

ARTIRILMIŞ GERÇEKLIK TEKNOLOJİSİNİN FEN BİLİMLERİ DERSİ AKADEMİK BAŞARISINA ETKİSİ

THE EFFECT OF AUGMENTED REALITY TECHNOLOGY ON THE ACADEMIC SUCCESS OF SCIENCE COURSE

Büşra ÇANKAYA

Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilgisi Öğretmenliği Yüksek Lisans Öğrencisi,
Ankara/TÜRKİYE, ORCID: 0000-0002-1290-3894

Prof. Dr. Sönmez GİRGİN

Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı, Ankara/TÜRKİYE,
ORCID: 0000-0003-0290-2721

ÖZET

Günümüzde teknolojik araç ve uygulamaların boyutları giderek küçülürken, insanlar üzerindeki etkileri ve sağladıkları faydalar artmaktadır. Gelişen teknoloji ile birlikte mobil cihazlar üretim sonrasında gömülü olarak gelen yazılımların kullanıldığı ortamlar olmaktan çıkıp bilgisayarlarda bulunan programların benzerlerinin ya da mobil cihazlar için özel olarak geliştirilmiş uygulamaların çalıştığı ortamlar haline gelmiştir. Gerçek dünya üzerine sanal materyallerin düşürülmesi ile uygulanan Artırılmış Gerçeklik teknolojisi, teknolojinin eğitimdeki kullanımının en son ve en önemli örneklerinden biridir. Bu çalışmada "Güneş Sistemi ve Ötesi" ünitesi Artırılmış Gerçeklik teknolojisi kullanılarak anlatılmış ve öğrencilerin akademik başarısına etkisi araştırılmıştır. Araştırmada ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu, 2017-2018 eğitim öğretim yılında Ankara'da bir ortaokulda öğrenim gören 7. sınıftaki 60 öğrenci oluşturmaktadır. 'Dünya ve Evren' konusu deney grubunda mobil Artırılmış Gerçeklik uygulaması olan Space 4D+ ile anlatılmıştır. Kontrol grubunda ise ders, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı olarak anlatılmış ve soru cevap şeklinde işlenmiştir. Araştırmada veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından geliştirilen "Başarı Testi" uygulanmıştır. Verilerin analizi SPSS 22 istatistik programı kullanılarak yapılmıştır. Araştırma bulgularına göre deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarı testi (son test) sonuçları arasında anlamlı farklılık vardır ($p < .05$). Bu farklılık deney grubu lehinedir. Artırılmış Gerçeklik materyali kullanımı ile deney grubundaki öğrencilerin akademik başarılarında, kontrol grubundaki öğrencilerin akademik başarılarına göre bir artış gözlemlenmiştir. Artırılmış gerçeklik uygulaması öğrencilerin uzayı ve evreni daha yakından tanımasını, güneş sistemini öğrenmelerini, gezegenlerin genel özelliklerini bilmelerini, uzay araçlarını tanımasını ve uzay araçlarının çeşitliliğini görmelerini, gezegenleri Güneş'e yakınlıklarına göre sıralama becerileri kazanmalarını sağlamıştır.

Anahtar Kelimeler: Artırılmış Gerçeklik, Teknoloji, Dünya ve Evren, Güneş Sistemi ve Ötesi, Fen Bilimleri Dersi

ABSTRACT

Nowadays, while the dimensions of technological tools and applications gradually decrease, the effects on people and the benefits they provide are increasing. With the advancing technology, mobile devices are no longer the places where embedded software is used, computer programs or similar applications for mobile devices has been developed. Augmented reality technology, implemented with the reduction of virtual materials onto the real world, is one of the most recent and most important examples of the use of technology in education. In this study "Solar System and Beyond" chapter was taught using Augmented Reality technology and its impact on students' academic achievement was investigated. The quasi-experimental design with pre-test-posttest control group was used in the study. The study group consisted of 60 students in 7th grade in a secondary school in Ankara in 2017-2018 academic year. The subject 'Earth and the Universe' was described in the experimental group Space 4D+, mobile Augmented Reality application. In the control group, the course was explained with constructivist approach and in the form of

questions and answers. In the study, "Achievement Test" developed by the researcher were applied as data collection tool. Data were analyzed by using SPSS 22 statistical program. According to the research findings, there was a significant difference between the achievement test results of the experimental and control group students ($p < .05$). This difference is in favor of the experimental group. With the use of Augmented Reality material, a significant increase was observed in the academic achievement of the students in the experimental group compared to the academic achievement of the students in the control group. The application of Augmented Reality enabled the students to get to know the space and the universe better, to learn the solar system, to know the general characteristics of the planets, to know the spacecraft and to see the diversity of the spacecraft and to gain the skills of sorting the planets according to their proximity to the Sun.

