

Makalenin Türü / Article Type : Araştırma Makalesi / Research Article
Geliş Tarihi / Date Received : 12.10.2019
Kabul Tarihi / Date Accepted : 12.05.2020
Yayın Tarihi / Date Published : 02.06.2020



<https://dx.doi.org/10.17240/aibuefd.2020..-632456>

ARTIRILMIŞ GERÇEKLİKLE DESTEKLENMİŞ VİDEOLARLA ÖĞRETİMİN AKADEMİK BAŞARI, BİLİŞSEL YÜK VE MOTİVASYONA ETKİSİ

Murat ÇOBAN¹

ÖZ

Beşinci sanayi devrimi içinde bulunduğumuz çağda farklı disiplinlerdeki kullanımı gittikçe yaygınlaşan artırılmış gerçeklik (AG) teknolojisi pek çok eğitimcinin de ilgi odağı haline gelmektedir. Bu çalışmanın amacı, mobil AG (MAG) ile desteklenmiş videolar aracılığıyla sunulan öğretimin öğrencilerin akademik başarı, bilişsel yük ve motivasyonlarına etkisini araştırmaktır. Karma araştırma yöntemlerinden açıklayıcı desenin kullanıldığı çalışmada, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi bölümüne kayıtlı, 68 lisans öğrencisi yer almıştır. Öğrencilerden 35 katılımcı deney grubunu, 33 katılımcı ise kontrol grubunu oluşturmaktadır. Deney grubu MAG destekli videolarla öğrenme etkinliklerine katılmıştır. Kontrol grubu ise geleneksel yöntemlerle sunulan öğretim etkinliklerine katılmıştır. Araştırma sürecinde akademik başarı testi, bilişsel yük ölçeği ve motivasyon ölçeği nicel veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Nitel veriler ise öğrencilerle yapılan odak grup görüşmeleri sonucunda elde edilmiştir. Nicel verilerin analizi için tek yönlü MANOVA analiz yönteminden yararlanılmıştır. Nitel veriler içerik analizi yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre MAG destekli öğrenme sürecinin öğrencilerin akademik başarı, bilişsel yük ve motivasyon düzeylerine anlamlı bir etkisinin olmadığı görülmüştür. Sonuçlar, öğrencilerin görüş ve deneyimleri doğrultusunda elde edilen nitel verilerle birlikte irdelenmiş ve nicel sonuçların nedenleri açıklanmıştır. Bu çalışma, öğrenme sürecinde AG teknolojilerinin daha etkili olarak nasıl kullanılabileceğine ilişkin ip uçları sunması bakımından önemlidir. Ayrıca AG teknolojilerinin öğrenme sürecinde kullanımına ilişkin sınırlı sayıda deneysel çalışmanın olduğu göz önünde bulundurulduğunda, elde edilen sonuçların alanyazına farklı kanıtlar sunması bakımından yararlı olacağı öngörülmektedir.

Anahtar kelimeler: Artırılmış gerçeklik, bilişsel yük, mobil öğrenme, motivasyon

THE EFFECTS OF TEACHING WITH AUGMENTED REALITY SUPPORTED VIDEOS ON ACADEMIC SUCCESS, COGNITIVE LOAD, AND MOTIVATION

ABSTRACT

In the present age of the Fifth Industrial Revolution, augmented reality (AG) technology, which is becoming more and more common in different disciplines, has become the focus of attention of many educators. The aim of this study is to investigate the impact of teaching through mobile AG (MAG) supported videos on students' academic achievement, cognitive load, and motivations. 68 undergraduate students studying at the Department of Computer Education and Instructional Technology were included in the study using the explanatory design of mixed-method research methods. 35 participants are in the experimental group, and 33 participants are in the control group of the study. The experimental group participated in learning activities with MAG-supported videos. The control group participated in the teaching activities offered by traditional methods. During the research process, the academic achievement test, cognitive load scale, and motivation scale were used as quantitative data collection tools. On the other hand, qualitative data were obtained as a result of focus group interviews with students in experimental group. One-way MANOVA analysis method was used for the analysis of quantitative data. Qualitative data were analyzed using the content analysis method. The findings of the study suggest that the MAG-assisted learning process did not have any significant effect on students' academic achievement, cognitive load, and motivation levels. The research results were also analyzed together with the qualitative data obtained in line with the students' opinions and experiences, and the reasons for the quantitative results were explained. This study is regarded as significant in that it provides clues about how AG technologies can be used more effectively in the learning process. In addition, given that there are a limited number of experimental studies on the use of AG technologies in the learning process, it is anticipated that the results will be useful in presenting different perspectives to the literature.

Keywords: Augmented reality, cognitive load, mobile learning, motivation

¹ Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, mcoban2005@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-2415-5747>

1.GİRİŞ

Geleneksel öğretim sürecinde genellikle öğretmen merkezli bir öğretim benimsenmektedir. Bu yüzden dersler yoğun olarak öğretmenlerin öğrenme konusuna ilişkin açıklamalarına, ders kitaplarındaki içeriklere, sınıfta içindeki sorgulamalara ve tartışmalara dayanmaktadır (Aydın, 2010). Geleneksel öğretimde öğrencilerin genellikle öğrenme etkinliklerinde pasif katılımcı olarak yer aldığı vurgulanmaktadır (Taşoğlu ve Bakaç, 2010). Bilgi ve iletişim teknolojilerindeki gelişmeler dijital çağın öğrencileri (Presnky, 2010) ve eğitimcileri için farklı öğrenme ve öğretme fırsatlarını da beraberinde getirerek, geleneksel öğretim yaklaşımına farklı alternatifler sunmaya devam etmektedir. Özellikle kablosuz ağlara erişim ve mobil iletişim teknolojilerindeki gelişmelerle birlikte (Chang, Lai ve Hwang, 2018), artırılmış gerçeklik (AG) gibi uygulamaların geliştirilmesi öğrenme ve öğretme sürecine farklı bir boyut kazandırmaktadır (Wu, Lee, Chang ve Liang, 2013). Bu doğrultuda pek çok ülke, geleneksel öğretim yöntemlerinden farklı olarak, öğrenme sürecinde daha çok etkileşime fırsat veren, deneyimsel öğrenmeyi sağlayan ve dikkat çekici özellikleri içeren teknolojik olanakları kullanma eğilimindedir (Anikina ve Yakimenko, 2015). Çünkü her geçen gün çevremizdeki nesnelere dijital bilgilerle bütünleştirilerek gerçek dünyamızı zenginleştiren ve daha çok etkileşime fırsat veren nesnelere haline dönüştürülmektedir (Sorathia ve Servidio, 2012). AG teknolojisi de bu etkileşimli nesnelere oluşturulmasına fırsat veren teknolojiler arasındadır (Wang, Kim, Love ve Kang, 2013).

1.1. AG Teknolojisi Nedir?

AG gerçek dünyamızdaki nesnelere sanal dünya ile bütünleştirilerek, bu nesnelere gerçek zamanda etkileşim fırsatı veren ve sanal dünyada bu nesnelere üç boyutlu (3B) olarak temsil edilmesini sağlayan bir teknoloji olarak tanımlanmaktadır (Azuma, 1997). Martin vd. (2011) ise AG teknolojisini gerçek dünyamızdaki nesnelere ait bilgilerin bir web kamerasından algılanarak, bu bilgilerin videoya dönüştürülüp temsil edilmesini sağlayan bir sistem olarak tanımlamaktadırlar. Martín-Gutiérrez vd. (2015)'de benzer bir tanım yaparak, AG teknolojisini, gerçek dünyamızdaki nesnelere bir kamera aracılığıyla algılanarak metin, grafik, resim, video, 3B model, animasyon gibi bileşenlerle temsil edilmesini sağlayan bir sistem olarak tanımlamaktadırlar.

Milgram vd. (1994) kullanıcının gerçek dünyasının ne kadarının bilgisayar tarafından üretileceğini temel alarak, bilgisayar arayüzlerinin bir süreklilik doğrusu üzerinde yer alabildiğini belirtmektedir. Şekil 1'de görüldüğü gibi bu doğru üzerinde soldan sağa doğru gidildikçe sanal görüntü yoğunluğunun arttığı ve gerçeklikle olan bağlantının zayıfladığı görülmektedir.



Şekil 1. Milgram'ın Gerçeklik-Sanallık sürekliliği (Milgram ve Kishino, 1994).

AG teknolojisi, kullanıcıların bu süreklilik doğrusunda daha yumuşak geçişler yapmalarını sağlayarak nesnelere etkileşimlerini daha kolay hale getirebilir (Billinghurst, 2002). Bu bağlamda başarılı bir AG uygulamasının oluşturulması için izleme, algılama, görüntüleme ve etkileşim işlevlerinin masaüstü ve mobil yazılımlarla desteklenmesi gerekmektedir (Küçük, Kapakin ve Göktaş, 2016). Özellikle mobil cihazların yaygınlaşması ve buna bağlı olarak AG teknolojilerinin mobil cihazlarda kullanımının hızla artması, AG ve mobil öğrenme uygulamalarının bütünleştirilmesine olan ilgiyi de beraberinde getirmektedir (Nincarean, Alia, Halim ve Rahman, 2013). Aslında AG teknolojisinin yeteneklerinin büyük bir öğrenci grubuyla incelenmek için halen ucuz ve ölçeklenebilir bir yaklaşım olabileceği, yakın gelecekte AG uygulamalarının yaygınlaşabileceği ve pek çok kişinin kullandığı mobil aygıtların yerini alabileceği savunulmaktadır (Turkan, vd., 2017). Ayrıca mobil cihazların AG uygulamaları için ideal bir platform olduğu, özellikle genç öğrenciler için çok uygun maliyetli ve kullanımının

kolay olduğu vurgulanmaktadır (Furio, vd., 2013). Bu nedenle çalışmada mobil artırılmış gerçeklik (MAG) uygulamaları temel alınmıştır. MAG uygulamaları normal AG uygulamalarına benzer olmakla birlikte, kullanıcıların mobil aygıtları kullanarak sanal nesnelere gerçek dünya ile bütünleştirmelerine ve bu nesnelere etkileşimlerine fırsat veren uygulamalardır (Ifenthaler ve Eseryel, 2013). MAG uygulamaları farklı pek çok disiplinde kullanıldığı gibi eğitim alanında da kullanılmaktadır (Carlson ve Gagnon, 2016; Lin vd., 2016; Akçayır ve Akçayır, 2017; Albayrak ve Altıntaş, 2017; Aebersold, vd., 2018; Kugelman, vd., 2018).

Eğitim amaçlı MAG uygulamaları geliştirilirken özellikle MagicBook'un oluşturulmasına odaklanılmaktadır (Küçük, Kapakin ve Göktaş, 2016). MagicBook, geleneksel kitaptan fazla bir farklılığı olmamakla birlikte, AG sahnelerinin (metin, grafik, ses, video, 3B animasyon veya model vb.) etkinleştirilmesi için sayfalarında AG işaretleyicilerini içeren bir arayüzdür. Aslında MagicBook geleneksel kitapların, AG uygulamaları sayesinde etkileşimli biçimde sunulmasını sağlayan bir arayüz olarak tanımlanmaktadır (Billinghurst, Kato ve Poupyrev, 2001).

AG teknolojilerinin en önemli avantajları arasında yer alan gerçek zamanlı etkileşim özelliğinin (Dunleavy, Dede ve Mitchell, 2009) 3B model, metin, resim, video gibi farklı içeriklerle desteklenerek MagicBook arayüzünde kullanıldığı görülmektedir (Wittkämper, vd., 2007; Fukayama, vd., 2012; Chen, Lee ve Lin, 2016). Özellikle AG destekli videoların kullanıldığı çalışmaların yaygınlaşması bu durumun bir örneği olarak gösterilebilir (Chang ve Hwan, 2018; Yip, vd., 2019). Çünkü alanyazında videoların etkili bir öğretim aracı olduğu (Soucy, vd., 2016) ve kullanıcılarının farkındalıklarını artırarak tutumlarını olumlu yönde etkilediği savunulmaktadır (Orús, vd., 2016; Tam, vd., 2017). Ayrıca dijital çağın popüler multimedya araçları arasında bulunan videoların durağan resimlerden ziyade öğrenme sürecinde daha etkili oldukları vurgulanmaktadır (Rasch ve Schnotz, 2009).

