

Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının 6. Sınıf Öğrencilerinin Hücre Konusundaki Akademik Başarılarına Etkisi

Serkan Timur¹, Fatih Doğan², Nagihan İmer Çetin³, Betül Timur⁴ & Rüveyda Işık⁵

Özet: Bu çalışmada artırılmış gerçeklik (AG) uygulamalarının altıncı sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri dersi öğretim programında yer alan “Hücre” konusundaki akademik başarılarına etkisi araştırılmıştır. Araştırma ön test-son test tek gruplu yarı deneysel desen şeklinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın örneklem grubunu 2017-2018 öğretim yılı Ankara ilinde öğrenim gören ve tesadüfi örneklem tekniği ile belirlenen 76 altıncı sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Çalışmanın deneysel sürecinde dersler soru-cevap, düz anlatım ve gerektiği durumlarda AG uygulamaları kullanılarak işlenmiştir. Araştırmada ön test ve son test olarak Timur vd. (2019) tarafından geliştirilen “Hücre Başarı Testi (HBT)” kullanılmıştır. HBT testinden elde edilen verilerin analizi sonucunda ön test ve son test arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Elde edilen puanların AG uygulamalarının önemli rolünden dolayı son test lehine arttığı görülmüştür. Bu çalışmada AG uygulamalarının öğrencinin başarısını olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır ve bu sonuç, AG uygulamalarının derste öğrenci motivasyonunu artırması ve öğrencinin dersteki dikkat süresini uzatması ile ilişkili olabileceği şeklinde yorumlanmıştır. AG uygulamaları eğitim alanında henüz kullanılan teknolojilerden olduğundan ilerideki çalışmalarda bu teknolojilerin eğitimle ilişkisi farklı değişkenler açısından incelenebilir.

Anahtar kelimeler: Artırılmış Gerçeklik (AG), Fen Bilimleri Dersi, Hücre, Ortaokul Öğrencileri

Geliş Tarihi: 08.10.2019 – **Kabul Tarihi:** 21.10.2019 – **Yayın Tarihi:** 24.12.2019

DOI: 10.29329/mjer.2019.218.8

The Effect of Augmented Reality Applications on 6th Grade Students' Academic Achievement in Cell Subject

Abstract: In this study, the effect of augmented reality (AR) applications on 6th grade students' academic achievement in the teaching of “Cell” subject was investigated. The research was carried out as a pre-test and post-test single group experimental design. The sample group of the study consisted of 76 sixth grade students

1 **Serkan Timur**, Assoc. Prof. Dr., Fen Bilgisi Eğitimi Abd, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, ORCID: 0000-0002-4949-2275

İrtibat Yazarı: serkantimur42@gmail.com

2 **Fatih Doğan**, Assist. Prof. Dr., Chemistry Education, Çanakkale 18 Mart University

3 **Nagihan İmer Çetin**, Assist. Prof. Dr., Department of Mathematics and Science Education, Çanakkale Onsekiz Mart University

4 **Betül Timur**, Assoc. Prof. Dr., Fen Bilgisi Eğitimi Abd, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, ORCID: 0000-0002-2793-8387

5 **Rüveyda Işık**, Lecturer, Science Education, Canakkale

studying in the city of Ankara in 2017-2018 academic year and determined by random sampling method. In the experimental process of the study, the lessons were taught by using question and answer teaching method, direct instruction technique. In this process, AR applications were used when it was required. In the study, Cell Achievement Test (CAT) developed by Timur et al. (2019) was used as pre and post test. Data obtained from CAT was analyzed and a statistically significant difference was found between the pre-test and post-test. It was seen that the scores obtained increased in favor of the post-test due to the important role of AR applications. As a result, this finding showed that AR applications affected the student's achievement positively and it was interpreted as AR applications can contribute to the increase of students' motivation and attention span on course so this may naturally have caused this finding to arise. Since AR applications are one of the technologies that have just started to be used in the field of education, the relationship between these technologies and education can be examined in terms of different variables in future studies.