Keywords: Augmented Reality, Technology, World and Universe, Solar System and Beyond, Science Course

1. GİRİŞ

Gelişen teknoloji ile birlikte mobil cihazlar üretim sonrasında gömülü olarak gelen yazılımların kullanıldığı ortamlar olmaktan çıkıp bilgisayarlarda bulunan programların benzerlerinin ya da mobil cihazlar için özel olarak geliştirilmiş uygulamaların çalıştığı ortamlar haline gelmiştir (Tatlı ve Üncü, 2014). Eğitime teknoloji entegrasyonu zaman içerisinde kullanılan teknolojilerinde değişmesiyle farklı şekillerde yorumlanmıştır. Birçok ülke eğitimde kaliteyi sağlayabilmek ve bireyleri modern toplumun ihtiyaçlarına göre yetiştirmek amacıyla eğitim sistemine teknolojiyi entegre edebilmek için ciddi yatırımlar yapmaktadır (Topuz ve Gökteş, 2015). Amerika Birleşik Devletleri 2003-2004 eğitim-öğretim yılı için sekiz milyar dolarlık bir harcama yapmıştır (Çakır ve Yıldırım, 2009). Benzer şekilde uzun yıllardır eğitim sistemine teknolojiyi entegre etmeye çalışan Türkiye bir çok projeyi hayata geçirmiştir. Topuz ve Gökteş (2015) tarafından Türk eğitim sisteminde teknolojinin etkin kullanımı için yapılan projeler incelendiğinde Milli Eğitim Bakanlığı'nın sadece 1984-2013 yılları arasında 32 proje ile bilişim teknolojilerini eğitim sistemine entegre etmeye çalıştığı görülmektedir.

Ülkemizde son olarak Milli Eğitim Bakanlığı'nca yürütülen ve kamuoyu tarafından FATİH projesi olarak bilinen "Fırsatları Arttırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi" çeşitli bilişim teknolojilerini eğitim sistemine entegre etmeyi hedeflemektedir. Fatih projesi ile 2010 yılında imzalanan bir protokol sonucunda Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı 40 bin okulda tablet dağıtılmıştır. Başlangıçta hem öğrenci hem de öğretmenler tarafından büyük beklentilere sebep olmuştur. Fakat bu proje hayata geçirildikten sonra yapılan çalışmalar ve araştırmalar projenin beklentiyi karşılayamadığını göstermiştir. Bu kapsamda Bozdoğan, Cengiz, Daşdemir ve Uzoğlu'nun (2012) Fen ve Teknoloji dersi öğretmenlerinin tablet bilgisayar kullanımı konusunda yapmış oldukları çalışmada tablet bilgisayarların animasyon, simülasyon gibi öğrencilerin etkileşime girebileceği ortamların kullanılmasını kolaylaştırarak ders içeriğini zenginleştirmede kullanılabileceği ve bu sayede öğrencilerin derse karşı olan ilgilerini arttırabileceği sonucuna ulaşılmıştır. Günümüzde mobil teknolojiler denildiğinde, mobil cihazlar, mobil işletim sistemleri ve mobil uygulamalar gibi alt sistemler de akla gelmektedir. Bir mobil teknoloji olan mobil uygulamalar, günümüzde yaygın olarak kullanılan akıllı telefon ve tablet bilgisayar gibi cihazlar için geliştirilen yazılımlardır (Birant vd., 2014). Mobil uygulamalar bir amaca yönelik olarak, farklı yapılar üzerine kurulmuş ve bir mobil cihazda çalışmak üzere programlanmış programlardır.

Arttırılmış Gerçeklik teknolojisi 1960'lerde Ivan Sutherland ve öğrencilerinin Harvard ve Utah üniversitelerinde bilgisayar grafikleri üzerine başlattıkları çalışmaların 1970'li yıllarda geliştirilmesiyle ortaya çıkmıştır. Resmi olarak ilk kullanım imkânı Amerika Birleşik Devletleri Hava Kuvvetleri ve NASA'da olurken, bu teknoloji 1990'lardan sonra yaygınlaşarak daha geniş kitlelere ulaşmıştır (Feiner, 2002). Arttırılmış gerçeklik teknolojisi, çeşitli uygulamalar aracılığıyla insanların gerçek dünya ortamı üzerine yerleştirilen sanal nesnelere etkileşime geçtikleri ortamlardır.