Öğrencilerin çoğunluğunun kendi mobil aygıtlarını kullanarak uygulama içeriklerine erişebildiği (Shirazi ve Behzadan, 2015; Taleb, Ahmadi ve Musavi, 2015), AG teknolojilerinin öğrenme sürecine genellikle olumlu katkıları olduğu (Lu ve Liu, 2015; Chiang, Yang ve Hwang, 2014) ve videoların etkili öğrenme araçları arasında olduğu belirtilmektedir. Buna ek olarak AG teknolojilerinin öğrenme sürecinde; öğrencilerin öğrenme motivasyonlarını ve anlama düzeylerini arttırmak için 3B resim ya da video gibi öğrenme konusuyla direkt ilişkili içeriklere anında erişim bakımından avantajlı olduğu vurgulanmaktadır (Yoon, vd., 2012; Chiang, Yang ve Hwang, 2014; Yip, vd., 2019). Bu sayede öğrencilerin istedikleri öğrenme içeriğine daha kısa sürede erişim fırsatı sunularak, dikkatlerinin dağılmasının önüne geçilebileceği ve bilişsel yük düzeylerinin azaltılabileceği savunulmaktadır (Slijepcevic, 2013; Santos, vd., 2014). Ayrıca AG teknolojileri, MagicBook içeriğinde yer alan klasik metin ve iki boyutlu görsellerin ses, 3B model ve video gibi öğrenme materyalleriyle bütünleştirilerek öğrenme aktivitelerinin zenginleştirilmesine fırsat verdiği (Sorathia ve Servidio, 2012) ve öğrencilerin motivasyonunu sağlamak için dikkat çekici olduğu belirtilmektedir (Cheng, 2017). Bu bağlamda öğrencilerin dikkatini çekmek, motive etmek, anlık öğrenme içeriğine ulaşmalarını sağlamak ve daha zengin ve daha çok etkileşime fırsat veren öğrenme içeriklerinden yararlanmalarını sağlamak için AG destekli videolardan yararlanılmıştır.

Alanyazında AG uygulamalarının ses, grafik, 3B model, video gibi farklı öğrenme içerikleriyle desteklendiği ve geleneksel öğretim yöntemleriyle kıyaslandığı bazı çalışmalar bulunmaktadır. Örneğin, Wittkämper vd. (2007) AG destekli canlı videoların etkililiğini test ettikleri çalışmada kullanıcıların videoları benimsediklerini ve motive oldukları belirtmektedirler. Fukayama, vd. (2012) yapmış oldukları çalışmada anlık problemlerin giderilmesi sürecinde görüntülü yardım almak için AG destekli videoların etkili olabileceğini göstermişlerdir. Petersen ve Stricker (2012) işlevsel bir kılavuz oluşturmak ve adım adım yapılacak bir görevin uygulanmasını öğretmek için AG destekli videolardan yararlanmışlardır. Chen, Lee ve Lin (2016) otistik çocukların duygusal gelişimlerini desteklemek için AG temelli videolardan yararlanmışlar ve araştırma sonucuna göre videoların etkili olduğunu göstermişlerdir. Kim, Kerle ve Gerke (2016) güvenlikle ilgili bilgilerin değerlendirilmesinde video destekli bir içeriğin etkili olduğunu göstermişlerdir. Chang ve Hwang (2018) AG uygulamalarını ters-düz edilmiş sınıf (*flipped classroom*) olarak adlandırılan sınıfların en temel öğretim medyası arasında yer alan videolarla birlikte animasyonları bütünleştirerek sundukları öğretim yönteminin, öğrencilerin öğrenme motivasyonlarını artırdığını, proje geliştirme performanslarını ve kritik düşünme becerilerini geliştirdiğini belirtmişlerdir. Yip, vd. (2019) AG destekli videolarla ilgili yapmış oldukları çalışmaya göre, AG videolarının, geleneksel ders notlarındaki içeriklerle karşılaştırıldığında, öğrencilerin öğrenme performansını geliştirdiğini ve karmaşık kavramları anlamalarına yardımcı olduğunu savunmuşlardır.

Başka bir çalışmada, bitkilerin gelişim süreciyle ilgili öğrenme içeriği temel alınarak, AG teknolojisiyle verilen öğretim yöntemi ve video öğretim yöntemi kıyaslanmıştır (Chang, Chung ve Huang, 2016). Çalışma sonucunda AG teknolojileriyle öğretim etkinliklerine katılan öğrencilerin daha çok motive oldukları ve öğrendikleri bilgileri hatırlamalarında AG uygulamasının daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Yılmaz, Küçük ve Göktaş (2017) okul öncesi çocukların hikayeleri kavrama sürecinde kullanmış oldukları AG uygulamasının, öğrencilerin hikayeleri kavrama performanslarını ve AG uygulamasına yönelik tutumlarını incelemişlerdir. Araştırma sonucunda geliştirilen AG uygulamasının eğlenceli bir platform olduğunu, öğrencilerin memnuniyetini sağladığını

ve kavrama performanslarını iyileştirdiğini göstermişlerdir. Cicioğlu, Nartgün ve Yılmaz (2020) ise geleneksel öğretim sürecinde yaygın olarak kullanılan *Power Point* (PPT) sunumlarını AG teknolojileriyle kıyaslamışlardır. Araştırma sonucunda, AG uygulamalarının birçok açıdan PPT sunumlarından daha üstün olduğunu ve PPT sunumlarına sahip geleneksel öğrenme ortamlarının günümüz öğrencilerinin dikkatini çekmek için artık yeterli olmadığını vurgulamışlardır.

Alanyazında AG teknolojilerinin kullanımına yönelik genellikle olumlu deneyimlerin yansımaları görülmesine rağmen, bazı araştırmalarda AG teknolojilerinin çeşitli sınırlılıklarının ve kullanılabilirlik problemlerinin olduğu ilişkin bulgulara da rastlanmaktadır. Örneğin, Squire ve Jan (2007) öğrenciler için iyi tasarlanmamış bir AG arayüzünün ve kullanım sürecine ilişkin rehberlikten yoksun bir uygulamanın öğrenciler açısından oldukça zorlu olabileceğine dikkat çekmişlerdir. Benzer olarak Kaufmann ve Dünser (2007)'e göre özellikle eğitim uygulamalarında kullanılan AG teknolojilerinin, öğrencilerin öğrenme görevine odaklanmalarını ve bilişsel yük düzeylerini azaltacak biçimde tasarlanmasının son derece önemli olduğunu vurgulamışlardır. Ayrıca AG teknolojilerinin kullanıcı memnuniyetini sağlayacak nitelikte geliştirilmesi için etkileşim ve kullanıcı arayüzü tasarımına ilişkin daha fazla çaba harcanması gerektiğini belirtmişlerdir. Lin, vd. (2011) öğrencilerin AG uygulamalarını oldukça karmaşık bulduklarını ve bu teknolojiyi kullanırken sıklıkla teknik sorunlarla karşılaştıklarını ifade etmişlerdir.

Radu vd. (2017) çocukların AG teknolojilerini kullanma sürecinde karşılaştıkları sorunları gözlemleyerek AG teknolojilerinin kullanılabilirlik sorunlarının neler olabileceğine ilişkin bir araştırma yapmışlardır. Araştırma sonucunda çocukların AG donanımını kavrama, işaretleyiciyle bağlantı kurma, vücutlarını yönlendirme ve duruş pozisyonlarını ayarlama sürecinde çeşitli zorluklarla karşılaştıklarını belirtmişlerdir. Alsadoon ve Alhussain (2018) bir eğitim kurumunda AG teknolojilerinin kullanımına ilişkin yapmış oldukları araştırma sonucuna göre, ilgili eğitim kurumunun pedagojik açıdan AG teknolojilerinin kullanımını sürecinde çeşitli teknik ve donanımsal problemlerle karşılaşabileceklerine yönelik endişelerinin olduğunu ve eğitim kurumunun bu durumla ilgili teknik desteğe ihtiyaçlarının olabileceğine ilişkin açıklamalarının önemli olduğunu vurgulamışlardır. Akçayır ve Akçayır (2017) ise AG teknolojilerinin potansiyel olarak öğrenme ve öğretmeyi destekleyebileceğini, alanyazındaki araştırmaların birbirleriyle karşılaştırıldığında bazı çelişkili sonuçların olduğunu, bu teknolojiye ilişkin gerçek bir kullanılabilirlik sorunu olup olmadığının hâlâ netleştirilmediğini, eğer bu tür sorunlar varsa sorunun neden ya da nelerden kaynaklandığına ilişkin açıklığa kavuşturulmuş bir çalışmanın olmadığını belirtmişlerdir.

Bu bilgiler ışığında, alanyazında videoların öğrenme sürecine genellikle olumlu katkıların olduğu, AG uygulamalarının öğrenme sürecinde motivasyonu olumlu yönde etkilediği, MAG destekli teknolojilerin yaygınlaştığı, bununla birlikte kullanıcıların bazen uygulama sürecinde sorunlarla karşılaştıkları vurgulanmaktadır. Ancak AG teknolojilerinin akademik başarı performansını, bilişsel yük düzeyini ve motivasyonu nasıl etkilediği, aralarındaki ilişkinin nasıl olduğu ve bu uygulamaları kullananların deneyimlerinin neler olduğunu yansıtan çalışmaların sınırlı olduğu belirtilmektedir (Martin, vd., 2011; Cheng ve Tsai, 2013; Wu, vd., 2013; Küçük, Yılmaz ve Göktaş, 2014; Chen ve Wu, 2015; Akçayır ve Akçayır, 2017; Chang ve Hwang, 2018; Yip, vd., 2019). Bu çalışmanın amacı da MAG destekli videolar aracılığıyla sunulan öğretimin öğrencilerin akademik başarı, bilişsel yük ve motivasyonlarına etkisini araştırmaktır. Bu doğrultuda araştırma soruları aşağıdaki gibi formüle edilmiştir:

1. MAG destekli öğretimin öğrencilerin akademik başarı, bilişsel yük ve motivasyonu üzerine anlamlı bir etkisi var mıdır?
2. MAG destekli öğretim sürecine katılan öğrencilerin bilişsel yük ve motivasyon düzeylerinin akademik başarılarındaki rolü nedir?
3. MAG destekli öğretim sürecine katılan öğrencilerin motivasyon değişkeninin alt boyutları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
4. MAG destekli öğrenme sürecine ilişkin öğrencilerin görüş ve deneyimleri nelerdir?

1.2. Bilişsel Yük ve AG Teknolojileri

Çoklu ortam araçlarının öğrenme sürecinde kullanımında, öğrencilerin bilişsel yüklerinin aşırı yüklenmemesine dikkat edilmesi gerekmektedir (Mayer, 2009). Bilişsel yük, belli bir zaman aralığında insan beyninin işleyen bellek ya da diğer adıyla kısa süreli bellek tarafından kullandığı kaynaklar olarak değerlendirilmekte olup, öğrenme sürecinde bireyi etkileyen ve farklı boyutları kapsayan bir değişkendir (Paas ve Van Merriënboer, 1994). Bilgi işleme sürecinde, kısa süreli belleğin sınırlı kapasiteye sahip olduğu belirtilmektedir. Bu yüzden öğrenme içeriğinin kısa süreli bellekten uzun süreli belleğe aktarılması sürecinde, öğrenme içeriğine ilişkin mesajların kısa süreli belleğin kapasitesini zorlamayacak biçimde tasarlanması gerekmektedir (Sweller, 2010). Bilişsel yük kuramına göre önceden öğrenilmiş bilgiler kalıcı bellek ya da uzun süreli bellek olarak adlandırılan hafıza biriminde şemalar halinde saklanır. Öğrenci yeni bir öğrenme süreciyle karşılaştığında öğrenme durumuna ilişkin

yeni bir şema oluşturarak, bu şemayı tekrar çağırmak üzere uzun süreli belleğe aktarmaktadır (Paas, Renkl ve Sweller, 2004).