Keywords: Augmented Reality (AR), Science Course, Cell, Middle School Students

GİRİŞ

Son yıllarda teknoloji alanında yaşanan gelişmeler geleneksel sınıf uygulamalarına aksine sınıfta teknoloji kullanımına olanak sağlayarak öğrencilerin daha anlamlı öğrenmelerine imkan vermektedir. Günümüzde kullanımı popüler hale gelen artırılmış gerçeklik (Augmented Reality) uygulamaları da sınıfta teknoloji kullanımını destekler nitelikteki teknolojilerden biridir. Alanyazın incelendiğinde artırılmış gerçeklik (AG), sanal ortamda yer alan nesnelerin eş zamanlı ve üç boyutlu olarak gerçek ortama entegre edildiği ortamlar olarak tanımlanmaktadır (Azuma, 1997). Başka bir tanımda AG, insanların normal şartlarda duyuşsal ve bilişsel olarak algılayamadıkları bilgileri dijital ortamda sunan gerçek ortamlar olarak belirtilmiştir (Azuma, 1999; Milgram ve Kishino, 1994). Erbaş ve Demirel (2014), Azuma'nın (1997) AG sanal gerçekliğin bir türevidir tanımına dayanarak AG'yi, olmayan bir gerçeğin en baştan oluşturulmadığı, var olan bir gerçeğin sanal ortamda desteklendiği, sanal gerçeklik uygulamaları olarak tanımlamışlardır. Ancak çoğu zaman AG tanımlamalarında da adı geçen "sanal gerçeklik" ile AG kavramları birbiri le karıştırılabilmektedir. Milgram ve Kishino (1994) sanal gerçekliğin sanal ortama, AG'in ise gerçek ortama daha yakın kavramlar olduğunu belirtmişlerdir. Diğer bir deyişle, sanal gerçeklikte yaşanan tecrübeler, gerçek yaşamdaki zaman ve mekan gibi öğelerden bağımsızken, AG ile elde edilen tecrübeler gerçek dünyada yaşanan deneyimlere çok daha yakındır. Yani sanal gerçeklik yapay ortamda gerçekleşirken, AG gerçek dünyada deneyim fırsatı sunar (Milgram ve Kishino, 1994).

Eğitimde AG'in kullanılması öğrencilere gerçek bir öğrenme deneyimi sunarak öğrencilerin öğrenme esnasında daha fazla duyusuna hitap etmekte ve böylece güçlü bir öğrenme ortamı oluşmaktadır. AG öğrencilere hem sanal hem de gerçek ortamı aynı anda sunabildiğinden öğrencilere yaparak yaşayarak öğrenme fırsatı da sunmaktadır (Singhal, Bagga, Goyal ve Saxena, 2012). Ayrıca bu teknolojiler öğretmenlerin sınıflarında yapılması mümkün olmayan, tehlikeli deneyleri