Arttırılmış Gerçeklik, gerçek dünya üzerine sanal materyallerin düşürülmesi ile uygulanan bir teknolojidir. Aslı "Augmented Reality" dir ve "AR" olarak kısaltılmıştır.

Bünyesinde sanal nesnelere bulundurmasından dolayı, AR'nin Sanal Gerçeklik kavramıyla karıştırıldığı görülmektedir. Sanal Gerçeklik kavramının amacı gerçek dünya ortamının 4 boyutlu modeller aracılığıyla etkileşimli olarak bilgisayar ortamında oluşturulmasıdır. Arttırılmış Gerçeklik ise, bilgisayar ortamında oluşturulan sanal verilerle gerçek dünya görüntüsünün eş zamanlı olarak zenginleştirilmesidir. Bu haliyle AR, Sanal gerçekliğin bir türüdür (Azuma, 1997). Sanal gerçeklikte var olan gerçeklik, sanalla yer değiştirirken, arttırılmış gerçeklikte gerçek dünya görüntüsü bir arka plan olarak kullanılmakta ve bu arka plan üzerine sanal veriler, grafikler, 4 boyutlu modeller vb. eklenerek zenginleştirme yapılmaktadır (Billinghurst, Kato, ve Poupyrev, 2001; Kerawalla vd., 2006).

Sanal gerçeklikte kullanıcı tamamen yapay bir ortamın içerisinde. Kullanıcı etrafındaki gerçek dünyayı göremez. Artırılmış Gerçeklik'te ise tersine kullanıcı gerçek dünyayla birlikte üzerine yerleştirilen ya da birleştirilen dijital nesnelere görebilir (Azuma, 1997). Bu haliyle AR kullanıcılar için gerçek dünyayla sanal dünyayı birleştirerek kusursuz bir ara yüz ve doğal bir etkileşim olanağı sunar (Cai vd., 2014; Kaufmann, 2003; Matcha ve Rambli, 2013). Azuma (1997) yaşanan bu karışıklığa son vermek ve AR teknolojisinin sınırlarını belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada, AR teknolojisinin sahip olması gereken karakteristik özelliklerini şu şekilde sıralamaktadır:

- Gerçekle sanalı birleştirir,
- Gerçek zamanlı etkileşimlidir,
- 4 boyutludur.

Artırılmış Gerçeklik teknolojisi 4 farklı öğenin birleşimidir. Bu birimlerden; ilki kamera, ikincisi bilgisayar alt yapısı, üçüncüsü bir işaretleyici ve sonuncusu ise gerçek dünyadır. Artırılmış Gerçeklik, bu dört öğenin üç boyutlu olarak gerçek dünyada yerleştirilmesi şeklinde tanımlanabilir (Çakal ve Eymirli, 2012).

Bir başka ifadeyle AR, gerçek dünyanın etkilenmesine neden olmadan, kullanıcıların gerçek dünya ile etkileşim halindeyken sanal nesnelere de etkileşime girdiği bir Sanal Gerçeklik uygulamasıdır (Zhu, Owen, Li ve Lee, 2004). Sanal dünya ile gerçek dünya arasında bulunan ve her iki ortamın özelliklerini barındırabilen etkileşimli bir ortamın oluşturulmasıdır. Bu etkileşimli ortamın oluşturulması için artırılmış gerçeklik teknolojisi kullanılır (Bronack, 2011; Klopfer ve Squire, 2008). Daha genel bir ifadeyle AR, gerçek dünya ortamının çeşitli teknolojik aletler ile görüntülenmesi sürecinde sanal nesnelere zenginleştirilmesi olarak tanımlanabilir.

Teknolojik gelişmelerin bu denli hızlı bir şekilde geliştiği günümüzde AR uygulamaları da sağlık, tasarım, spor, eğitim, askeriye, kozmetik gibi birçok farklı alanda kullanılmaya başlanmıştır. Artırılmış Gerçeklik, bir geliştirici tarafından belirlenmiş hedef resim, çıktı veya malzemeler üzerine dizayn edilen dört boyutlu objenin hedef üzerinde belirmesi ve objenin hedef resim, çıktı veya malzemenin üzerindeymiş etkisi yaratmasına dayalı bir teknolojidir. Artırılmış Gerçeklik uygulaması, ABD ve Fransa'da iki ayrı merkezi bulunan çok uluslu bir AR şirketine aittir. Referansları arasında akademik kuruluşların da bulunduğu Augment uygulaması MIT, Stanford Üniversitesi gibi akademik kuruluşlarca da kullanılmıştır (Augment, 2014).