Alanyazında üç tip bilişsel yük olduğu tanımlanmaktadır. Bunlar; içsel bilişsel yük, dışsal bilişsel yük ve etkili bilişsel yüküdür (Paas, Renkl ve Sweller, 2003). İçsel bilişsel yük, öğrenme içeriğinin zorluğundan veya karmaşıklığından kaynaklanan bilişsel yükü tanımlarken; dışsal bilişsel yük, öğretim tasarımına bağlı olarak iyi tasarlanmamış öğretim materyallerinin bellekte oluşturduğu yükü ifade etmektedir. Etkili yük ise, öğrenilecek içeriği anlamlandırmak için öğrencinin göstermesi gereken bilişsel çabası olarak tanımlanmaktadır (Plass, Moreno ve Brünken, 2010). Bu çabanın öğrencinin motivasyon düzeyi ile doğrudan ilişkili olduğu belirtilmektedir (Mayer, 2009). Böylelikle içsel, dışsal ve etkili bilişsel yüklerin toplamının belleğin kapasitesini aşmaması beklenmektedir (Leppink, vd., 2014). Sonuç olarak yeni öğrenmelerin veya öğrenmeye ilişkin yeni şemaların oluşturulması sürecinin etkili olabilmesi için kısa süreli belleğin bilişsel yükünün azaltılmasını sağlayacak öğretim tasarımlarına ihtiyaç olduğu vurgulanmaktadır (Mayer ve Moreno, 2003; Anglin, Vaez ve Cunningham, 2004).

Alanyazında bilişsel yükü azaltacak araçlar arasında AG teknolojilerinin de olabileceği savunulmaktadır (Klatzky, Wu, Shelton ve Stetten, 2008; Cheng ve Tsai, 2013; Wilson, 2015; Küçük, Kapakin ve Göktaş, 2016; Cheng, 2017). Özellikle pek çok AG uygulamasının, öğrenme sürecinde öğrencilerin bilişsel yükünü azaltacağını, bu sayede öğrencilerin keşfetme ve sentez yeteneklerini geliştirmeleri için cesaretlendireceği belirtilmektedir (Kaufmann ve Dünser, 2007). Ayrıca öğrenme sürecinde MagicBook gibi dijital kaynakları ve öğrenme içeriklerini birlikte sunan materyalleri kullanmanın da bilişsel yük düzeyini azalttığı vurgulanmaktadır (Prieto, Wen, Caballero ve Dillenbourg, 2014). Bilişsel yük düzeyini azaltmanın öğrencilerin öğrenme performanslarına olumlu etkilerinin olduğu belirtilmesine rağmen, AG teknolojilerinin kullanılarak öğrenme sürecinin sağlandığı bazı çalışmalarda bilişsel yükü öğrenme arasında direkt bir ilişkinin olmadığı da belirtilmektedir (Küçük, Yılmaz ve Göktaş, 2014; Cheng, 2017). Ancak, AG teknolojilerinin kullanıldığı çalışmalarda bilişsel yükü öğrenme başarısı arasındaki ilişkinin olup olmadığına yönelik çalışmaların sınırlı olduğu belirtilmektedir (Chen ve Wu, 2015; Cheng, 2017).

1.3. Motivasyon ve AG Teknolojileri

AG teknolojilerinin öğretimde kullanılması öğrencilerin motivasyonlarını artırabileceği belirtilmektedir (Bujak, vd., 2013). Alanyazında öğrencilerin AG uygulamalarıyla sunulan öğretim yöntemini benimseyerek daha çok motive oldukları belirtilmektedir (Borrero ve Márquez, 2012; Cuendet, Bonnard, Do-Lenh ve Dillenbourg, 2013; Wojciechowski ve Cellary, 2013; Küçük, Yılmaz, ve Göktaş, 2014; Shirazi ve Behzadan, 2015; Küçük, Kapakin, ve Göktaş, 2016; Hwang, vd., 2016). Yabancı dil, sağlık, fen bilimleri gibi farklı pek çok disiplinde uygulamaları bulunan AG teknolojisi, özel ihtiyaca gereksinim duyan çocuklar için de uygulanmış ve bu öğrencilerin öğrenme motivasyonlarını ve tutumlarını olumlu yönde etkilediği vurgulanmıştır (Lin, vd., 2016). Üniversite düzeyindeki öğrenciler için uygulanan başka bir AG uygulamasında da geleneksel notlardan ve statik resimlerle verilen öğretim yöntemine kıyasla AG uygulamasını kullanan öğrencilerin daha fazla motive oldukları belirlenmiştir (Martín-Gutiérrez ve Contero, 2011). Ayrıca AG uygulamaları öğrencilerin işbirlikçi çalışmalar yapmaları için dikkat çekici ve motive edici olduğu vurgulanmaktadır (Alhumaidan, Lo, ve Selby, 2018). Sonuç olarak AG teknolojilerinin öğretim etkinliklerinde kullanılması sürecinde öğrencilerin tutumlarının genellikle olumlu olduğu (Akçayır, Akçayır, Pektaş ve Ocak, 2016; Ibáñez, Di Serio, Villarán ve Kloos, 2014) ve yapılan uygulamalardan memnun oldukları görülmektedir (Sayed, Zayed ve Sharawy, 2011).

2. YÖNTEM

Çalışmada karma araştırma yöntemlerinden açıklayıcı desen temel alınmıştır (Creswell, 2017). Johnson ve Christensen'e (2008) göre karma yöntem araştırmaları, nitel ve nicel araştırma yöntemlerinin veya paradigmalarının birlikte kullanılmasını içeren bir araştırma yaklaşımı olarak tanımlanmaktadır. Bu nedenle karma araştırma yöntemlerinde nitel ve nicel veriler harmanlanarak veya birleştirilerek sunulabilmektedir. Açıklayıcı desende önce nicel veriler toplanmakta, daha sonra nicel verileri açıklamak için nitel veriler toplanmaktadır (Creswell, vd., 2003). Bu yöntem sayesinde sonuçları güçlendiren daha kapsamlı verilerin elde edilmesi amaçlanmaktadır (McMillan ve Schumacher, 2010). Başka bir deyişle, açıklayıcı yöntem nicel veri analizi sonuçlarının daha derinlemesine açıklanmasına izin vermektedir. Sadece nitel yöntemlerden elde edilen sonuçlar araştırmacıların daha sınırlı yorumlar yapmasına izin vermektedir. Ancak açıklayıcı yöntem verileri tamamlamakta ve bu sınırlılıkları azaltmaktadır (Creswell, 2017).

Katılımcıların akademik başarı, bilişsel yük ve motivasyon düzeyleri nicel yöntemlerle belirlenmiştir. Daha sonra nicel değişkenleri detaylı bir şekilde analiz etmek ve yorumlamak için nitel yöntemlerden yararlanılmıştır. Araştırmanın nicel boyutunda ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır (Johnson ve Christensen, 2008). Bu araştırma deseninde deney ve kontrol gruplarına katılımcılar rastgele olarak atıldığı için iç geçerlilik için tüm potansiyel tehditleri kontrol eden bir desen olarak tanımlanmaktadır (Johnson ve Christensen,

2008). Araştırmanın nitel boyutunda ise deney gurubundan rastgele olarak belirlenen öğrencilerle odak grup görüşmesi gerçekleştirilmiştir.

2.1. Örneklem

Bu çalışmada; Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi (BÖTE) bölümünde öğrenim gören, yaş aralığı 18-23 aralığında değişen, ikinci sınıf ve üçüncü sınıf öğrencilerinden toplam 68 öğrenci katılımcı olarak yer almıştır. BÖTE ders müfredatına göre bu öğrenciler daha önce veritabanı ve yönetimi dersini almamışlardır. Veritabanı ve yönetimi dersi bilgisayar programlama becerileriyle yakından ilişkili bir derstir. Bu doğrultuda bilgisayar programlama, kritik düşünme, problem çözme ve sentez yaparak yeni sistemler tasarlayabilme becerilerini de gerektirmektedir (Topalli ve Cagiltay, 2018). Özellikle programlama ile ilgili temel kavramları öğrenme sürecinde ve kullanılan programlama dilinin kodlama yapısına bağlı söz diziliminin yazımı sürecinde karşılaşılan bazı zorluklar, öğrencilerin motivasyonunu azaltan temel problemler arasında yer almaktadır (Beaubouef ve Mason, 2005; Ma, Ferguson, Roper ve Wood, 2011). Bu bağlamda AG teknolojilerinin sunduğu dikkat çekme, motive etme, anlık olarak öğrenme içeriğine ulaşma, zengin ve etkileşimli öğrenme ortamı sunma gibi özelliklerden yararlanmak için MAG destekli uygulamadan yararlanılmıştır. Katılımcıların tamamı çalışmada gönüllü olarak yer almışlardır.

2.2. Araştırmanın etik izinleri

Yapılan bu çalışmada “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında uyulması belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergenin ikinci bölümü olan “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler” başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbiri gerçekleştirilmemiştir.

Etik kurul izin bilgileri

Etik değerlendirmeyi yapan kurul adı = Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Etik Kurulu

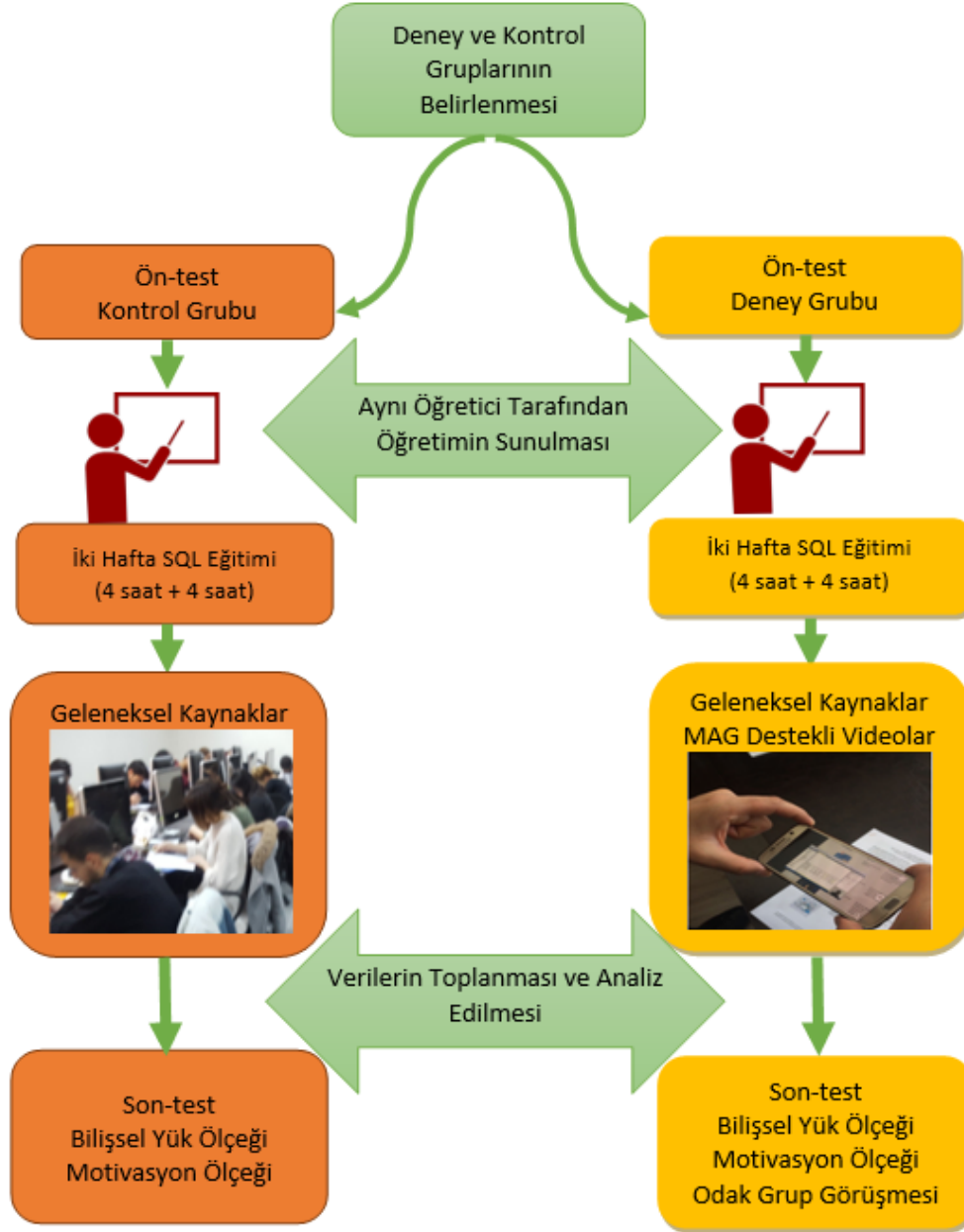
Etik değerlendirme kararının tarihi= 17/03/2020