yapabilmelerine, gözle görülemeyecek kadar küçük nesne ve olayları gösterebilmelerine, soyut kavramları somutlaştırabilmelerine de olanak sağlamaktadır (Walczak, Wojciechowski ve Cellary, 2006). Bu durum sadece öğrenmeyi etkili hale getirmeyip bunun yanı sıra öğrencilerin dersteki motivasyonlarını ve derse yönelik tutumlarını da olumlu yönde etkilemektedir (Klopfer & Squire, 2008; Nischelwitzer, Lenz Searle ve Holzinger, 2007; Shelton & Hedley , 2002). Ayrıca bu teknolojilerin kullanılması derste zaman tasarrufunu da sağlamaktadır (Shelton & Hedley , 2002). İlgili literatür incelendiğinde eğitimde AG kullanımına ilişkin çalışmalara rastlamak mümkündür. Cai, Wang ve Chiang (2014) çalışmalarında AG uygulamalarını kullanmışlar ve bunun ortaokul öğrencilerinin öğrenmelerine ve derse yönelik tutumlarına olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşmışlardır. Erbaş (2016) ise çalışmasında tablet bilgisayarlar üzerinde geliştirilmiş mobil AG uygulamalarının biyoloji dersinde kullanımının öğrencilerin başarısını ve derse yönelik motivasyonlarını artırdığı sonucuna varmıştır. Bir başka çalışmada ortaokul ikinci sınıf öğrencilerine kimya deneylerinde AG içeriklerinden oluşan bir öğrenme ortamı sunulmuş ve öğrencilerin ders yönelik tutumları araştırılmıştır. Araştırma bulguları, AG'in öğrencilerin derse karşı tutumlarını önemli derecede artırdığını göstermiştir (Wojciechowski ve Cellary, 2013). Bununla birlikte diğer bir araştırma, AG'in kullanıldığı sanal fen laboratuvarlarının öğrencilerin moleküler düzeydeki olaylar arasında bağlantı kurmalarına olanak sağlayarak öğrencilerin öğrenmelerini artırdığını tespit etmiştir (Chiu, Dejaeger ve Chao, 2015). Sırakaya (2015), Fen Bilimleri dersi Güneş Sistemi ünitesinde AG öğrenme materyali kullanmış ve bunun yedinci sınıf öğrencilerinin kavram yanlışlarına, akademik başarılarına ve öğrencilerin derse katılımları üzerindeki etkilerini test etmiştir. Çalışma sonunda, AG öğrenme materyali kullanımının öğrencilerin başarılarını artırdığı, kavram yanlışlarını azalttığı, tutumlarını olumlu yönde etkilediği bulgulanmıştır. AG uygulamalarının öğrencilerin motivasyonlarına etkisinin araştırıldığı çalışma da ise AG ortaokul öğrencilerinin motivasyonunu pozitif olarak etkilediği sonucuna ulaşılmıştır (Kloos, Serio ve Ibanez, 2013). Yapılan tüm bu çalışmalar değerlendirildiğinde, AG teknolojilerinin sadece tıp, endüstri, eğlence(oyun), mimari, askeri, reklamcılık gibi sektörlerde kullanılmadığını son yıllarda eğitim alanında da AG uygulamalarının arttığını ve bu uygulamaların öğrencilerin öğrenme süreçlerini, derse yönelik motivasyonlarını, tutumlarını olumlu yönde etkilediğini göstermektedir. Bu çalışmada da AG teknolojilerinin, ortaokul altıncı sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri dersinin temel konularından birisi olan hücre konusundaki akademik başarıları üzerine olan etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. AG uygulamasının 6. Sınıf öğrencilerinde etkisinin araştırılıyor olması bu çalışmanın ayrıcalıklarındandır. Çünkü ilgili alanyazın incelendiğinde ortaokul düzeyinde AG ile yapılan çalışmaların yeterli olmadığı görülmektedir. Diğer taraftan bu çalışmada Hücre konusunun ele alınmış olmasının nedeni Hücre konusunun hücre zarı, hücrenin organelleri ve görevleri gibi soyut kavramlar içermesi ve bundan dolayı öğrenciler tarafından zor anlaşılan konulardan biri olmasıdır (Timur ve ark., 2019). Bu bağlamda, AG uygulamalarının soyut kavramları somut hale getirme özelliğinden dolayı Hücre

konusunun ele alınmış olması bu çalışmayı anlamlı kılan başka bir unsurdur. Tüm bu durumlar dikkate alındığında yapılan bu çalışmanın literatürdeki boşlukları doldurmaya yardımcı olacağı ve yeni yapılacak AG uygulamalarının fen eğitiminde kullanımının artmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Alt Problemler

Bu çalışma kapsamında aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır:

- Artırılmış gerçeklik uygulamalarının 6. sınıf öğrencilerinin Hücre konusundaki akademik başarılarına etkisi nedir?
- Artırılmış gerçeklik uygulamalarının 6. sınıf öğrencilerinin Hücre konusundaki akademik başarıları üzerine etkisi cinsiyete göre farklılık göstermekte midir?

YÖNTEM

Araştırma Modeli

Bu çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden ön test- son test modelinin temel alındığı tek gruplu yarı deneysel model kullanılmıştır. Buna göre bu modelde gruba bağımsız değişken uygulanarak gruptaki kişilerin ön testten ve son testten aldıkları puanlar arasındaki fark ölçülür. Puanlar arasında son test lehine bir sonuç elde edilirse yapılan uygulamanın etkili olduğu kanısına varılır. (Balcı, 2005; Karasar, 2008).

Örnekleme

Bu çalışmanın örneklem grubunu 2017-2018 eğitim öğretim yılında Ankara ilinin büyük bir ortaokulunun 6. sınıfında öğrenim gören, rastgele seçilmiş 3 şubedeki toplam 76 öğrenci oluşturmuştur.

Tablo 1. Öğrencilerin cinsiyet durumlarına göre dağılımları

Cinsiyet	N	%
Kız	40	52.6
Erkek	36	47.4
Toplam	76	100

Veri Toplama Araçları

Çalışmada AG uygulamalarının öğrencilerin akademik başarısına etkisini ölçmek amacıyla Timur ve ark. (2019) tarafından geliştirilen Hücre Başarı Testi (HBT) kullanılmıştır. Araştırmacılar, HBT'ni 6. sınıf "Vücudumuzdaki Sistemler" ünitesine ait "Hücre" konusundaki kazanımlar doğrultusunda 22 madde şeklinde çoktan seçmeli test olarak hazırlamışlardır. Testin ortalama madde

güçlüğü 0.652, ortalama madde ayırt ediciliği ise 0.507 olarak bulgulanmıştır. Ayrıca HBT'nin güvenilirlik değeri de .80 olarak belirlenmiştir.

