



**GÜNEŞ SİSTEMİ VE ÖTESİ KONUSUNUN ETKİLİ
ÖĞRENİMİ İÇİN ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK
ODAKLI BİR TASARIM**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hava GÖÇMEN

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Rıdvan ELMAS

BİLGİSAYAR ANABİLİM DALI

Haziran 2019

AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

GÜNEŞ SİSTEMİ VE ÖTESİ KONUSUNUN ETKİLİ ÖĞRENİMİ
İÇİN ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK ODAKLI BİR TASARIM

Hava GÖÇMEN

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Rıdvan ELMAS

BİLGİSAYAR ANABİLİM DALI

Haziran 2019

TEZ ONAY SAYFASI

Hava GÖÇMEN tarafından hazırlanan “Güneş Sistemi ve Ötesi Konusunun Etkili Öğrenimi İçin Artırılmış Gerçeklik Odaklı Bir Tasarım” adlı tez çalışması lisansüstü eğitim ve öğretim yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca 19/06/2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından **oy birliği** ile Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Bilgisayar Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

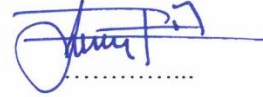
Danışman : Dr. Öğr. Üyesi Rıdvan ELMAS

Başkan : Doç. Dr. Didem İnel EKİCİ
Uşak Üniversitesi, Eğitim Fak.

İmza



Üye : Dr. Öğr. Üyesi Fatih ÖZDİNÇ
Afyon Kocatepe Üniversitesi, Eğitim Fak.



Üye : Dr. Öğr. Üyesi Rıdvan ELMAS
Afyon Kocatepe Üniversitesi, Eğitim Fak.



Afyon Kocatepe Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu’nun
...../...../..... tarih ve
..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

.....
Prof. Dr. İbrahim EROL
Enstitü Müdürü

BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI

Afyon Kocatepe Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- Atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- Ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

19/06/2019



Hava GÖÇMEN

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

GÜNEŞ SİSTEMİ VE ÖTESİ KONUSUNUN ETKİLİ ÖĞRENİMİ İÇİN ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK ODAKLI BİR TASARIM Hava GÖÇMEN

Afyon Kocatepe Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Bilgisayar Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Rıdvan ELMAS

Fen bilimleri dersinde soyut kavramların olmasından dolayı kavramları somutlaştırma ve öğrencilerin konuyu kolay kavrayabilmeleri için somutlaştırmaya dayalı öğrenme araçlarının kullanılması önemli bir durumdur. Bu araştırmanın amacı, araştırma sorgulamaya dayalı öğretimde TGA tekniği kullanılarak hazırlanan artırılmış gerçeklik teknolojisinin kullanıldığı üç boyutlu kitap ile zenginleştirilmiş ders tasarımları hakkında öğretmen ve öğrenci görüşlerini belirlemektir. Bu şekildeki ders tasarımının öğrencilerin derse olan ilgilerini nasıl etkilediğini ortaya çıkarmak açısından araştırma önem arz etmektedir. Bu çalışma nitel araştırma yöntemlerinden biri olan örnek olay çalışması kullanılarak yapılmıştır. Çalışmanın uygulama sürecinde örnekleme Afyonkarahisar ilinde bulunan bir ortaokulun 7. sınıf düzeyindeki 34 öğrenci oluşturmaktadır. Bu çalışmada Güneş Sistemi ve Ötesi ünitesi ele alınmıştır. Ünite kapsamında kullanılmak üzere artırılmış gerçeklik teknolojisi uygulamalarından Space 4D+ Flash Cards kullanılmıştır. Ders tasarımı TGA stratejisi kullanılarak hazırlanmıştır. Veri toplama araçları olarak yarı yapılandırılmış öğretmen ve öğrenci görüşme formları ve sınıf içi gözlem formu kullanılmıştır. Bu süreçte toplanan veriler nitel olarak analiz edilmiş; AR ile ders işlenişine olumlu, olumsuz ve öneriler şeklinde değerlendirenler olarak gruplandırılmıştır. Araştırma sonucunda AR teknolojilerinin derse uygun öğretim yöntemleriyle birleştirildiğinde öğrencinin öğrenmesini kolaylaştırmaya, olumlu bir algı oluşturmaya ve dersin eğlenceli hale gelmesine katkı sağladığı bulunmuştur.