Etik değerlendirme belgesi sayı numarası= 46

2.3. Çalışma Süreci

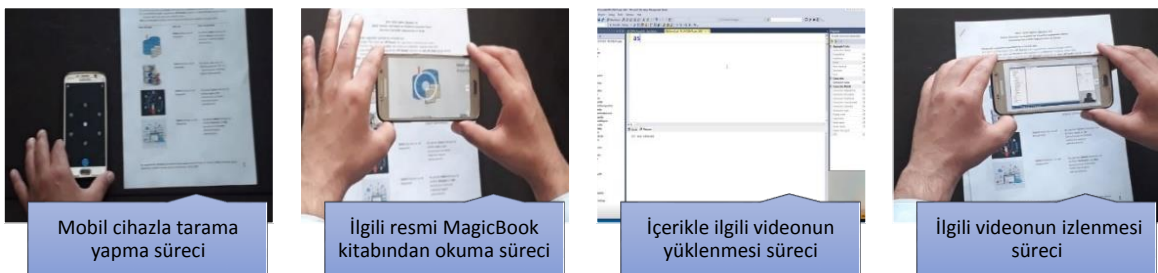
BÖTE ders müfredatına göre veritabanı ve yönetimi dersi, iki saat teorik ve iki saat uygulama olmak üzere haftada dört saat olarak belirlenmiştir. Öğrencilerin veritabanına dayalı program geliştirebilmeleri için veritabanına ilişkin temel işlemleri bilmesi gerekmektedir. Özellikle veritabanından kayıt okuma, silme, güncelleme ve veritabanına kayıt ekleme bu temel işlemlerin başında yer almaktadır. Veritabanına dayalı program geliştirme sürecinde bu işlemlerin yapılabilmesine fırsat veren diller arasında *Structured Query Language* (SQL) dili de bulunmaktadır. SQL programlama dili olmamakla birlikte, programlama becerilerini de gerektiren yapısal bir sorgulama dilidir. BÖTE müfredat programında yer alan veritabanı ve yönetimi dersinde ağırlıklı olarak SQL sorgulama dili öğretilmektedir. Çünkü SQL dili kullanıcıların kolaylıkla sorgu yazmalarına olanak tanıyan güçlü ve alanyazında kanıtlanmış bir veritabanı sorgulama dili olarak tanımlanmaktadır (SQL, 2018). Bu nedenle çalışmada SQL diline ait temel sorgulama komutlarının öğretilmesi hedeflenmiştir.

Çalışma sürecinde aynı öğretici tarafından kontrol ve deney grubuna sekiz saat (dört saat teorik + dört saat uygulama) eğitim verilmiştir. Çalışma süreci toplam iki hafta sürmüştür. Deney grubundaki öğrenciler (18 erkek, 17 kız) geleneksel öğretim materyallerine ek olarak MAG destekli videolardan yararlanmışlardır. Kontrol grubundaki öğrenciler (18 erkek, 15 kız) derslerden sonra bireysel çalışmalarını için sadece geleneksel öğretim materyallerinden (metin, grafik, resim gibi) yararlanmışlardır. Çalışma süreci Şekil 2’de özet olarak sunulmuştur.



Şekil 2. Çalışma süreci

Deney grubundaki öğrencilerin MAG destekli videolardan yararlanabilmeleri için *Aurusma* yazılımından yararlanılmıştır. *Aurusma* MAG uygulamaları yapılmasına fırsat veren bir yazılımdır (Aurusma, 2018). Öğrencilerin MAG destekli videolara erişebilmeleri için *Aurusma* yazılımını mobil cihazlarına indirmeleri ve yazılımına ait web sayfasına girerek üye olmaları gerekmektedir. Daha sonra öğrenciler, araştırmacıya ait kullanıcı hesabını takip ederek, kendilerine verilen MagicBook sayesinde ilgili videolara erişebilmektedirler. Şekil 3'te bir öğrencinin MagicBook kitabını kullanarak MAG destekli bir videoya erişim sürecine ait ekran alıntısı gösterilmektedir.



Şekil 3. MAG destekli videolara erişim süreci

Deney grubundaki öğrencilerin bireysel çalışma sürecinde MAG destekli videolardan yararlanması için SQL konusuyla ilgili toplam dokuz video hazırlanmıştır. Daha sonra hazırlanan videolar MagicBook içeriğindeki işaretleyicilerle eşleştirilerek *Aurusma* ortamına yüklenmiştir. Hazırlanan videolara ilişkin detaylı bilgiler Tablo 1'deki gibi sunulmuştur.

Tablo 1.
MAG Destekli Videolara İlişkin Bilgiler

Ders No	Ders adı	Video süresi
1	Select komutu ile birlikte Where komutunun kullanımı.	2 Dk* 11 Sn**
2	Like komu ile birlikte kullanılan “%” ve tırnak parametrelerinin kullanımı.	1 Dk 49 Sn
3	Select komutu ile birlikte And ve Or komutunun kullanımı.	2 Dk 17 Sn
4	Select komutu ile birlikte Between ve Not komutunun kullanımı.	2 Dk 20 Sn
5	Kayıtların belli şartlara göre sıralanması. Order By komutu ile birlikte Asc ve Desc komutunun kullanımı.	2 Dk 32 Sn
6	Veritabanına kayıt ekleme. Insert komutunun kullanımı.	3 Dk 2 Sn
7	Verileri güncelleme. Update komutu ve Where komutu ile birlikte veritabanındaki kayıtların güncellenmesi.	3 Dk 41 Sn
8	Veritabanından kayıt silme. Delete ve Where komutu ile veritabanından kayıt silme.	3 Dk 1 Sn
9	SQL kodlarıyla veritabanında tablo oluşturma.	3 Dk 51 Sn

*Dakika, **Saniye

2.4. Veri Toplama Araçları

Araştırmada nicel veri toplama aracı olarak ABT, bilişsel yük ölçeği (BYÖ) ve motivasyon ölçeği kullanılmıştır. Nitel verileri elde etmek için de yarı yapılandırılmış görüşme formundan yararlanılmıştır. Araştırmacı tarafından geliştirilen ABT’de, 15 çoktan seçmeli (beş seçenekli) soru ve 10 boşluk doldurma sorusu olmak üzere toplam 25 soru yer almıştır. Öğrenme hedefleri doğrultusunda başarı testi hazırlandıktan sonra BÖTE bölümünde ders veren iki alan uzmanına kontrol ettirilmiş ve alınan geribildirimler doğrultusunda gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Ayrıca çalışma gruplarına uygulanan ön testten sonra elde edilen verilerinin *Cronbach Alpha* güvenilirlik katsayısı $\alpha=0.82$ olarak bulunmuştur. Bu bağlamda başarı testinin güvenilir olduğu görülmüş ve son test olarak kullanılmıştır.

Öğrencilerin bireysel çalışma sürecindeki bilişsel yüklerini ölçmek için Paas ve Van Merriënboer (1993) tarafından geliştirilen ve Kılıç ve Karadeniz (2004) tarafından Türkçe’ye uyarlanan BYÖ kullanılmıştır. Paas ve Van Merriënboer (1993) ölçeğin iç tutarlılık katsayısını 0.82 olarak bulmuştur. Kılıç ve Karadeniz (2004) ise ölçeği Türkçeye uyarlamış ve iç tutarlılık katsayısını 0.90 olarak hesaplamıştır. Bu doğrultuda ölçeğin oldukça güvenilir olduğu görülmektedir (Paas ve Van Merriënboer, 1993; Kılıç ve Karadeniz, 2004). Bu çalışma kapsamında öğrencilerin bilişsel yükleri öznel ölçüm tekniği kullanılarak ölçülmüştür. Ölçek bir ile dokuz arasında puanlanabilen simetrik ve Likert tipi bir ölçektir. Öğrencinin bireysel öğrenme sürecinde ne kadar çaba sarf ettiğinin değerlendirilmesine fırsat veren ölçeğe göre, 1’den 9’a doğru bilişsel yükün arttığı belirtilmektedir. Bu doğrultuda 1-4 arası puan düşük bilişsel yük, 5-9 arası puan ise yüksek bilişsel yük olarak değerlendirilmektedir (Paas ve Van Merriënboer, 1993).

Keller (1987a) öğrenme sürecinde motivasyonu sağlamak için, beklenti-değer teorisini temel alan (Vroom, 1964) ve dört boyuttan oluşan ARCS Motivasyon Modeli’ni geliştirmiştir. Model; “Attention (Dikkat)”, “Relevance (İlişki)”, “Confidence (Güven)” ve “Satisfaction (Doyum)” kelimelerinin baş harflerinden oluştuğu için *ARCS Motivasyon Modeli* olarak adlandırılmıştır. Dikkat boyutu; öğrencinin ders sürecinde dikkatini çekmek ve bu dikkatin devamlılığını sağlamak için geliştirilen etkinliklerin yer aldığı alt bir boyuttur. Dikkat, bireylerin doğal tepkilerinden olan refleks, merak ve duyuları ile ilişkilidir. İlgi boyutu; öğrencinin ders sürecinde yapacağı etkinliklerin kendisi için neden önemli olduğunu ve derste öğrenmiş olduğu bilgilerin gelecek yaşamında kendisi için faydalı olacağına yönelik beklentilerini karşılamasıyla ilgili motivasyon alt boyutudur (Keller, 1987a). Güven boyutuna göre, öğrenci ders sürecinde farklı ve yeni kazanımlar elde edebilir. Güven; öğrencinin bu bilgileri kullanarak başarı hissini sağlanmasına yönelik etkinlikleri içeren motivasyon alt boyutudur (Keller, 1987b). Doyum boyutu ise, öğrencilerin çalışma ve isteklerini sürdürmeleri için iç ve dış motivasyonlarını sağlamaya yönelik etkinlikleri kapsayan motivasyon alt boyutudur.

Çalışma gruplarındaki öğrencilerin uygulama sürecinden sonra sunulan öğretim yöntemlerine karşı motivasyonlarını belirlemek için Keller ve Subhiyah (1987) tarafından geliştirilen derse karşı motivasyon ölçeği (*Course Interest Survey-CIS*) kullanılmıştır. Ölçekten elde edilen veriler doğrultusunda çalışma gruplarının genel motivasyon düzeyleri (ARCS) ve motivasyonla ilgili dört farklı boyut olan dikkat (A), ilgi (R), güven (C) ve doyum (S) alt boyutlarına ilişkin motivasyon düzeyleri karşılaştırılmıştır. Beşli Likert tipi ölçek Acar (2009) tarafından Türkçe’ye uyarlanmış ve güvenilirlik katsayısı *Cronbach Alpha* değeri $\alpha=0.93$ olarak hesaplanmıştır. Bu bağlamda ölçek oldukça güvenilirdir.

2.5. Verilerin Toplanması

Çalışma sonunda öğrenciler bağımsız olarak ABT'yi doldurmuşlardır. Daha sonra aynı ortamda başarı testinden hemen sonra BYÖ'yü ve motivasyon testini doldurmuşlardır. Son olarak deney grubundaki öğrenciler arasından rastgele olarak seçilen yedi öğrenciyle (4 erkek, 3 kız) yaklaşık 30 dakika süren bir odak grup görüşmesi yapılmıştır. Görüşmeler kaydedilmiş ve veri toplama süreci tamamlanmıştır.

2.6. Verilerin Analizi

Elde edilen verileri analiz etmek için tek yönlü MANOVA ve betimsel istatistik yöntemleri kullanılmıştır. Tek yönlü MANOVA testi, iki veya daha fazla bağımlı değişkene bir bağımsız değişkenin etki ettiği durumlarda, çalışma gruplarının ortalamaları arasındaki farkı bulmak için kullanılan güçlü bir analiz yöntemi olduğu için bu analiz yöntemi kullanılmıştır (Kalaycı, 2014; Field, 2009). Öncelikle elde edilen verilerin MANOVA testi varsayımlarını karşılayıp karşılamadığı test edilmiştir. Bu varsayımlar; örneklem büyüklüğü, verilerin normal dağılım göstermesi, varyansların homojen biçimde dağılması ve bağımlı değişkenler arasındaki ilişki düzeyinin belirlenmesini sağlayan eş-doğrusallık ve tekillik testlerinin yapılmasına dayanmaktadır (Field, 2009).