Deneysel Süreç

Çalışmanın başlangıcında HBT testi öğrencilere ön-test olarak uygulanmıştır. Daha sonra çalışmanın deneysel kısmında, Hücre konusu öğrencilerle AG uygulamaları ile desteklenmiş olarak 3 hafta boyunca soru- cevap ve düz anlatım şeklinde işlenmiştir. Ancak bu deneysel süreç gerektiği durumlarda mobil AR uygulaması kullanılarak desteklenmiştir. Bu süreçte “Quewier” isimli mobil AG uygulamasından yararlanılmıştır. Bu uygulama kullanılmadan önce öğrencilere “Quewier” tanıtılmış ve çalışma prensibi anlatılmıştır. Daha sonra öğrencilerden bu uygulamayı tablet bilgisayarlarına kurmaları istenmiştir. Bununla birlikte “Quewier” uygulamasının kendi internet sitesinden Hücre konusuna ilişkin resimler yazıcıdan temin edilerek öğrencilere dağıtılmış ve öğrencilerin bu resimleri boyalı kalemlerle renklendirmeleri istenmiştir. Böylece öğrenciler tablet bilgisayarlarını boyamış oldukları resimlerin üzerine tutarak hücre ve organellerinin renkli ve üç boyutlu olarak görünmesini sağlamışlardır. Şekil 1’ de çalışmada kullanılan “Quewier” isimli AR uygulamasından örnekler gösterilmiştir. Çalışmanın sonunda HBT testi öğrencilere son-test olarak tekrar uygulanmıştır.

Şekil 1’de deneysel süreç esnasında kullanılan AG uygulamalarından bazıları sunulmuştur.



Şekil 1. Derste kullanılan AG uygulamalarından örnekler

Verilerin Analizi

Uygulama sonunda elde edilen veriler SPSS paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Toplanan verilerin analizinde parametrik testlerden (normal dağılım gösterdiğinden) t-testi kullanılmıştır.

BULGULAR

AG uygulamaları neticesinde öğrencilerin akademik olarak gelişim durumlarını ortaya koymak amacıyla yapılan ön test ve son test karşılaştırmasında bağımlı örneklem t-testinin kullanılması uygun görülmüştür. Ancak bir örnekleme parametrik bir test çeşidi olan bağımlı örneklem t-testinin uygulanabilmesi için verilerin öncelikle normal dağılım göstermesi gerekir. Bu yüzden yapılan çalışmada ilk olarak ön test-son test puanları arasındaki farkın normal dağılım gösterip göstermediği test edilmiştir. Buna göre çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerleri sırasıyla 0,119 ve 0,529 olarak hesaplanmıştır. Bu değerlere göre ön test-son test puan farklarının normal dağılım gösterdiği görülmektedir. Dolayısıyla ön test ve son test karşılaştırmaları için parametrik testlerden bağımlı örneklem t-testi kullanılabilir. Tablo 1’de ön test-son teste ait akademik başarı puanlarının karşılaştırmasına ilişkin analiz sonuçları verilmiştir.

Tablo 1. Ön test ve son test karşılaştırmaları için bağımlı örneklem t-testi analizi

Testler	N	\bar{X}	S	Sd	t	p
Ön test	76	14,25	4,54	75	8,431	,000
Son test	76	18,27	2,74			

p< .05

Tablo 1 incelendiğinde öğrencilerin akademik başarı ön test-son test puanlarının (ön test ortalaması $\bar{X}= 14,25$; son test ortalaması $\bar{X}= 18,27$) istatistiksel olarak p<.05 anlamlı farklılık göstermiştir. Tablo 1’e göre öğrencilerin yapılan uygulamalar sonucunda %95 güven aralığında akademik başarılarını arttırdıkları saptanmıştır ve bu bulguya göre sonuçlar anlamlıdır.

Çalışmada öğrencilerin akademik başarı puanlarının cinsiyete göre farklılaşp farklılaşmadığı da incelenmiş ve bunun için bağımsız gruplar t-testi kullanılmıştır.