Artırılmış Gerçeklik uygulamalarının eğitimde kullanılmasına yönelik literatür incelendiğinde Van Krevelen ve Poelman'ın (2010) AR uygulamalarının kullanım imkânları ve sınırlılıkları üzerine yaptığı çalışması ile Olsson ve Salo'nun (2011) mobil AR uygulamalarının kullanılabilirliğini incelediği çalışmaya ulaşılmaktadır. Bunun yanında bu çalışmalar gerçekleştirildikten sonra günümüze kadar geçen sürede yapılan çalışmaların genellikle mühendislik alanı içerisinde ele alınmış olması bu alandaki çalışmaların sınırlılığını oluşturmaktadır. Ayrıca mobil AR uygulamalarının geçirdiği gelişim ve dönüşüme bağlı olarak tekrar gözden geçirilmeleri faydalı olacaktır.

1.1. Araştırmanın Önemi

Yurtdışında eğitimde artırılmış gerçeklik uygulamalarının yaygın olarak kullanıldığı görülmektedir. Türkiye'de ise eğitimde artırılmış gerçeklik kullanımı konusunda yapılan çalışmalar incelendiğinde yapılan çalışmaların yurt dışına kıyasla sayıca az olduğu ve dar bir zaman diliminde yapıldığı görülmektedir. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nde artırılmış gerçeklik teknolojisi üzerine yapılmış tüm tezler incelendiğinde 17'si yüksek lisans, 1'i sanatta yeterlilik, 6'sı doktora tez çalışması olmak üzere toplam 24 tez çalışması yapılmış olduğu görülmektedir. Bu çalışma ise, astronomi eğitiminde AR uygulamalarının kullanılması bakımından, yapılan sınırlı sayıda çalışmalardan biridir. Bu çalışma ile artırılmış gerçeklik uygulamalarının, öğrencilerin ders içi akademik başarılarına etkisini incelemek ve artırılmış gerçeklik uygulamalarının eğitimde kullanımını yaygınlaştırmak hedeflenmiştir. Böylece bu çalışma, derslerinde artırılmış gerçeklik uygulamalarını kullanmak isteyen öğretmenlere uygulamalara erişim şekli, uygulamaların kullanımı ve derse entegrasyonu hakkında yardımcı olacaktır.

Yürütülen bu çalışmada kullanılan öğrenme materyali, eğitim ortamları için yeni ve popüler olan AR teknolojisi kullanılarak geliştirilmiştir. Yedinci sınıf Fen Bilimleri dersi ilgili ünite kazanımları ve mevcut ders müfredatına uyumlu olan mobil AR öğrenme materyali, günümüz öğrencilerinin beklentilerini karşılayabilecek etkili bir öğrenme aracı olarak tasarlanmıştır. Mobil AR uygulamalarının eğitim ortamlarında kullanılabilmesi için, yapılan teknik çalışmaların ötesinde, meselenin pedagojik boyutunun da irdelenmesi gerekmektedir. Çalışmamızın amacı, mobil AR uygulamaların fen bilimlerinde akademik başarıya etkisini araştırmaktır.

2. YÖNTEM

Bu araştırmada, bir değişkene bağlı olarak deney ve kontrol grubu kullanılacağı için, araştırmanın modeli olarak, yarı deneysel desen seçilmiştir. Yarı deneysel desen, özellikle eğitim alanındaki araştırmalarda, en çok kullanılan deneysel desendir (Cohen, Manion ve Marrison, 2000). Yarı deneysel desenlerde, deney ve kontrol gruplarına ön test ve son test uygulanmaktadır.

Araştırmada öğrencilerin akademik başarıları ve motivasyonları arasındaki farklılığın belirlenmesinde ön test-son test eşleştirilmiş kontrol gruplu desen kullanılmıştır. Öğrencilere ön test ve son test olarak başarı testi uygulanmıştır. İlk olarak hem deney hem kontrol grubuna ön test uygulanmıştır. Ardından “Güneş Sistemi ve Ötesi” ünitesi deney grubuna mobil AR uygulaması olan Space 4D+ ile, kontrol grubuna ise yapılandırmacı yaklaşım ile anlatılmıştır. Son olarak ise her iki gruba son test uygulanmıştır (Tablo 1).

Tablo 1. Araştırma Deseni

Grup	Ön Test	Öğretim tekniği	Son test
Deney	Başarı testi	Space 4D+	Başarı testi
Kontrol	Başarı testi	Yapılandırmacı Yaklaşım	Başarı testi

2.1. Araştırmanın Çalışma Grubu

Araştırma 2017-2018 eğitim öğretim yılında yedinci sınıf Fen Bilimleri dersi kapsamında gerçekleştirilmiştir.