Örneklem sayısı $n=68$ ve bağımlı değişkenler; akademik başarı, bilişsel yük ve motivasyon olup, ikiden fazladır. Bu doğrultuda MANOVA testi için örneklem varsayımı ($68 > 3$) karşılanmıştır. Normallik testi sonucunda, bağımlı değişkenlere ilişkin elde edilen verilerin normal dağılım gösterdiği ve uç değerlerin bulunmadığı görülmüştür. *Kolmogorov-Smirnov* normallik testi sonucunda; akademik başarı değişkeni için [$P_{Deney\ Grubu}=.20, p>.05; P_{Kontrol\ Grubu}=.08, p>.05$], bilişsel yük değişkeni için [$P_{Deney\ Grubu}=.064, p>.05, P_{Kontrol\ Grubu}=.057, p>.05$] ve motivasyon değişkeni için [$P_{Deney\ Grubu}=.20, p>.05; P_{Kontrol\ Grubu}=.20, p>.05$] olarak bulunmuştur. Veri setine ilişkin elde edilen saçılım grafiklerine göre de bağımlı değişkenlerin doğrusallık grafiklerinin uygun düzeyde olduğu görülmüştür.

Varyansların homojenliği şartı için *Box M* test sonucuna göre $p=.147 > .05$ olarak bulunmuştur. *Levene testi* sonucuna göre akademik başarı için $p=.948 > .05$, bilişsel yük için $p=.322 > .05$ ve motivasyon için $p=.648 > .05$ olarak elde edilmiştir. Bağımlı değişkenlere ait varyansların homojen olduğu görülmüştür. Ayrıca *Hotelling's Trace* (.41) ve *Roy's Largest Root* (.41) değerlerinin birbirine çok yakın olması nedeniyle bağımlı değişkenler arasında yüksek bir korelasyon olduğu sonucuna varılmıştır (Kalaycı, 2014). Sonuç olarak veri setinin MANOVA testi varsayımlarını karşıladığı görülmüştür. Bağımlı değişkenlere ait ortalama sonuçları elde etmek için betimsel istatistik yöntemlerinden yararlanılmıştır. MAG ile verilen eğitim yönteminin motivasyon alt boyutları üzerine etkisini belirlemek için yine MANOVA testinden yararlanılmıştır. Son olarak nitel verileri analiz etmek için içerik analizi yönteminden yararlanılmıştır.

3. BULGULAR

3.1. MAG Destekli Öğretimin Öğrencilerin Akademik Başarı, Bilişsel Yük ve Motivasyonu Üzerine Etkisi

Ön test sonuçlarına göre, her iki grubun ABT puanlarının birbirine yakın olduğu, istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı [$t_{70}=1.576, p=0.120, p>.05; r^2=0.03$] görülmüştür. Sonuçlara göre deney grubunun ABT puan ortalaması [$\bar{X}=42.59, SS=20.04$] iken, kontrol grubunun ABT puan ortalaması [$\bar{X}=49.45, SS=15.80$] olarak bulunmuştur. Çalışma sonunda deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin akademik başarı, bilişsel yük ve motivasyon sonuçlarının birbirinden farklı, ancak yakın değerler olduğu görülmüştür. Deney grubunun ABT puan ortalamasının [$\bar{X}=61.94, SS=16.18$], kontrol grubunun ABT puan ortalamasından [$\bar{X}=68.36, SS=18.44$] daha az olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Bilişsel yük açısından da deney grubunun ortalamasının [$\bar{X}=5.9, SS=1.71$], kontrol grubunun ortalamasından [$\bar{X}=6.1, SS=1.3$] nispeten az olduğu tespit edilmiştir. Ancak her iki çalışma grubunun da bilişsel yük düzeylerinin yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Motivasyon değişkeni açısından ise deney grubunun ortalamasının [$\bar{X}=124.62, SS=13.17$] kontrol grubunun ortalamasından [$\bar{X}=127.15, SS=12.28$] düşük olduğu görülmüştür. Sonuçlar Tablo 2'deki gibi özetlenmiştir.

Tablo 2.

Bağımlı Değişkenlere İlişkin Betimsel Sonuçlar

Bağımlı değişkenler	Çalışma grupları	Ortalama	SS
Akademik başarı ¹	Deney grubu	61.94	16.18
	Kontrol grubu	68.36	18.44
Bilişsel yük ²	Deney grubu	5.94	1.71
	Kontrol grubu	6.15	1.37
Motivasyon ³	Deney grubu	124.62	13.17
	Kontrol grubu	127.15	12.28

¹ABT'den alınacak en yüksek puan 100, ²BYÖ'den alınacak en yüksek puan 9, ³Motivasyon ölçeğinden alınacak en yüksek puan 170

Bu farklılığın anlamlı olup olmadığını belirlemek için Tablo 3'te sunulan MANOVA sonuçlarından yararlanılmıştır. MANOVA sonuçları incelendiğinde çalışma gruplarının akademik başarı, bilişsel yük ve motivasyon düzeyleri arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmüştür [*Pillai's Trace* = .040, $F_{(24,77)}=.878$, $p=.457$; $p>.05$].

Tablo 3.*Bağımlı Değişkenlere İlişkin MANOVA Sonuçları*

	<i>Pillai's Trace</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	<i>R</i> ²
Kesen	.991	2275.861	.000	.991
Grup	.040	.878	.457	.040

3.2. MAG Destekli Öğretim Sürecine Katılan Öğrencilerin Bilişsel Yük ve Motivasyon Düzeylerinin Akademik Başarılarındaki Rolü

MANOVA sonuçlarına göre AG uygulama sürecine katılan öğrencilerin bilişsel yük ve genel motivasyon düzeylerinin, akademik başarı düzeylerini etkilemediği görülmüştür. Sonuçlar Tablo 4'deki gibi sunulmuştur [$p_{\text{Bilişsel yük}}=.65$, $p>.05$; $p_{\text{Motivasyon}}=.42$, $p>.05$].

Tablo 4.*Akademik Başarıya Bağlı Bilişsel Yük ve Motivasyon Değişimi*

	Bağımlı değişken	df	Karelerin ortalaması	F	p	R ²
Düzeltilmiş model	Bilişsel yük	17	2.07	.82	.65	.21
	Motivasyon	17	167.69	1.05	.42	.26
Kesen	Bilişsel yük	1	1538.36	612.12	.00	.92
	Motivasyon	1	644171.68	4033.26	.00	.98
Akademik başarı	Bilişsel yük	17	2.07	.82	.65	.21
	Motivasyon	17	167.69	1.05	.42	.26

3.3. MAG Destekli Öğretim Sürecine Katılan Öğrencilerin Motivasyon Değişkeninin Alt Boyutlarına İlişkin Sonuçlar

Sonuçlara göre çalışma gruplarının genel motivasyon düzeylerinin ve motivasyon alt boyutlarına ilişkin değerlerin birbirine yakın olduğu gözlemlenmiştir. Sonuçlar Tablo 5'deki gibi sunulmuştur.

Tablo 5.*Çalışma Gruplarının Motivasyonlarına İlişkin Betimsel Sonuçlar*

	Çalışma grubu	\bar{X}	SS
Genel Motivasyon (Alınabilecek en yüksek puan 170)	Deney grubu	124.62	13.175
	Kontrol grubu	127.15	12.280
Dikkat (Alınabilecek en yüksek puan 45)	Deney grubu	27.60	3.507
	Kontrol grubu	28.33	2.406
İlgi (Alınabilecek en yüksek puan 45)	Deney grubu	36.34	4.158
	Kontrol grubu	37.15	4.388
Güven (Alınabilecek en yüksek puan 40)	Deney grubu	29.25	4.203
	Kontrol grubu	29.75	3.665
Doyum (Alınabilecek en yüksek puan 45)	Deney grubu	31.42	4.513
	Kontrol grubu	31.90	4.237

Betimsel istatistik sonuçlarına göre çalışma gruplarının motivasyonunun alt boyutları arasındaki farklılığın anlamlı olup olmadığını belirlemek için MANOVA testinden yararlanılmıştır. Tablo 6'da sunulan test sonucuna göre çalışma gruplarının motivasyonunun alt boyutları (dikkat, ilgili, güven, doyum) arasında da anlamlı bir farklılık olmadığı belirlenmiştir [$p=.518$; $p>.05$].

Tablo 6.*Motivasyon Alt Boyutlarına İlişkin MANOVA Sonuçları*

	<i>Pillai's Trace</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	<i>R</i> ²
Kesen	.993	2234.057	.000	.993
Grup	.050	.819	.518	.050

3.4. MAG Destekli Öğrenme Sürecine İlişkin Öğrencilerin Görüş ve Deneyimleri

Görüşme sürecinde öğrencilere “MAG destekli videolarla öğretim yöntemine ilişkin düşünceleriniz nelerdir?” sorusu yöneltilmiştir. Öğrencilerin cevapları *olumlu* ve *olumsuz* olmak üzere iki temel kategori altında toplandığı belirlenmiştir. Bu bağlamda öğrencilerin uygulama sürecinden kısmen memnun oldukları görülmüştür. Özellikle MAG uygulamasının, verilen derslerin anlık olarak tekrar edilmesine fırsat verdiğini, videoların süresinin kısa ve konu odaklı olduğunu, SQL programlamayla ilgili komutların daha kolay hatırlanmasına fırsat verdiğini ve videolarla eğitim almaktan hoşlandıklarını belirtmişlerdir. Öğrenci görüşlerinde “E” erkek öğrencileri, “K” kız öğrencileri temsil etmek için kullanılmıştır. Uygulama sürecine ilişkin bazı öğrenci görüşleri aşağıdaki gibi betimlenmiştir:

“MAG uygulaması çok hoşuma gitti. Konuları videolardan dinleyince daha iyi öğrenebiliyorum...” (E2).

“Programlama ile ilgili konuları dersten sonra tekrar etmemize fırsat verdiği için bu uygulamayı çok beğendim...” (K3).

“Komutlarla ilgili videoların süresi oldukça kısa ve etkiliydi. Bu nedenle videolar açıkçası çok hoşuma gitti...” (E1).

“Bence, videolardan programlama ile ilgili komutları öğrenmek, komutların aklımda kalıcılığını artırıyor...” (K3).

Öğrencilerin çoğunluğunun MAG destekli videolarla eğitim alma sürecinden hoşnut olmadıklarını belirtmişlerdir. Bu doğrultuda öğrencilerin, özellikle MagicBook kitabındaki AG işaretleyicilerinin algılanması sürecinde problemlerle karşılaştıklarını, AG sistemine (*Aurasma*) kaydolma adımlarını sağlıklı yapamadıklarını, internet bağlantılarının oldukça yavaş olduğunu ve bu duruma bağlı olarak videoların mobil cihazlarına geç yüklendiğini belirtmeleri *olumsuz* kategori başlığı altında toplanmıştır. Ayrıca videoları izlemek için MagicBook ile mobil cihazlarının sürekli aynı açıda olma zorunluluğundan yakındıkları ve bu durumun kendilerini fiziksel olarak yorduğunu ifade etmişlerdir. Öğrencilerin karşılaştıkları bu olumsuz durumlara ilişkin görüşleri aşağıdaki gibidir:

“Videoları izlemek için mobil cihazımı kitaptaki işaretleyiciye yaklaştırıyordum. Ancak AG işaretleyicisini cihazım tam olarak algılamıyordu...” (K2).

“...Video cep telefonuma yüklenirken bazen çok geç yükleniyordu...” (E1).

“...Sürekli işaretleyici ile mobil cihazın etkileşim halinde olma zorunluluğu yüzünden boynum ağrıdı. AG işaretleyicisini anlık olarak kitaptan çektiğimde video kayboluyor. Sonra tekrar aynı şeyleri yapmak ve beklemek zorunda kaldım...” (E4).

“Videoları seyretmek için sisteme katılım sürecinde zorlandım...” (E4).

“Dersleri tekrar etmek istedim. Ancak İnternet bağlantısı çok yavaştı...” (K1).