Tablo 2. Cinsiyete göre ön test ve son test puan farkları için bağımsız gruplar t-testi analizi

Gruplar	N	\bar{X}	S	Sd	t	p
Erkek	36	4,30	3,44	74	,512	,576
Kadın	40	3,77	4,74			

p< .05

Tablo 2’ye göre öğrencilerin akademik başarı puanlarının cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermediği bulgulanmıştır (p>.05). Bununla birlikte erkek öğrencilerin puan farkları düzeylerine ilişkin ortalama değeri ($\bar{X}= 4,3056$) iken kız öğrencilerin puan farkları düzeylerine ilişkin ortalama

değeri ($\bar{X}= 3,7750$)'dir. Bu bulgu, erkek öğrencilerin puan farkları düzeylerinin, kız öğrencilerin puan farkları düzeylerinden biraz daha yüksek olduğunu göstermektedir.

SONUÇ ve TARTIŞMA

Bu çalışmada AG uygulamalarının öğrencilerin hücre konusundaki akademik başarıları üzerine etkisi araştırılmıştır. Tablo1'deki bulgulara göre ön test-son test puanları arasındaki fark öğrencilerin hücre ünitesine ilişkin akademik başarıları açısından anlamlı bir farklılık olduğunu göstermiştir. Bununla birlikte literatürdeki birçok çalışmada, bu bulguyu destekler niteliktedir (Buluş Kırıkkaya ve Şentürk, 2018; Ersoy, Duman ve Öncü, 2016; Küçük, Yılmaz ve Göktaş, 2014). Çalışmadaki bu bulguya istinaden AG uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarını olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşabiliriz. Çalışmanın deneysel sürecinde Hücre gibi doğrudan gözlemleyemediğimiz, öğrenciye gerçek deneyimler sunamadığımız bir konunun AG ile somutlaştırılmış olması bu bulguya neden olmuş olabilir. Çünkü Fen eğitimi içeriği gereği çok fazla soyut kavram içermektedir ve bu nedenle öğrenciler tarafından anlaşılması en zor derslerin başında gelmektedir (Ecevit ve Özdemir Şimşek, 2017). Bu nedenle özellikle fen eğitiminde AG gibi yeni geliştirilen teknolojilerin kullanımı sınıf ortamında daha fazla hale getirilerek öğrencilerin anlamlı öğrenmelerine katkı sağlanabilir. Bununla birlikte AG uygulamalarının öğrencilerin motivasyonunu artırmış olması da öğrencilerin akademik başarısının artışına sebep olmuş olabilir. Çünkü öğrencinin derse olan ilgisi, derse karşı duyduğu heves veya öğrencinin dersteki motivasyonu gibi değişkenler ile öğrencinin o dersteki akademik başarısı arasında pozitif yönde bir ilişki olduğu birçok araştırma tarafından bulgulanmıştır (Boyd, 2002; Robinson, 2017; Schumann, 2004; Slavin, 2013). AG uygulamalarının da öğrencilerin dersteki motivasyonlarını artırdığını gösteren çalışmalara rastlamak mümkündür (Ersoy, Duman ve Öncü, 2016). Ayrıca literatürde AG uygulamalarının avantajlarından bir diğerinin öğrencinin dersteki dikkat sürelerini artırmak olduğu belirtilmektedir (Abdüsselam ve Karal, 2012). Kenar (2012), eğitimde teknoloji kullanımının öğrencilerin dersti daha uzun süre dinlemelerine neden olduğunu ve böylece dersti daha iyi anladıklarını ifade etmiştir. Tüm bu değişkenler göz önüne alındığında, eğitimde AR gerçeklik uygulamaları kullanımının etkili bir öğretim yöntemi olduğu sonucuna varabiliriz. Ayrıca, bu durumu AG uygulamalarının öğrencilerin konuyu daha iyi anlamalarına neden olduğu şeklinde de yorumlayabiliriz.