Araştırmanın örneklemini ise, Ankara ilinde bulunan bir devlet ortaokulunun yedinci sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Örneklem toplam 60 öğrenciden oluşmaktadır. Bunların 30’u kontrol grubunu, 30’u ise deney grubunu oluşturmaktadır. 30 kişiden oluşan kontrol grubuna Yapılandırmacı yaklaşım temelli akıllı tahtadan sunu yardımıyla anlatım ve soru cevap yöntemleri kullanılmıştır. 30 kişiden oluşan deney grubuna ise akıllı tahta sunusu ile anlatım ve soru cevap yönteminin yanı sıra, mobil AR uygulaması olan Space 4D+ kullanılmıştır.

2.2. Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama aracı olarak, ön-test ve son-test olarak kullanılmak üzere “Güneş Sistemi ve Ötesi” başarı testi kullanılmıştır.

Başarı Testi

Başarı testi, uygulamaya katılan öğrencilerin, Fen Bilimleri dersi akademik başarılarını ölçmek için uygulamacı tarafından hazırlanmıştır. Test hazırlanırken 7. Sınıf Fen Bilimleri dersi “Güneş Sistemi ve Ötesi” ünitesi kapsamında MEB kılavuz kitaplarından ve MEB kazanım testlerinden yararlanılmıştır. Ünite ile ilgili kazanımlar incelenmiş ve kazanımları ölçen maddeler temel alınarak test hazırlanmıştır. Başarı testinin geçerliliğini ölçmek amacıyla konu alanı uzmanı ve üç Fen Bilimleri Öğretmeninin görüşleri alınmış, bu görüşler sonucu gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Başarı testinin güvenilirliğini ölçmek amacıyla ise test, Ankara ilinde başka bir devlet okulunda ortaöğretim yedinci sınıfta eğitim görmekte olan 100 öğrenciye uygulanmış ve pilot uygulaması yapılmıştır. Ardından veriler SPSS paket programında analiz edilmiştir. Cronbach’s Alpha güvenilirlik katsayısı belirlenmiş ve değer 0.702 olarak bulunmuştur. Bu değer güvenilirlik katsayısı olarak yeterli bulunmuştur ve test veri toplamak için

kullanılmıştır. Başarı testi 20 çoktan seçmeli sorudan oluşmaktadır. Test hem deney grubu öğrencilerine hem de kontrol grubu öğrencilerine, ön test ve son test olarak uygulanmıştır.

Space 4D+

Mobil bir AR uygulaması olan Space 4D+, bir yazılım firması olan Octagon Studio tarafından üretilmiştir. Firmanın birçok AG uygulaması bulunmaktadır. Fakat Fen Bilimleri dersi kavramları arasında en soyut olan konulardan biri astronomi ve astronomik kavramlar olduğu için, araştırmacı tarafından Space 4D+ kullanılmak istenmiştir.

Space 4D+ uygulaması internet üzerinden satın alınmıştır. Uygulamada 37 tane kart bulunmaktadır. Bu kartlar, cep telefonu ve tablete Space 4D+ uygulaması yüklenip, seri numarası yazıldıktan sonra kullanılabilir. Kartlarda gezegenler, uydular, uzay istasyonları, gezegen keşif araçları, uzay objeleri, uzay mekikleri kavramları yer almaktadır. Tablet ya da cep telefonu her bir kartın üzerine getirilerek her bir kavram, tek tek 4 boyutlu olarak gösterilmektedir. Aşağıda Space 4D+ kartlarına ilişkin bazı görsellere yer verilmiştir (Şekil 1).



Şekil 1. Space 4D+ Kartları

2.3. Verilerin Analizi

Araştırmadan elde edilen verilerin analizinde SPSS programında bulunan tanımlayıcı istatistik programları kullanılmıştır. Anlamlılık düzeyi $\alpha = .05$ olarak alınmıştır. Eğer $p < .05$ ise, test sonuçlarında anlamlı bir farklılık vardır. Bağımsız değişken olan AR uygulamalarının öğrenci başarısına etkisine bakılmıştır. Bunun için birbirinden bağımsız iki farklı grup olduğu için bağımsız örneklem t-testi uygulanmıştır.

3. BULGULAR

Çalışmanın veri toplama aracı “Güneş Sistemi ve Ötesi Başarı Testi”dir. Akademik başarı testi puanlarına ilişkin bağımsız örneklem t-testi analizi yapılmadan önce bu analizin varsayımları olan normal dağılım ve varyansların homojenliği kontrol edilmiştir. Deney grubunun ve kontrol grubunun akademik başarı testi puanlarına ait betimsel istatistik sonuçları Tablo 2’de görülmektedir.