4. TARTIŞMA

Bu çalışmanın amacı MAG destekli videolarla sunulan öğretim yönteminin öğrencilerin akademik başarı, bilişsel yük ve motivasyonlarına etkisini araştırmaktır. Sonuçlara göre deney grubundaki öğrencilerle kontrol grubundaki öğrenciler arasında akademik başarı, bilişsel yük ve motivasyon açısından anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Alanyazında AG destekli uygulamaların akademik başarı ve motivasyon değişkenlerine etkisine ilişkin bulguların genellikle araştırmacıları tatmin edici düzeyde olduğu vurgulanmasına rağmen (Castillo, Sánchez ve Villegas, 2015; Carlson ve Gagnon, 2016; Lin vd., 2016; Akçayır, Akçayır, Pektaş ve Ocak, 2016; Akçayır ve Akçayır, 2017; Albayrak ve Altıntaş, 2017; Aebersold, vd., 2018; Kugelmann, vd., 2018), bu çalışmadan elde edilen sonuçlar bu durumu desteklememektedir. Ayrıca AG ile bütünleştirilen video ya da diğer öğrenme medyalarıyla yapılan uygulamaların akademik başarı, bilişsel yük ve motivasyon gibi değişkenlere genellikle olumlu etkisinin olduğu vurgulanmaktadır (Wittkämper vd., 2007; Fukayama, vd., 2012; Petersen ve Stricker, 2012; Chen, Lee ve Lin, 2016; Kim, Kerle ve Gerke, 2016; Chang ve Hwang, 2018; Yip, vd., 2019; Chang, Chung ve Huang, 2016; Yılmaz, Küçük ve Gökteş, 2017; Cicioğlu, Nartgün ve Yılmaz, 2020). Ancak çalışma kapsamında elde edilen sonuçların bu çalışmalardan elde edilen sonuçlarla örtüşmediği görülmektedir.

Clark (1994), öğrenme sürecinde bilgisayar, televizyon, dijital oyun, teknoloji gibi medya öğelerinin etkisinin olmayacağını savunurken; Kozma (1991) öğrenme sürecinde medyanın etkili olduğunu vurgulamaktadır. Ayrıca Clark (1994) öğrenme sürecinin nasıl yapılması gerektiği ve öğrenmede kullanılacak yöntemin daha önemli olduğunu savunmakta ve medyanın sadece öğrenmede araç olduğunu belirtmektedir. Bu çalışmada medya olarak seçilen MAG destekli videoların öğretimle bütünleştirilmesi sürecinin yeterince etkili olmadığı görülmektedir (Kozma, 1991). MAG destekli videolardaki bilgi akışının kontrol edilmesi sürecinin zorluğundan dolayı (Merk,

Weigand, Heier ve Schwan, 2011) öğrenme süreci olumsuz olarak etkilenmiş olabilir. Zira her öğretim teknolojisi her öğrenme içeriği ya da öğrenme alanında aynı etkiye sahip olmayacağı vurgulanmaktadır (Achacoso,2003). Uygulama sürecinde öğrencilerin karşılaştıkları teknik ve donanımsal zorluklar, öğrencilerin akademik performanslarının daha düşük olmasının başka bir nedeni olarak gösterilebilir. Ayrıca öğrencilerin mobil cihazlarındaki internet bant genişliğinden kaynaklanan sorunlara bağlı olarak videoların geç yüklenmesi ve sürekli MagicBook kitabındaki AG işaretleyicilerine mobil cihazlarını odaklamalarına bağlı olarak yaşadıkları fiziksel sorunlar, dikkat bölünmesi etkisini artırarak akademik başarılarını olumsuz olarak etkilemiş olabilir (Mayer ve Moreno, 2003; Mayer, 2009).

Deney grubundaki öğrencilerin bilişsel yüklerinin yüksek çıkmasında da bu sorunların etkili olduğu savunulabilir. Çünkü AG teknolojilerine ilişkin teknolojik, pedagojik ve kullanılabilirlik sorunlarının olduğu (Wasko, 2013; Wu, vd., 2013; Akçayır, vd., 2016; Radu vd., 2017; Alsadoon ve Alhussain, 2018) ve bu zorlukların öğrenme, bilişsel yük ve motivasyon değişkenlerini etkilediği savunulmaktadır (Squire ve Jan, 2007; Kaufmann ve Dünsen, 2007; Lin, vd., 2011; Radu vd., 2017; Akçayır ve Akçayır, 2017; Alsadoon ve Alhussain, 2018). Çalışma kapsamında elde edilen sonuçların da bu durumla paralellik gösterdiği görülmektedir. Buna ek olarak, AG teknolojilerini kullanırken öğrencilerin gerçek dünya ile sanal dünya arasında aynı anda karmaşık görevleri de başarmalarına ihtiyaçları olduğu vurgulanmaktadır (Wu, vd., 2013). Öğrencilerin aynı anda farklı görevleri yapmaları bilişsel süreçlerinde karmaşıklığa neden olabilmektedir (Dunleavy, Dede ve Mitchell, 2009). Bu zorluklar deney grubundaki öğrencilerin bilişsel yüklerinin yüksek çıkmasının başka bir nedeni olabilir. Ayrıca iyi tasarlanmış AG arayüzlerinin daha az bilişsel yükü etkili öğrenme deneyimlerini sağlayabileceği savunulmasına rağmen, bilişsel yük düzeyinin çevresel şartlara göre değişebilen bir yapıda olduğu vurgulanmaktadır (Küçük, Kapakin ve Göktaş, 2016). Bu nedenle çalışmadan elde edilen bilişsel yük düzeyinin araştırma sürecinin sınırlılığı kapsamında geçerli olduğu göz önünde bulundurulmalıdır.

Motivasyon açısından değerlendirildiğinde, öğrencilerin öğrenme sürecinde öğreneceği bilgilerin kendisi için neden önemli olduğunun farkına varması ve bu bilgilerin gelecekte kendilerine faydalı olacağı yönündeki beklentilerini karşılaması, öğrencilerin motivasyonunu artırmaktadır (Keller, 1987b). Bu bağlamda her iki gruptaki öğrencilerin, öğrenme konusuna ilgi duymaları ve gelecekte bu bilgilerin kendileri için faydalı olacağı beklentisi içinde olmaları, akademik başarılarının ve motivasyonlarının yakın olmasının bir nedeni olabilir. Motivasyon değişkeninin alt boyutu olan *ilgi* boyutunun, diğer alt boyutlara kıyasla daha yüksek çıkması bu durumu destekler niteliktedir.

Bu çalışmada pek çok sınırlılık bulunmaktadır. Öncelikle, çalışma kapsamında öğrenme içeriği MAG destekli videolar aracılığıyla sunulmuştur. Çalışma sürecinde AG uygulamalarının öğrencilerin dikkatini dağıtmadan direkt öğrenme içeriğine erişim fırsatı sunması, motive edici özellikleri içermesi ve bilişsel yükü düşürmesi bir avantaj olarak düşünülmeye rağmen, uygulama sürecinde farklı öğrenme medyaları kullanıldığında (3B model, grafik, ses, video, animasyon gibi) sonuçların değişebileceği düşünülmektedir. Bu nedenle çalışma sonuçları sadece MAG destekli videolarla sınırlıdır. İkinci olarak çalışmada öğrenme içeriği olarak SQL komutları temel alınmıştır. Öğrenilen içeriğin türüne göre de sonuçların etkilenmiş olabileceği öngörülmektedir (Achacoso,2003). Üçüncü olarak, bu çalışma 68 lisans öğrencisi ve sekiz saat süren MAG destekli öğretim ile sınırlıdır. Bu bağlamda seçilecek örneklem türü ve uygulama süresine bağlı olarak da sonuçların etkilenebileceği düşünülmektedir. Son olarak seçilen örneklemin önceden bilgisayar kullanma deneyimleri olduğu göz önünde bulundurularak pilot bir çalışmadan ziyade, kısa süreli bir AG tanıtımından sonra uygulama süreci başlatılmıştır. Bu nedenle çalışmanın bulguları öğrenme sürecinde kullanılan medya türü olan AG destekli video, öğrenme içeriği, öğrenme alanı ve ilk kez MAG uygulamalarını deneyimleyen öğrencilerle sınırlıdır.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Sonuçlara göre MAG destekli öğretim yönteminin öğrencilerin akademik başarı, bilişsel yük ve motivasyonu üzerine anlamlı bir etkisinin olmadığı görülmüştür. Ayrıca MAG destekli öğretim etkinliklerine katılan öğrencilerin akademik başarılarında bilişsel yük ve motivasyon değişkenlerinin etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Öğrencilerin uygulama sürecine ilişkin görüş ve deneyimleri bağlamında tespit edilen teknik, donanımsal ve kullanılabilirlikle ilgili bazı zorluklar öğrencilerin akademik başarılarını ve motivasyonlarını olumsuz olarak etkilediği düşünülmektedir. Buna bağlı olarak da MAG destekli öğretim içeriğini kullanan öğrencilerin bilişsel yüklerinin yüksek çıktığı görülmüştür. MAG destekli öğrenme içeriği olarak kullanılan videoların ise öğrenme sürecinde kısmen etkili olduğu tespit edilmiştir.

Sonuç olarak AG teknolojilerinin öğrenme sürecine katkı sağlayacağı açıktır. Ancak alanyazındaki araştırmalarla karşılaştırıldığında, çelişkili sonuçların ortaya çıktığı görülmektedir. MAG uygulamaların öğrenme sürecinde etkili olabilmesi için teknolojik, pedagojik ve kullanılabilirlik sorunlarının çözümlenmesi gerekmektedir. Bu sonuçlar ışığında aşağıdaki önerilerin dikkate alınması AG uygulamalarının öğrenme sürecinde etkili olarak kullanılmasına yardımcı olabilir:

- AG uygulamalarını geliştiren tasarımcılarının, öğreticinin daha esnek ve daha kolay içerik geliştirerek bu platformlarda düzenlemeler yapabilmelerine fırsat verecek araçlar geliştirmeleri, öğrenme sürecinde AG uygulamalarının etkililiğine katkı sağlayabilir.
- Bu çalışmada öğrenme içerikleri AG destekli videolarla sunulmuştur. AG destekli videoların öğrenme sürecinde etkililiğine ilişkin farklı örneklerle araştırmalar yapılabilir.
- AG uygulamalarını ğretim sürecinde kullanmadan önce pilot çalışmaların yapılması sonuçların daha güvenilir olmasına katkı sağlayabilir.
- Emekleme dönemindeki bu teknolojilerin öğrenme sürecinde etkili olarak kullanılabilmesi için farklı disiplinlerde ve gerçek okul ortamlarında araştırmaların yapılması; akademik başarı, bilişsel yük ve motivasyon değişkenleri incelenebilir.
- ğrenme sürecinde AG teknolojilerinin etkililiğinin nasıl sağlanabileceğiyle ilgili ğretim tasarımlarına ihtiyaç vardır (Wu, vd., 2013). Bu bağlamda AG destekli ğretim tasarımlarının incelendiği araştırmalara ihtiyaç olduğu görülmektedir.

Gelecekte gerçek bir okul ortamında farklı örneklem ve farklı öğrenme medyalarıyla birlikte AG uygulamaları test edilerek çalışma kapsamında elde edilen bulgularla karşılaştırılacaktır.