Çalışmanın bir diğer araştırma sorusunda artırılmış gerçeklik uygulamalarının 6. sınıf öğrencilerinin hücre konusundaki akademik başarıları üzerine etkisinin cinsiyete göre farklılık gösterip göstermediği araştırılmıştır. Bu inceleme çerçevesinde çalışmanın %52.6'sını kızlar, %47.4'ünü erkek öğrenciler oluşturmuştur. Yapılan analizler, öğrencilerin akademik başarı puanlarının cinsiyete göre farklılaşmadığını göstermiştir. Bu sonuç, Buluş Kırıkkaya ve Şentürk (2017), Ersoy, Duman ve Öncü (2016), Özabacı ve Olgun'un (2011) yaptıkları çalışma sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Buluş Kırıkkaya ve Şentürk (2017) bu durumu, akademik başarının kız ve erkek öğrenciler bakımından

farklılaşması ve her iki cinsiyetin de AG gibi teknolojilere ilgilerinin olmasını ülkemiz için sevindirici ve istenen bir durum olarak yorumlamışlardır. Öte yandan, çalışmamızdaki bu bulgu, cinsiyetten bağımsız olarak tüm öğrencilerin günlük sosyal yaşamlarında teknoloji kullanımının yansımalarına oldukça fazla maruz kalmalarının bir sonucu olarak değerlendirilebilir. Bu durum öğrencilerin teknolojiye ilişkin ilgilerini artırmış olabilir.

Sonuç olarak AG teknolojisi Türkiye’de son zamanlarda popüler hale gelen ve kullanımı günden güne artan bir teknolojidir. Özellikle eğitim alanında bu teknolojilerin kullanımının araştırılması, artırılmış gerçeklik uygulamalarını kullanmak isteyen öğretmen, öğrenci, araştırmalar için eğitimde bu teknolojilerden en üst düzeyde verim alabilmek konusunda onlara ışık tutacaktır.

Öneriler

İleride yapılacak çalışmalar için şu önerilerde bulunulabilir:

- AG uygulamaları ile desteklenmiş öğretim programları oluşturulabilir ve her üniteye ilişkin AG uygulamasına ilişkin yazılım programları geliştirilebilir.
- AG uygulamalarının öğrencilerin akademik başarıları dışında tutum, motivasyon, bilimsel süreç becerisi, eleştirel düşünme, yaratıcılık gibi farklı değişkenlerle olan ilişkisi araştırılabilir.
- AG uygulamalarının fen eğitimi dışında diğer disiplinlerde de kullanımının öğrencilerin dersteki başarılarına etkisi araştırılabilir.
- AG uygulamalarının erken çocukluk dönemi, ilköğretim, ortaöğretim, lise ve üniversite gibi farklı öğretim kademelerinde öğrenci başarısını nasıl etkilediği incelenebilir.
- Her kademedeki okulun teknolojik alt yapısı desteklenmeli ve derslerde AG gibi teknolojik uygulamalara daha fazla yer verilmelidir.

KAYNAKÇA

- Abdüsselam, M. & S., Karal H. (2012). Fizik öğretiminde artırılmış gerçeklik ortamlarının öğrenci akademik başarısı üzerine AG etkisi: 11. sınıf manyetizma konusu örneği, *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1(4), 170–181.
- Azuma, R. (1997). A survey of augmented reality. *Presence-Teleoperators and Virtual Environments*, 6 (4), 355-385.
- Azuma, R. T. (1999). The challenge of making augmented reality work outdoors. *Mixed reality: Merging real and virtual worlds*, 1, 379-390.
- Balcı, A. (2005). *Sosyal bilimlerde araştırma*. Ankara: Pegem Yayınları.

