachusetts, MA: Sinauer Associates Inc.
- Rosenthal, R.(1979). The “file drawer problem” and tolerance for null results. *Psychol Bull*, 86, 638–41.
- Shyshkanova, G., Zaytseva, T., & Frydman, O. (2017). Mobile technologies make education a part of everyday life. *Information and Learning Science*, 118(11/12), 570-582.
- *Sırakaya, M., (2015). *Effects of augmented reality applications on students' achievement, misconceptions and course engagement*. [Doctoral Dissertation]. Gazi University.
- Somyürek, S. (2014). Öğrenme sürecinde z kuşağının dikkatini çekme: artırılmış gerçeklik. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 4(1), 63-80.
- *Soylu, M. S. (2019). *Artırılmış gerçeklik uygulamalarına yönelik eğitim programının okul öncesi öğretmen adaylarının tutum ve görüşlerine etkisi*. [Yüksek Lisans Tezi]. Pamukkale Üniversitesi.
- *Sönmez, B. (2019). *Mobil artırılmış gerçeklik uygulamaları ve öğrenci açısından turizm eğitiminde kullanılabilirliğinin değerlendirilmesi*. [Yüksek Lisans Tezi]. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi.
- *Şahin, D., (2017). *Effect of science teaching with the augmented reality technology on secondary school students' achievement and their attitude towards the course*. [Master's Dissertation]. Atatürk University.
- *Şentürk, M. (2018). *The investigation with Solomon four-group design on the effect of using mobile augmented reality(AR) applications in the unit titled solar system and beyond in the seventh-grade on the students' academic success, motivation, science and technology attitude*. [Master's Dissertation]. Kocaeli University.

- Taşkıran, A., Koral, E., & Bozkurt, A. (2015). Artırılmış gerçeklik uygulamasının yabancı dil öğretiminde kullanılması. *Akademik Bilişim, 2015* (s.462-467). 4-6 Şubat 2015, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- *Timur, B., & Özdemir, M. (2018). Fen eğitiminde artırılmış gerçeklik ortamlarının kullanımına ilişkin öğretmen görüşleri. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 2018*(10), 62-75.
- Türk Dil Kurumu.(2021). [İnternet-14.10.2021] <https://sozluk.gov.tr>
- *Vehbi, H. (2019). Kuveyt Devletinde altıncı orta sınıftaki öğrenme güçlüğü çeken öğrencilerde artırılmış gerçeklik teknolojisi kullanımının bilgisayar konusunun akademik başarısına etkisi. *Mansoura'daki Eğitim Fakültesi Dergisi, 108*(6), 1759-1793.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin yayıncılık.
- *Yıldırım, İ.,(2020). *Fen öğretiminde artırılmış gerçeklik uygulamalarının 6. Sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve kalıcılığa etkisi*. [Yüksek Lisans Tezi]. Eskişehir Osman Gazi Üniversitesi.
- *Yıldırım, P. (2018). *The impact of science teaching made with mobile augmented reality technology on science and technology attitudes and academic achievement of secondary school students*. [Master's Dissertation]. Fırat University
- Yılmaz, Z. A., & Batdı, V. (2016). Artırılmış gerçeklik uygulamalarının eğitimle bütünleştirilmesinin meta-analitik ve tematik karşılaştırmalı analizi. *Eğitim ve Bilim, 41*(188), 273-289.