KAYNAKÇA

- Acar, S. (2009). *Web Destekli Performans Tabanlı Öğrenmede ARCS Motivasyon Stratejilerinin Öğrencilerin Akademik Başarılarına, Öğrenmenin Kalıcılığına, Motivasyonlarına ve Tutumlarına Etkisi*. (Yayınlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
- Achacoso, M. (2003). *Evaluating technology and instruction: Literature review and recommendations*. Texas: The University of Texas. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.117.1979&rep=rep1&type=pdf> adresinden, 21 Mart 2020 tarihinde erişilmiştir.
- Aebersold, M., Voepel-Lewis, T., Cherara, L., Weber, M., Khouri, C., Levine, R., & Tait, A. R. (2018). Interactive Anatomy-Augmented Virtual Simulation Training, *Clinical Simulation In Nursing*, 15, 34-41.
- Akçayır, M., & Akçayır, G. (2017). Advantages and challenges associated with augmented reality for education: A systematic review of the literature, *Educational Research Review*, 20, 1-11.
- Akçayır, M., Akçayır, G., Pektaş, H. M., & Ocağ, M. A. (2016). Augmented reality in science laboratories: The effects of augmented reality on university students' laboratory skills and attitudes toward science laboratories, *Computers in Human Behavior*, 57, 334-342.
- Albayrak, M., & Altıntaş, V. (2017). Artırılmış gerçeklik teknolojisinin veritabanı dersinde kullanımı. *Istanbul Journal of Innovation in Education*, 3(1), 13-23.
- Alhumaidan, H., Lo, K. P. Y., & Selby, A. (2018). Co-designing with children a collaborative augmented reality book based on a primary school textbook, *International Journal of Child-Computer Interaction*, 15, 24-36.
- Alsadoon, H., & Alhussain, T. (2019). Faculty at Saudi Electronic University attitudes toward using augmented reality in education. *Education and Information Technologies*, 24(3), 1961-1972.
- Anglin, G. J., Vaez, H., & Cunningham, K. L. (2004). *Visual representation and learning: The role of static and animated graphics*. In: Jonassen DH (Editor). Handbook of Research on Educational Communications and Technology. 2nd Ed. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates Inc. p 865-916.
- Anikina, O. V., & Yakimenko, E. V. (2015). Edutainment as a modern technology of education. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 166, 475-479.
- Aurusma. (2018). *Aurusma software*. <https://www.aurasma.com/> adresinden, 21 Şubat 2018 tarihinde alınmıştır.
- Aydın, F. (2010). İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin deprem kavramını algılamaları: fenomenografik bir analiz. *International Periodical For the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 5(3), 802-817.
- Azuma, R. T. (1997). A survey of augmented reality. *Presence-Teleoperators and Virtual Environments*, 6(4), 355-385.
- Beaubouef, T., & Mason, J. (2005). Why the high attrition rate for computer science students: Some thoughts and observations. *ACM SIGCSE Bulletin*, 37(2), 103-106.
- Billinghurst, M. (2002). Augmented reality in education. *New Horizons for Learning*, 12(5), http://www.academia.edu/download/4810740/ar_edu.pdf adresinden, 06 Şubat 2018 tarihinde erişilmiştir.
- Billinghurst, M., Kato, H., & Poupyrev, I. (2001). The MagicBook: a transitional AR interface. *Computers & Graphics*, 25(5), 745-753.
- Borrero, A. M., & Márquez, J. A. (2012). A pilot study of the effectiveness of augmented reality to enhance the use of remote labs in electrical engineering education. *Journal of Science Education and Technology*, 21(5), 540-557.
- 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.
- Carlson, K. J., & Gagnon, D. J. (2016). Augmented reality integrated simulation education in health care. *Clinical Simulation in Nursing*, 12(4), 123-127.
- Castillo, B. R. I., Sánchez, C. V. G., & Villegas, V. O. O. (2015). A pilot study on the use of mobile augmented reality for interactive experimentation in quadratic equations. *Mathematical Problems in Engineering*, 2015, 1-13.
- Chang, C. Y., Lai, C. L., & Hwang, G. J. (2018). Trends and research issues of mobile learning studies in nursing education: A review of academic publications from 1971 to 2016. *Computers & Education*, 116, 28-48.
- Chang, R. C., Chung, L. Y., & Huang, Y. M. (2016). Developing an interactive augmented reality system as a complement to plant education and comparing its effectiveness with video learning. *Interactive Learning Environments*, 24(6), 1245-1264.
- Chang, S. C., & Hwang, G. J. (2018). Impacts of an augmented reality-based flipped learning guiding approach on students' scientific project performance and perceptions. *Computers & Education*, 125, 226-239.
- Chen, C. H., Lee, I. J., & Lin, L. Y. (2016). Augmented reality-based video-modeling storybook of nonverbal facial cues for children with autism spectrum disorder to improve their perceptions and judgments of facial expressions and emotions. *Computers in Human Behavior*, 55, 477-485.

- Chen, C. M., & Wu, C. H. (2015). Effects of different video lecture types on sustained attention, emotion, cognitive load, and learning performance. *Computers & Education*, 80, 108-121.
- 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.
- Cheng, K. H. (2017). Reading an augmented reality book: An exploration of learners' cognitive load, motivation, and attitudes. *Australasian Journal of Educational Technology*, 33(4), 53-69.
- Chiang, T. H. C., Yang, S. J. H., & Hwang, G. J. (2014). An augmented reality-based mobile learning system to improve students' learning achievements and motivations in natural science inquiry activities. *Educational Technology & Society*, 17(4), 352-365.
- Cicioğlu, M., Nartgün, Ş. S., & Yılmaz, S. (2020). Teacher Candidate Experiences Related to Augmented Reality Applications. In *Enriching Teaching and Learning Environments With Contemporary Technologies* (pp. 39-60). IGI Global.
- Clark, R. E. (1994). Media will never influence learning. *Educational Technology Research and Development*, 42(2), 21-29.
- Creswell, J. W. (2017). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. UK: Sage publications.
- Creswell, J. W., Clark, V. L. P., Gutmann, M. L., & Hanson, W. E. (2003). Advanced mixed methods research designs. In A. Tashakkori and C. Teddlie (Eds). *Handbook on mixed methods in the behavioral and social sciences* (pp. 209-240). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Cuendet, S., Bonnard, Q., Do-Lenh, S., & Dillenbourg, P. (2013). Designing augmented reality for the classroom. *Computers & Education*, 68, 557-569.
- 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.
- Field, A. (2009). *Discovering statistics using SPSS*. 3rd Ed. London, United Kingdom: SAGE Publications Ltd.
- Fukayama, A., Takamiya, S., Nakagawa, J., Muto, S., & Uchida, N. (2012). *Development of remote support service by augmented reality videophone*. In *EMERGING 2012*, The Fourth International Conference on Emerging Network Intelligence (pp. 74-77).
- Furió, D., González-Gancedo, S., Juan, M.-C., Seguí, I., & Rando, N. (2013). Evaluation of learning outcomes using an educational iPhone game vs. traditional game. *Computers & Education*, 64, 1-23.
- Hwang, G. J., Wu, P. H., Chen, C. C., & Tu, N. T. (2016). Effects of an augmented reality-based educational game on students' learning achievements and attitudes in real-world observations. *Interactive Learning Environments*, 24(8), 1895-1906.
- 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.
- Ifenthaler, D., & Eseryel, D. (2013). *Facilitating complex learning by mobile augmented reality learning environments*. In: Huang R. Kinshuk. Spector JM (Editors). *Reshaping Learning: Frontiers of Learning Technology in a Global Context*. 1st Ed. Berlin, Germany: Springer Science Business Media. p 415-438.
- Johnson, B., & Christensen, L. (2008). *Educational research: Quantitative, qualitative, and mixed approaches*. Sage.
- Kalaycı, Ş. (2014). *Multivariate Statistical Techniques SPSS Applied*. Ankara: Asil publishing.
- Kaufmann, H., & Dünser, A. (2007). Summary of Usability Evaluations of an Educational Augmented Reality Application. *International Conference on Virtual Reality*. 660-669.
- Keller, J. M. (1987a). Development and use of the ARCS model of motivational design. *Journal of Instructional Development*, 10(3), 2-10.
- Keller, J. M. (1987b). Strategies for stimulating the motivation to learn. *Performance & Instruction*. 26(8), 1-7.
- Keller, J. M., & Subhiyah, R. (1987). *Manual for Course Interest Survey (CIS)*. Tallahassee, FL: Florida State University.
- Kılıç, E., & Karadeniz, Ş. (2004). Hiper ortamlarda öğrencilerin bilişsel yüklenme ve kaybolma düzeylerinin belirlenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi Dergisi*, 40, 562-579.
- Kim, W., Kerle, N., & Gerke, M. (2016). Mobile augmented reality in support of building damage and safety assessment. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 16(1), 287.
- Klatzky, R. L., Wu, B., Shelton, D., & Stetten, G. (2008). Effectiveness of augmented reality visualization versus cognitive mediation for learning actions in near space. *ACM Transactions on Applied Perception*, 5(1), 1-23.
- Kozma, R. B. (1991). Learning with media. *Review of educational research*, 61(2), 179-211.
- Kugelmann, D., Stratmann, L., Nühlen, N., Bork, F., Hoffmann, S., Samarbarksh, G., & Navab, N. (2018). An Augmented Reality magic mirror as additive teaching device for gross anatomy. *Annals of Anatomy-Anatomischer Anzeiger*, 215, 71-77.

- Küçük, S., Kapakin, S., & Göktaş, Y. (2016). Learning anatomy via mobile augmented reality: Effects on achievement and cognitive load. *Anatomical Sciences Education, 9*(5), 411-421.
- Küçük, S., Yılmaz, R. M., & Göktaş, Y. (2014). Augmented reality for learning English: Achievement, attitude and cognitive load levels of students. *Education and Science, 39*(176), 393-404.
- Leppink, J., Paas, F., Van Gog, T., van Der Vleuten, C. P., & Van Merriënboer, J. J. (2014). Effects of pairs of problems and examples on task performance and different types of cognitive load. *Learning and Instruction, 30*, 32-42.
- Lin, C. Y., Chai, H. C., Wang, J. Y., Chen, C. J., Liu, Y. H., Chen, C. W., & Huang, Y. M. (2016). Augmented reality in educational activities for children with disabilities. *Displays, 42*, 51-54.
- Lin, H. C. K., Hsieh, M. C., Wang, C. H., Sie, Z. Y., & Chang, S. H. (2011). Establishment and Usability Evaluation of an Interactive AR Learning System on Conservation of Fish. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET, 10*(4), 181-187.
- Lu, S. J., & Liu, Y. C. (2015). Integrating augmented reality technology to enhance children's learning in marine education. *Environmental Education Research, 21*(4), 525-541.
- Ma, L., Ferguson, J., Roper, M., & Wood, M. (2011). Investigating and improving the models of programming concepts held by the novice programmers. *Computer Science Education, 21*(1), 57-80.
- Martin, S., Diaz, G., Sancristobal, E., Gil, R., Castro, M., & Peire, J. (2011). New technology trends in education: Seven years of forecasts and convergence. *Computers & Education, 57*(3), 1893-1906.
- Martín-Gutiérrez, J., & Contero, M. (2011). Improving academic performance and motivation in engineering education with augmented reality. *Communications in Computer and Information Science, (2)174*, 509-513.
- Martín-Gutiérrez, J., Fabiani, P., Benesova, W., Meneses, M. D., & Mora, C. E. (2015). Augmented reality to promote collaborative and autonomous learning in higher education. *Computers in Human Behavior, 51*, 752-761.
- Mayer, R. E. (2009). *Multimedia Learning*. (2nd ed.). Cambridge University Press: New York.
- Mayer, R. E., & Moreno, R. (2003). Nine ways to reduce cognitive load in multimedia learning. *Educational Psychologist, 38*(1), 43-52.
- McMillan, J. H., & Schumacher, S. (2010). *Research in Education: Evidence-Based Inquiry (7th ed.)*. London: Pearson.
- Merkt, M., Weigand, S., Heier, A., & Schwan, S. (2011). Learning with videos vs. learning with print: The role of interactive features. *Learning and Instruction, 21*(6), 687-704.
- Milgram, P., & Kishino, F. (1994). A taxonomy of mixed reality visual displays. *IEICE Transactions on Information and Systems, 77* (12), 1321-1329.
- Milgram, P., Takemura, H., Utsumi, A., & Kishino, F. (1994). Augmented reality: a class of displays on the reality-virtuality continuum. SPIE proceedings: *Telem manipulator and Telepresence Technologies*. Boston, MA
- Nincarean, D., Alia, M. B., Halim, N. D. A., & Rahman, M. H. A. (2013). Mobile augmented reality: The potential for education. *Procedia-Social and Behavioral Sciences, 103*, 657-664.
- Orús, C., Barlés, M. J., Belanche, D., Casaló, L., Fraj, E., & Gurrea, R. (2016). The effects of learner-generated videos for YouTube on learning outcomes and satisfaction. *Computers & Education, 95*, 254-269.
- Paas, F. G., & Van Merriënboer, J. J. (1993). The efficiency of instructional conditions: An approach to combine mental effort and performance measures. *Human factors, 35*(4), 737-743.
- Paas, F., & Van Merriënboer, J. J. G. (1994). Instructional control of cognitive load in the training of complex cognitive tasks. *Educational Psychology Review, 6*, 51-71.
- Paas, F., Renkl, A., & Sweller, J. (2003). Cognitive load theory and instructional design: Recent development. *Educational Psychologist, 38*(1), 1-4.
- Paas, F., Renkl, A., & Sweller, J. (2004). Cognitive load theory: Instructional implications of the interaction between information structures and cognitive architecture. *Instructional science, 32*, 1-8.
- Petersen, N., & Stricker, D. (2012, November). Learning task structure from video examples for workflow tracking and authoring. In *2012 IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality (ISMAR)* (pp. 237-246). IEEE.
- Plass, J. L., Moreno, R., & Brünken, R. (2010). *Cognitive load theory*. New York, NY: Cambridge University Press.
- Prensky, M. R. (2010). *Teaching digital natives: Partnering for real learning*. Corwin Press.
- Prieto, L.-P., Wen, Y., Caballero, D., & Dillenbourg, P. (2014). Review of augmented paper systems in education: An orchestration perspective. *Educational Technology & Society, 17*(4), 169-185.
- Radu, I., Guzdial, K., & Avram, S. (2017, June). An Observational Coding Scheme for Detecting Children's Usability Problems in Augmented Reality. In *Proceedings of the 2017 Conference on Interaction Design and Children* (pp. 643-649).
- Rasch, T., & Schnotz, W. (2009). Interactive and non-interactive pictures in multimedia learning environments: Effects on learning outcomes and learning efficiency. *Learning and Instruction, 19*(5), 411-422.