- Boyd, F. B. (2002). Motivation to continue: enhancing literacy learning for struggling readers and writers. *Reading and Writing Quarterly: Overcoming Learning Difficulties*, 18, 257–277.
- Buluş Kırıkkaya, E. & Şentürk, M. (2017). Güneş Sistemi ve Ötesi Ünitesinde Artırılmış Gerçeklik Teknolojisi Kullanılmasının Öğrenci Akademik Başarısına Etkisi. *Kastamonu Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 26 (1), 181-189.
- Cai, S., Wang, X. & Chiang, F.K. (2014). A case study of augmented reality simulation system application in a chemistry course. *Computers in Human Behavior*, 37, 31– 40.
- Chiu, J. L., DeJaegher, C. J. & Chao, J. (2015). The effects of augmented virtual science laboratories on middle school students' understanding of gas properties. *Computers & Education*. 85, 59–73.
- Ecevit, T. & Özdemir Şimşek, P. (2017). The evaluation of teachers concept teaching and their action to diagnose and eliminate misconceptions, *Elementary Education Online*, 16 (1), 129-150.
- Erbaş, Ç. (2016). *Mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin akademik başarı ve motivasyonuna etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Süleyman Demirel Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Erbaş, Ç. & Demirel, V. (2014). Eğitimde artırılmış gerçeklik uygulamaları: Google Glass örneği. *Journal of Instructional Technologies & Teacher Education*, 3 (2), 8-16.
- Ersoy, H., Duman, E., & Öncü, S. (2016). Artırılmış gerçeklik ile motivasyon ve başarı: deneysel bir çalışma. *Journal of Instructional Technologies & Teacher Education*. 5(1) 39-44.
- Karasar, N. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Kenar, İ. (2012). Teknoloji ve derslerde teknoloji kullanımına yönelik veli tutum ölçeği geliştirilmesi ve tablet PC uygulaması [Development of parents' attitude scale regarding technology and use of technology in classes and tablet PC application]. *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 2 (2), 123-139.
- Kloos, C. D, Di Serio, Á. & Ibáñez, M. B. (2013). Impact of an augmented reality system on students' motivation for a visual art course. *Computers & Education*, 68, 586-596.
- Klopfer, E. & Squire, K. (2008). Environmental Detectives--The Development of an Augmented Reality Platform for Environmental Simulations. *Educational Technology Research and Development*, 56(2), 203-228.
- Küçük, S., Yılmaz, R., & Göktaş, Y. (2014). İngilizce Öğreniminde Artırılmış Gerçeklik: Öğrencilerin Başarı, Tutum ve Bilişsel Yük Düzeyleri. *Eğitim ve Bilim Dergisi*. 39 (176), 393-404.
- Milgram, P. & F. Kishino (1994). A taxonomy of mixed reality visual displays. *IEICE Transactions on Information Systems*, 77 (12), 1321- 1329.
- Nischelwitzer, A., Lenz, F. J., Searle, G., & Holzinger, A. (2007). Some Aspects of the Development of Low-Cost Augmented Reality Learning Environments as examples for Future Interfaces in Technology Enhanced Learning. In C. Stephanidis (Ed.), *Universal Access in Human-Computer Interaction. Applications and Services* (Vol. 4556, pp. 728-737). (Lecture Notes in Computer Science). Berlin, Heidelberg, New York: Springer.
- Özabacı, N. & Olgun, A. (2011). Bilgisayar destekli fen bilgisi öğretiminin fen bilgisi dersine ilişkin tutum, bilişüstü beceriler ve fen bilgisi başarıları üzerine bir çalışma, *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*. 37, 93-107.

- Robinson, K. (2017). Yaratıcı öğrenciler: Çocukların geleceğini düşünenler için eğitimde yaratıcılık devrimi. (D. Boyraz, Çev.) İstanbul: Sola Yayınları.
- Shelton, B. E., & Hedley, N. R. (2002). Using augmented reality for teaching earth-sun relationships to undergraduate geography students. *In Augmented Reality Toolkit, The First IEEE International Workshop* (p. 8-pp).
- Slavin, R. E. (2013). Öğrencileri öğrenmeye motive etmek. G. Yüksel (Çev. Ed.), Eğitim Psikolojisi (ss. 284-312). Ankara: Nobel.
- Sırakaya, M. (2015). *Artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin akademik başarıları, kavram yanlışlıkları ve derse katılımlarına etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Singhal, S., Bagga, S., Goyal, P.& Saxena, V. (2012). Augmented chemistry: Interactive education system. *International Journal of Computer Applications*, 49(15), 1-5.
- Timur, S., Doğan, F., İmer Çetin, N., Timur, B. & Işık. R. (2019). Developing Achievement Test on Cell Subject for 6th Grade: A Validity and Reliability Study. *Cukurova University Faculty of Education Journal* , 48 (2) , 1202-1219 .
- Walczak, K., Wojciechowski, R., & Cellary, W. (2006). Dynamic interactive VR network services for education. *Proceedings of ACM symposium on virtual reality software and technology (VRST 2006)*, 277-286.
- Wojciechowski, R. & Cellary, W. (2013). Evaluation of learners' attitude toward learning in ARIES augmented reality environments. *Computers & Education*, (68), 570-585.