2019, ix + 89 sayfa

Anahtar Kelimeler: Artırılmış gerçeklik, Fen bilimleri eğitimi, Güneş sistemi ve ötesi ünitesi, Üç boyutlu kitap, TGA tekniği

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

AN AUGMENTED REALITY-DRIVEN DESIGN FOR EFFECTIVE LEARNING OF OF THE SOLAR SYSTEM AND BEYOND SUBJECT

Hava GÖÇMEN

Afyon Kocatepe University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Computer

Supervisor: Asst. Prof. Rıdvan ELMAS

It is necessary to make abstract concepts more concrete in the science course and to use the concretization-based learning tools in order for the students to understand the subjects meaningfully. This research aims to determine whether augmented reality (AR) technology integrated inquiry-based learning supported by 3D books can be used in the upper elementary school science curriculum. The research is essential in terms of revealing how such course work affects students' interest in the course. This study was conducted using a case study, which is one of the qualitative research methods. There are 34 students in the 7th grade level of a upper elementary school in Afyonkarahisar. In this study, the Solar System and Beyond unit was chosen. Space 4D + Flash Cards AR technology applications, were used within the scope of the unit. The inquiry-based course design was prepared using the Predict-Observe-Explain (POE) technic. Semi-structured interview forms both for teachers and students and classroom observation forms were used as data collection tools. The data collected during this process were analyzed qualitatively. The ideas were grouped as positive, negative and neutral for the instruction pack. As a result of the research, it was seen that AR technologies contribute to the student's positive attitudes and enthusiasm for the course when appropriate teaching methods are combined.

2019, ix + 89 sayfa

Keywords: Augmented reality, Science education, Solar system, 3D books, Predict-Observe-Explain (POE) technic

TEŞEKKÜR

Bu araştırmanın konusu, nitel çalışmaların yönlendirilmesi, sonuçların değerlendirilmesi ve yazımı aşamasında yapmış olduğu büyük katkılarından dolayı tez danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Rıdvan ELMAS, araştırma ve yazım süresince yardımlarını esirgemeyen Sayın Dr. Öğr. Üyesi Fatih ÖZDİNÇ'e, her konuda öneri ve eleştirileriyle yardımlarını gördüğüm diğer hocalarıma ve arkadaşlarıma çok teşekkür ederim.

Bu araştırma boyunca maddi ve manevi desteklerinden dolayı tüm GÖÇMEN Ailesine, her zaman yanımda olan ve hiçbir teşekkür ifadesinin yetmeyeceği değerli nişanlım Alper TÜRKSOY'a sonsuz teşekkür ederim.

Hava GÖÇMEN
AFYONKARAHİSAR, 2019

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

	Sayfa
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER DİZİNİ.....	iv
KISALTMALAR DİZİNİ	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	viii
RESİMLER DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ	1
1.1 Problem Durumu.....	5
1.2 Çalışmanın Amacı ve Araştırma Soruları	7
1.3 Çalışmanın Önemi	8
1.4 Varsayımlar.....	9
2.5 Sınırlılıklar	10
2. LİTERATÜR BİLGİLERİ	11
2.1 Araştırma Sorgulama Yöntemi	11
2.2 Tahmin-Gözlem-Açıklama (TGA) Tekniği.....	12
2.3 3D Kitaplar	13
2.4 Sanal Gerçeklik Teknolojisi.....	14
2.5 Artırılmış Gerçeklik Teknolojisi.....	16
2.5.1 Artırılmış Gerçeklik Teknolojisinin Tarihçesi	18
2.5.1 Artırılmış Gerçeklik Teknolojisinin Teknik Özellikleri.....	19
2.5.1 Artırılmış Gerçeklik Teknolojisinin Kullanım Alanları	20
2.5.1 Eğitim Alanında Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları	25
2.5.1 Artırılmış Gerçeklik Teknolojisinin Uygulama Örnekleri	29
3. MATERYAL ve METOT	30
3.1 Araştırmanın Yöntemi	30
3.2 Araştırma Grubu	30
3.3 Araştırma Süreci	31
3.3.1 Ders Tasarımlarının Hazırlanması ve Materyallerinin Tasarıma Entegre Edilmesi	32
3.3.2 Pilot Uygulama	34