- Santos, M. E. C., Chen, A., Taketomi, T., Yamamoto, G., Miyazaki, J., & Kato, H. (2014). Augmented reality learning experiences: Survey of prototype design and evaluation. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 7(1), 38-56. <https://doi.org/10.1109/TLT.2013.37>
- Sayed, N. E., Zayed, H. H., & Sharawy, M. I. (2011). ARSC: Augmented reality student card an augmented reality solution for the education field. *Computers & Education*, 56(4), 1045-1061.
- Shirazi, A., & Behzadan, A. H. (2014). Design and assessment of a mobile augmented reality-based information delivery tool for construction and civil engineering curriculum. *Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice*, 141(3), 252-267.
- Slijepcevic, N. (2013). *The effect of augmented reality treatment on learning, cognitive load, and spatial visualization abilities* (Unpublished doctoral dissertation). University of Kentucky, Lexington, KY.
- Sorathia, K., & Servidio, R. (2012). Learning and experience: teaching tangible interaction & edutainment. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 64, 265-274.
- Soucy, J. N., Owens, V. A., Hadjistavropoulos, H. D., Dirkse, D. A., & Dear, B. F. (2016). Educating patients about Internet-delivered cognitive behaviour therapy: Perceptions among treatment seekers and non-treatment seekers before and after viewing an educational video. *Internet Interventions*, 6, 57-63.
- SQL. (2018). *Why SQL Database?* <https://www.voltdb.com/product/features-benefits/sql-database/> adresinden, 20 Şubat 2018 tarihinde erişilmiştir.
- Squire, K. D., & Jan, M. (2007). Mad City Mystery: Developing scientific argumentation skills with a place-based augmented reality game on handheld computers. *Journal of science education and technology*, 16(1), 5-29.
- Sweller, J. (2010). Element interactivity and intrinsic, extraneous, and germane cognitive load. *Educational Psychology Review*, 22(2), 123-138.
- Taleb, Z., Ahmadi, A., & Musavi, M. (2015). The effect of m-learning on mathematics learning. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 171, 83-89.
- Tam, J. W., Van Son, C., Dyck, D., & Schmitter-Edgecombe, M. (2017). An educational video program to increase aging services technology awareness among older adults. *Patient Education and Counseling*, 100(8), 1564-1571.
- Taşoğlu, A. K., & Bakaç, M. (2010). The effects of problem based learning and traditional teaching methods on students' academic achievements, conceptual developments and scientific process skills according to their graduated high school types. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 2409-2413.
- Topalli, D., & Cagiltay, N. E. (2018). Improving programming skills in engineering education through problem-based game projects with Scratch. *Computers & Education*, 120, 64-74.
- Turkan, Y., Radkowski, R., Karabulut-İlgu, A., Behzadan, A. H., & Chen, A. (2017). Mobile augmented reality for teaching structural analysis. *Advanced Engineering Informatics*, 34, 90-100.
- Vroom, V. H. (1964). *Work and Motivation*. New York: Wiley.
- Wang, X., Kim, M. J., Love, P. E. D., & Kang, S. C. (2013). Augmented Reality in built environment: Classification and implications for future research. *Automation in Construction*, 32, 1-13.
- Wasko, C. (2013). What teachers need to know about augmented reality enhanced learning environments. *TechTrends*, 57(4), 17-21.
- Wilson, T. D. (2015). Role of image and cognitive load in anatomical multimedia. In: Chan LK. Pawlina W. *Teaching Anatomy: A Practical Guide*. 1st Ed. New York. NY: Springer International Publishing. p 237-246.
- Wittkämper, M., Lindt, I., Broll, W., Ohlenburg, J., Herling, J., & Ghellal, S. (2007). Exploring augmented live video streams for remote participation. In *CHI'07 extended abstracts on Human factors in computing systems* (pp. 1881-1886).
- Wojciechowski, R., & Cellary, W. (2013). Evaluation of learners' attitude toward learning in ARIES augmented reality environments. *Computers & Education*, 68, 570-585.
- 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.
- Yilmaz, R. M., Kucuk, S., & Goktas, Y. (2017). Are augmented reality picture books magic or real for preschool children aged five to six?. *British Journal of Educational Technology*, 48(3), 824-841.
- Yip, J., Wong, S. H., Yick, K. L., Chan, K., & Wong, K. H. (2019). Improving quality of teaching and learning in classes by using augmented reality video. *Computers & Education*, 128, 88-101.
- Yoon, S. A., Elinich, K., Wang, J., Steinmeier, C., & Tucker, S. (2012). Using augmented reality and knowledge-building scaffolds to improve learning in a science museum. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 7(4), 519-541.

EXTENDED ABSTRACT

1. Introduction

The developments in information and communication technologies bring with its different learning and teaching opportunities for the students and educators of the digital age (Presnky, 2010). By integrated with digital information, the objects around us are gradually being transformed into objects that enrich our real world and give more interactivity (Sorathia, & Servidio, 2012). Augmented reality (AR) technology is one of the increasingly popular technologies that allow the creation of these interactive objects (Wang, Kim, Love, & Kang, 2013). AR is defined as a technology that allows real-time interaction with the objects in our real world to be integrated with the virtual world and, provides these objects to be represented as three-dimensional (3D) in the virtual world (Azuma, 1997). MAR applications, similar to normal AR technologies, are applications that allow users to integrate virtual objects with the real world using mobile devices and interact with these objects (Ifenthaler & Eseryel, 2013). MAR applications are used in the field of education as well as in many different disciplines (Carlson & Gagnon, 2016; Lin et al., 2016; Akçayır & Akçayır, 2017; Albayrak & Altintas, 2017; Aebersold, et al., 2018; Kugelmann, et al., 2018).

While MAR applications are developed for education, it has been especially focused on the creation of MagicBook (Küçük, Kapakin, & Göktaş, 2016). The MagicBook, with little difference from traditional books, is an interface that includes AR markers on the page to enable AR scenes (text, graphics, audio, video, 3D animation or model, etc.) In fact, MagicBook can be regarded as an interface that allows traditional books to be presented interactively thanks to AR applications (Billinghurst, Kato, & Poupyrev, 2001). Only educational video markers are included in the MagicBook content prepared under the scope of this study.

In the literature, it is argued that videos are effective teaching tools (Soucy, Owens, Hadjistavropoulos, Dirkse, & Dear, 2016) and they positively affect the users' attitudes by increasing their awareness (Orus, et al., 2016; Tam, Van Son, Dyck, & Schmitter-Edgecombe, 2017). Moreover, it is emphasized that videos, which are among the popular multimedia tools of digital age, are more effective in the learning process than the static images (Rasch & Schnotz, 2009). Since the videos are among the effective learning tools, in the research process, they were utilized because of the fact that they allow many students to access application content by using their own mobile devices (Shirazi & Behzadan, 2015, Taleb, Ahmadi, & Musavi, 2015), and that AR technology has positive effects on learning process (Lu & Liu, 2015; Chiang, Yang, & Hwang, 2014).

It should be noted that students are not overloaded with cognitive load in the use of multimedia tools in the learning process (Mayer, 2009). It is argued that AR technologies may also be used as means to reduce cognitive load in the literature (Klatzky, Wu, Shelton, & Stetten, 2008, Cheng & Tsai, 2013; Wilson, 2015; Küçük, Kapakin, & Göktaş, 2016; Cheng, 2017). It is stated that many AR systems will especially reduce their cognitive load during the learning process and thus will encourage them to improve their exploration and synthesis skills (Kaufmann & Dünser 2007).

The use of AR technology in education can increase the motivation of students (Bujak, et al., 2013). In the literature, it is clearly noted that students are more motivated by adopting teaching method given by AR applications (Shirazi & Behzadan, 2015; Hwang, Wu, Chen, & Tu, 2016).

It is especially pointed out that the studies focusing on how AR technologies affect learning performance, the level of cognitive load and motivation and what kind of relationship they have between them are not sufficient although it is emphasized that videos have generally positive contributions to the learning process, The purpose of this study is to investigate the effect of the education provided through MAR-supported videos on the academic achievement, cognitive load and motivation of the students.

2. Method

In this study, a mixed research approach, an quasi-experimental model was used (Creswell, 2014). The study consists of two groups: the experimental group and control group. In addition, qualitative data were obtained by conducting focus group interviews with the students in the experimental group to support quantitative data. In the study, 68 students participated from second and third year students enrolled in the department of Computer Education and Instructional Technology (CEIT), in Ağrı İbrahim Çeçen University. The academic achievement test (AAT), which includes subjects related to database and management, was applied as a pre-test to both study groups before the experiment process. It was understood that the AAT scores of both groups are close to each other, and there was no statistically significant difference between the two groups in terms of AAT scores [$t_{70}=1.576, p=0.120, p>.05; r^2=0.03$], that the *Cronbach Alpha* reliability coefficient of the test was $\alpha = 0.82$. In this study, AAT, cognitive load scale (CLS), and motivation scale were used as quantitative data collection tool. The semi-structured interview form was also used to obtain qualitative data.

3. Findings, Discussion and Results

At the end of the study process, the students in the experimental and control groups were found to have different academic achievement, cognitive load and motivation outcomes, but very close to each other. It was observed that the experimental group had lower AAT score ($\bar{X} = 61.94$, $SS = 16.18$) than the AAT score average of the control group ($\bar{X} = 68.36$, $SS = 18.44$). In terms of cognitive load, it was also seen that the average of the experimental group ($\bar{X} = 5.9$, $SS = 1.71$) was relatively lower than the average of the control group ($\bar{X} = 6.1$, $SS = 1.3$). However, the cognitive loads of both groups were high (Paas & Van Merriënboer, 1993; Kılıç & Karadeniz, 2004). In terms of motivation variables, the average of the experimental group ($\bar{X} = 124.62$, $SS = 13.17$) was seemed to be lower than the average of the control group ($\bar{X} = 127.15$, $SS = 12.28$). According to the results obtained from the *MANOVA* test, it was observed that the cognitive load levels of the students and their general motivations did not affect their academic achievements ($p_{\text{Cognitive load}} = .65$, $p > .05$) and ($p_{\text{Motivation}} = .42$, $p > .05$). Interviews with students about the impact of learning with MAR-supported videos were recorded. They were found to be partially satisfied with the teaching process. Most of the students were dissatisfied with the teaching process with MAR-supported videos. Especially, they stated that they encountered with problems in the process of detecting the AR markers in the MagicBook, that they could not make system registration procedures well, and the internet connections were very slow and accordingly the videos were downloaded to their mobile devices late.

It can be said that the level of cognitive load obtained from this study is valid within the limit of the research period. For it is emphasized that the studies on how the use of AR technologies affect the cognitive load of the students in the learning process are very limited (Chen & Wu, 2015; Cheng, 2017; Akçayır & Akçayır, 2017). So, there is a need for different research on how AR technologies affect cognitive load and other learning variables in the learning process.

According to the results, it was seen that MAR-supported learning had no significant effect on the students' academic achievement, cognitive load and motivation. In addition, their cognitive load levels and motivations had no effect on the academic achievement of the students having MAR-supported education. Some challenges regarding technical, hardware, and usability encountered during the application process negatively impacted the academic achievements and motivations of students. For this reason, the cognitive loads of students receiving MAR supported education are thought to be high. The videos used as MAR-supported learning content were found to be partially effective in the learning process.

As a result, it is clear that AR technologies will contribute to the learning process. However, when compared with other researches in the literature, conflicting results were seen to arise. It is argued that AR applications increased the cognitive load in some studies even though the cognitive load levels of the students with AR technology were low and the academic achievements increased. It is necessary to clarify the difficulties and solutions for using AR technology in the learning process.

ÇALIŞMANIN ETİK İZİN

Yapılan bu çalışmada “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında uyulması belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergenin ikinci bölümü olan “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler” başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbiri gerçekleştirilmemiştir.

Etik kurul izin bilgileri

Etik değerlendirmeyi yapan kurul adı = Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Etik Kurulu

Etik değerlendirme kararının tarihi= 17/03/2020

Etik değerlendirme belgesi sayı numarası= 46