The Effect of Augmented Reality Applications on 6th Grade Students' Academic Achievement in Cell Subject

EXTENDED SUMMARY

Introduction

Augmented Reality (AR) applications, which have become popular today, are one of the technologies that support the use of technology in the classroom. When the literature is examined, AR is defined as environments where objects in the virtual environment are integrated into the real environment simultaneously (Azuma, 1997). In another definition, AR is defined as real environments in which present information that people cannot normally perceive as affective and cognitive, in the digital environment (Azuma, 1999; Milgram ve Kishino, 1994). The use of AR in education appeals students' sense of learning by providing students a real learning experience during learning thus AR creates a strong learning environment. Since AR can provide students both virtual and real environments simultaneously, it offers students the opportunity to learn by doing (Singhal, Bagga, Goyal and Saxena, 2012). In addition, these technologies enable teachers to perform dangerous experiments that cannot be done in their classrooms, to show objects and events that are too small to be seen by the eye, and to embody intangible concepts (Walczak, Wojciechowski and Cellary, 2006). AR not only makes learning effective but also positively affects students' motivation and attitudes towards the lesson (Klopfer & Squire, 2008; Nischelwitzer, Lenz Searle & Holzinger, 2007; Shelton & Hedley, 2002). In addition, the use of these technologies saves time in the course (Shelton & Hedley, 2002).

In this study, it is aimed to investigate the effect of AR technologies on the academic achievement of middle school 6th grade students on cell, which is one of the main subjects of science course. Investigating the effect of AR applications on 6th grade students' is privileges of the study. Because, when the related literature is examined, it is seen that studies with AR at middle school level are not sufficient. On the other hand, the reason why the cell subject was discussed in this study is that the cell subject contains intangible concepts such as cell membrane, cell organelles and tasks and so it is one of the issues that are difficult to learn by the students (Timur et al., 2019). Considering all these situations, it is thought that this study will help to fill the gaps in the literature and contribute to the increase in the use of new AR applications in science education.

Within the scope of this study, the following questions were sought:

- What is the effect of augmented reality applications on 6th grade students' academic achievement on Cell subject?
- Does the effect of augmented reality applications on 6th grade students' academic achievement on Cell subject differ according to their gender?

Method

In this study, a single group experimental design based on the pre-test and post-test model, one of the quantitative research methods, was used. The sample group of the study consisted of 76 sixth grade students who were selected randomly from 3 classroom of a large middle school located in Ankara in 2017-2018 academic year. Cell Achievement Test (CAT) developed by Timur et. al (2019) was used in order to measure the effect of AR applications on students' academic achievement.

Experimental Process

At the beginning of the study, CAT was applied to the students as a pre-test. Then, in the experimental part of the study, the lessons were taught by using question and answer teaching method, direct instruction technique. However, this experimental process was supported by using the mobile AR application when it was required. In this process, mobile AR application named "Quewier" was utilized. At the end of the study, CAT was applied to the students as post-test again. The data obtained from the study were analyzed using SPSS package program. Since the data was normally distributed, a t-test, which is one of the parametric tests, was used.

Findings

The students' academic achievement pre-test and post-test scores (pre-test average $M = 14.25$; post-test average $M = 18.27$) were found to be statistically significant ($p < .05$). It was found that the students increased their academic achievement in 95% confidence interval and the results were significant.

For the second research question, it was examined whether the academic achievement scores of the students differed according to their gender and independent groups t-test was used for this purpose. It was found that the academic achievement scores of the students did not show a significant difference according to their gender ($p > .05$).

Conclusion and Discussion

In this study, the effect of AR applications on students' academic achievement in the field of Cell subject was investigated. According to the findings, the difference between the pre-test and post-test scores showed a significant difference in terms of students' academic achievement in the cell unit. However, many studies in the literature support this finding (Invention Kirikkaya and Senturk, 2018; Ersoy, Duman and Oncu, 2016; Kucuk, Yilmaz and Goktas, 2014). Based on this finding, we can conclude that AR applications positively affect students' academic achievement. This finding may have been caused by the fact that in the experimental process of the study, a subject that we could not directly observe and present real experiences to the student, such as the Cell, was embodied by AR.

In another research question of the study, it was investigated whether the effect of AR applications on 6th grade students' academic achievement on the subject of Cell differed according to their gender. Within the framework of this study, 52.6% of the study consisted of female and 47.4% of them were male students. The analyzes showed that the academic achievement scores of the students did not differ according to their gender. This result is similar to findings of the studies of Kirikkaya and Senturk (2017), Ersoy, Duman and Oncu (2016), Ozabaci and Olgun (2011).

As a result, AR technology is becoming an accessible technology in our country recently, and its usage is increasing day by day. In particular, researches on the use of these technologies in the field of education will shed light on teachers and students who want to use AR applications, to obtain the highest level of efficiency in education for these technologies.