Tablo 2. Deney ve Kontrol Grupları Ön Test Ortalamaları Bağımsız Örneklem İçin t-testi Sonuçları

Test	Grup	N	\bar{X}	ss	p
Ön Test	Kontrol	30	53.66	19.42	.465
	Deney	30	55.33	19.77	.465

$p > .05$

Deney ve kontrol olarak belirlenen sınıfların, uygulama öncesinde hazır bulunuşluk seviyelerini belirlemek adına ön test olarak başarı testi uygulanmıştır. Fen Bilimleri dersi akademik başarıları göz önüne alınarak, deney ve kontrol gruplarının hazır bulunuşluklarının mümkün olduğunca birbirine yakın olması sağlanmaya çalışılmıştır.

Kontrol grubu öğrencilerinin ön test ortalamaları ($\bar{X}=53.66$, $ss=19.42$) ve deney grubu öğrencilerinin ön test ortalamaları ($\bar{X}=55.33$, $ss=19.77$) arasındaki fark $p=.465>.05$ düzeyinde anlamlı değildir. Bu sonuca göre deney ve kontrol grubu öğrencilerinin fen bilimleri dersi giriş davranışlarının önemli farklılık göstermediği söylenebilir (Tablo 2).

Akademik başarı testi ön test puanlarının gruplara göre çarpıklık ve basıklık katsayıları incelendiğinde normal dağılım varsayımının karşılandığı söylenebilir. Grup varyanslarının homojen olup olmadığı kontrol edilmiş ve istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı; grupların akademik başarı testi ön-test puanlarına ilişkin varyansların homojen olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçlara göre deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Fen Bilimleri dersi akademik başarılarının ve ön öğrenmelerinin birbirine çok yakın olduğu görülmektedir. Her iki grubun hazır bulunuşluk seviyelerinin çok yakın değerlerde olduğu belirlendikten sonra, uygulamaya geçilmiştir.

Çalışma için 5 haftalık zaman dilimi kullanılmıştır. Her iki gruba da MEB kitaplarına bağlı kalınarak “Güneş Sistemi ve Ötesi” ünitesi anlatılmıştır. Kontrol grubunda, MEB kılavuz kitapları öncülüğünde, öğrencilerin katılımıyla yapılandırıcı yaklaşım kapsamında anlatım ve soru-cevap yöntemi kullanılmıştır. Deney grubunda ise ünitenin işlenişinde ayrıca mobil AR uygulaması olan Space 4D+ kullanılmıştır. Araştırmacı tarafından satın alınmış olan Space 4D+ derslerde gerek cep telefonu gerekse tablet kullanılarak uygulanmıştır. Öğrencilere mobil AR uygulaması olan Space 4D+ hakkında genel bilgi verilmiştir. Deney grubunda bulunan öğrenciler 3'er kişilik gruplara ayrılmıştır ve öğrencilere bütün kartlar tek tek gösterilmiştir. Uygulama kartları kullanılarak Güneş sistemi, gezegenler, evren gibi kavramlara değinilmiştir. Her bir kart hakkında çalışmacı tarafından bilgi verilmiş ve MEB'in kazanımlarına paralel bir şekilde ders işlenmiştir. Bu sürede öğrencilerin soruları cevaplanmıştır ve anlaşılmayan ya da tekrar edilmesi istenilen kartlar ve konular üzerinde tekrar durulmuştur. Ardından kontrol grubundaki ve deney grubundaki tüm öğrencilere başarı testi, son test olarak uygulanmıştır. AR uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarına etkisini ölçmek amacıyla deney ve kontrol gruplarına son test uygulanmıştır ve her iki grubun test puanları arasındaki farklar hesaplanmıştır. Grupların puanları arasındaki farklar, standart hata ve ortalama standart hata değerleri Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 3. Deney ve Kontrol Grupları Son Test Ortalamaları Bağımsız Örneklemeler İçin t-testi Sonuçları

Test	Grup	N	\bar{X}	ss	p
Son Test	Kontrol	30	57.00	20.16	.009
	Deney	30	69.66	17.97	.009

$p<.05$

Mobil AR uygulamaları ortaöğretim 7.sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri dersi akademik başarılarında anlamlı bir farklılık olup olmadığını anlayabilmek için yapılan son test sonuçlarına göre, deney grubu öğrencilerin son test ortalaması 69.66 iken, kontrol grubu öğrencilerinin son test ortalaması 57.00'dir. İki grubun son test puanları arasında anlamlı bir fark vardır ($p=.009<0.05$). Bu farklılık deney grubu öğrencilerinin lehine bir farklılıktır.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Teknolojide ve bilişim sistemlerindeki gelişmeler eğitim alanında bizlere yeni fırsatlar sunmaktadır. AR uygulamalarının yakında geleneksel öğrenim sürecini etkilemesi hiç de şaşırtıcı olmaz. AR teknolojisi, sınıfları daha çekici ve bilgiyi daha uygulanabilir hale getirebilir.

Günümüzde gençlerin büyük bir kısmı akıllı telefonlara sahiptir ve bunların çoğu, oyun oynamak ve arkadaşlarıyla bağlantı kurmak için bu araçları kullanan aktif akıllı telefon kullanıcılarıdır. Gençlerin çok daha küçük bir kısmı, telefonlarını ödevleri yapmak, bir konu hakkında bilgi toplamak, vb. eğitim amaçlı kullanmaktadır. Akıllı telefonlar ve AR eğitim için bir araya getirildiğinde, çeşitli şekillerde öğrencilere herhangi bir konu hakkında ekstra dijital bilgi verilebilir ve karmaşık bilgiler daha kolay anlaşılabilir hale getirilebilir.

Günümüzde, eğitimde artırılmış gerçekliğin çeşitli uygulamalarını görebiliyoruz. Gerçekliği ve dijital içeriği bağlayabilme becerisi, sürekli olarak gelişmekte ve öğretmenler ve öğrenciler için daha fazla seçenek sunmaktadır. Bizim çalışmamızda da AR teknolojisini kullanmanın dersteki başarıyı nasıl etkilediği araştırılmış ve bu teknolojiyle ders anlatmanın öğrenci başarısını olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Öğrencilerin ön bilgi düzeyleri aynı olmasına rağmen, deney grubundaki öğrencilerin AR materyali kullanımı ile başarılarında bir artış olduğu görülmüştür. Artırılmış Gerçeklik uygulaması öğrencilerin uzayı ve evreni daha yakından tanımasını, güneş sistemini öğrenmelerini, gezegenlerin genel özelliklerini bilmelerini, uzay araçlarını tanımasını ve uzay araçlarının çeşitliliğini görmelerini, gezegenleri Güneş'e yakınlıklarına göre sıralama becerileri kazanmalarını sağlamıştır.

Uygulamada, AR teknolojisinin, öğretmenin bilgi aktarımını görselleştirme ve somutlaştırma bağlamında zenginleştirdiği görülmüştür. Yöntem açısından ise, öğretmene kolaylık sağlamış, öğrencilerin derse yönelik ilgi ve motivasyonlarını artırmış ve konuyu daha etkili öğrenmelerini sağlayarak akademik başarılarını artırmıştır. Artırılmış Gerçeklik teknolojisine dayalı olarak yapılan ders, hem öğretmen hem de öğrenci açısından verimli bir şekilde işlenmiştir.

Yapılan benzer çalışmalarda da bizim elde ettiğimiz sonucu destekleyen sonuçlara ulaşılmıştır. Örneğin; İbili (2013) tarafından geometri dersi için AR materyali olan ARGE3D uygulanmıştır. Çalışma sonucunda bilgisayar öz yeterlilik düzeyi daha yüksek olan deney grubunun akademik başarısının anlamlı düzeyde arttığı, matematik dersine karşı olan tutumda ise bir iyileşme olduğu gözlemlenmiştir.

Abdüsselam (2014) tarafından yapılan doktora çalışmasında ise AR ortamı kullanılarak fizik dersi manyetizma konusunda öğretim materyalinin geliştirilmesi ve değerlendirilmesi üzerine çalışılmıştır. Çalışma sonucunda deney grubunda yer alan öğrencilerin akademik başarılarının kontrol grubundan yüksek olduğu, fizik dersine karşı var olan tutumların olumlu yönde geliştiği sonucuna ulaşılmıştır.

İbili (2013), Abdüsselam (2014), Küçük, Yılmaz ve Göktaş (2014) çalışmalarında AR teknolojisinin öğrencilerde olumlu davranışlar geliştirdiği ve öğrencilerin akademik başarılarının arttığı sonucuna ulaşılmıştır.

Günümüzde birçok alanda AR kullanımının artmasına rağmen, eğitimdeki AR hala oldukça yenidir. Oysaki bu teknolojinin kullanılmasıyla öğretmenler, öğrencilerin dikkatini çekerek onları daha iyi motive etmeye çalışabilir, öğrenciler ise kendi konularını ve karmaşık kavramları görselleştirerek birtakım beceriler edinebilirler. Bu çalışma Fen Bilimleri dersinde astronomi kavramları kapsamında gerçekleştirilmiştir. Fen Bilimleri dersinin farklı ünitelerinde veya farklı derslerde de benzer çalışmalar yapılabilir.

KAYNAKÇA

Abüsselam, M., S. (2014), *Artırılmış gerçeklik ortamı kullanılarak fizik dersi manyetizma konusunda öğretim materyalinin geliştirilmesi ve değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon, Türkiye.

Augment. (2014), 10.10.2018 tarihinde <http://augmentedev.com/> adresinden erişilmiştir.

Azuma, R. (1997), A survey of augmented reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6(4), 355–385.

Billinghurst, M., Kato, H., & Poupyrev, I. (2001), The MagicBook - moving seamlessly between reality and virtuality. *Computer Graphics and Applications*, 21(3), 6–8.

Birant, D., Bakırlı, G., Çetin, D., Mutlu E., Denktaş, L. ve Kut, A. (2014), Sayaç okumalarında mobil uygulama kullanımı ve e-abone uygulamaları. *19. Türkiye'de İnternet Konferansı*, 27-29 Kasım 2014, İzmir: Yaşar Üniversitesi.

Bozdoğan, E., Cengiz, E., Daşdemir, İ.&Uzoğlu M. (2012), Öğretmenlere göre fen ve teknoloji dersindeki başarısızlık nedenleri ve çözüm önerileri. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14 (2), 393-418. Retrieved from <http://dergipark.gov.tr/erziefd/issue/6011/80362>

Bronack, S. C. (2011), The role of immersive media in online education. *Journal of Continuing Higher Education*, 59(2), 113–117.

- 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.
- Cohen, L., Manion, L., Marrison, K. (2000), *Research Methods in Education*. (5.Baskı), London: Routledge & Falmer Yayıncılık.
- Çakal, M.A. ve Eymirli, E.B. (2012), Artırılmış gerçeklik teknolojisi. *Kuzeydoğu Kalkınma Ajansı*. http://www.kudaka.org.tr/ekler/fa254-artirilmis_gerceklik_teknolojisi.pdf adresinden 3 Şubat 2018 tarihinde alınmıştır.
- Çakır, R., ve Yıldırım, S. (2009), Bilgisayar öğretmenleri okullardaki teknoloji entegrasyonu hakkında ne düşünürleri? *İlköğretim Online*, 8(3), 952-964.
- Feiner, S. (2002), Augmented reality: A new way of seeing. *Scientific American*, 286 (4), 48–55.
- İbili, E. (2013), Geometri dersi için artırılmış gerçeklik materyallerinin geliştirilmesi, uygulanması ve etkisinin değerlendirilmesi. Yayınlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara, Türkiye.
- Kaufmann, H. (Şubat, 2003), *Collaborative augmented reality in education*. Imagina 2003'de sunulmuş bildiri, Monte Carlo, Monaco.
- Kerawalla, L., Luckin, R., Seljeflot, S., & Woolard, A. (2006), “Making it real”: exploring the potential of augmented reality for teaching primary school science. *Virtual Reality*, 10(3-4), 163-174.
- 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. M., & Gökteş, Y. (2014), İngilizce Öğreniminde Artırılmış Gerçeklik: Öğrencilerin Başarı, Tutum ve Bilişsel Yük Düzeyleri. *Eğitim ve Bilim*, 39(176), 393-404.
- Matcha, W., & Rambli, D. R. A. (2013), Exploratory study on collaborative interaction through the use of augmented reality in science learning. *Procedia Computer Science*, 25, 144–153.
- Olsson, T., & Salo, M. (2011, October), Online user survey on current mobile augmented reality applications. In *Mixed and Augmented Reality (ISMAR)*, 2011 10th IEEE International Symposium on (pp. 75-84).
- Tatlı, M. ve Üncü, İ. S. (2014), Mobil cihazlarda görüntü işleme için bir çözüm önerisi. Akademik Bilişim Konferansı, 05-07 Şubat 2014, Mersin: Mersin Üniversitesi.
- Topuz, A. C., & Gökteş, Y. (2015), Türk eğitim sisteminde teknolojinin etkin kullanımı için yapılan projeler: 1984-2013 dönemi. *International Journal of Informatics Technologies*, 8(2), 99.
- Van Krevelen, D. W. F., & Poelman, R. (2010), A survey of augmented reality technologies, applications and limitations. *International Journal of Virtual Reality*, 9(2), 1.
- Zhu, W., Owen, C., Li, H. & Lee, J.-H. (2004), Personalized in-store e-commerce with PromoPad: an augmented reality shopping assistant. *Electronic Journal for E-commerce Tools and Applications*, 1(3), 1-19.