3.2.3 Asıl Uygulama.....	34
3.4 Veri Toplama Araçları	36
3.5 Verilerin Toplanması	38
3.6 Verilerin Analizi	38
4. BULGULAR	40
4.1 Güneş Sistemi ve Ötesi Ünitesinin Öğretimini Hedefleyen 3D Kitap ile Desteklenmiş AR Odaklı Ders Tasarımı Hakkında Öğretmenin Görüşleri.....	40
4.2 Güneş Sistemi ve Ötesi Ünitesinin Öğretimini Hedefleyen 3D Kitap ile Desteklenmiş AR Odaklı Ders Tasarımı Hakkında Öğrencilerin Görüşleri.....	42
4.3 Güneş Sistemi Ve Ötesi Ünitesinin Öğretimini Hedefleyen 3D Kitap İle Desteklenmiş AR Odaklı Ders Tasarımı ile Konu İşlenişi Sırasındaki Öğretmen ile Araştırmacı Gözlemleri.....	44
5. TARTIŞMA ve SONUÇ	45
6. KAYNAKLAR.....	50
ÖZGEÇMİŞ.....	62

KISALTMALAR DİZİNİ

Kısaltmalar

AR	Augmented Reality
VR	Virtual Reality/Sanal Gerçeklik
TGA	Tahmin-Gözlem-Açıklama
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
FATİH	Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi
GPS	Küresel Konumlandırma Sistemi
Wi-Fi	Wireless Fidelity
3D	Üç Boyutlu
4D	Dört Boyutlu

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 2.1 TGA tekniğinin temel düzeyde kullanımının gösterimi.....	32
--	----



ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 3.1 Çalışmanın uygulama planı	33
Çizelge 4.1 Öğretmen görüşlerinden elde edilen veriler.....	40
Çizelge 4.2 Öğrencilerden elde edilen görüşlerin verileri.....	42



RESİMLER DİZİNİ

	Sayfa
Resim 2.1 3D kitap modeli	13
Resim 2.2 Space 4d+ uygulaması	16
Resim 2.3 AR teknolojisi space 4d+ uygulama kartlarından görüntüler.....	17
Resim 3.1 Hazırlanan 3D kitap.....	32
Resim 3.2 Space 4d+ uygulamasında AR kartları	33
Resim 3.3 Uygulama esnasından fotoğraflar.....	36



1. GİRİŞ

Son yirmi yıllık süreç içerisinde teknolojiye ilerlemeler meydana gelmiştir. 21. yüzyıl itibariyle günümüz ileri teknolojisi evlerimizden okullarımıza kadar her seviyede kullanılmaktadır. Dünya nüfusunun yaklaşık üçte biri internet kullanmaktadır. Bu internet kullanıcılarının 1.8 milyarı sosyal medyada en az bir hesaba sahiptir. Türkiye ise internet kullanım oranı olarak tüm nüfus ele alındığında %45'i civarındandır. Bu rakamlar göz önüne alındığında Türkiye'de 37 milyonun üzerinde internet kullanıcısı vardır. Türkiye'de internet kullanıcıları günlük ortalama 4.9 saatini bilgisayarlar üzerinden, 1.9 saatini mobil cihazlar üzerinden internette kullanmaktadır (Önerli 2018). Ülkemizde yetişkin bireylerin %98'i cep telefonu kullanmakta, bu telefonların ise %77'si akıllı telefonlardır. Masaüstü ya da dizüstü bilgisayar kullananların oranı %48, tablet kullanım oranı ise %25'tir (Güler vd. 2018). Görüldüğü üzere teknolojiye ilerlemeler sayesinde insanların hayatına giren internet ve internet kullanımlı iletişim araçları kişilerin hayat tarzlarına önemli ölçüde etki etmiştir. Teknolojiye bu değişimler insanların endüstriden mimariye, sağlıktan eğitime günlük yaşamlarına da yansımıştır.

Bu teknolojiler ile ilintili olan eğitim alanında sanal gerçeklik (VR) ve artırılmış gerçeklik (AR) de bu teknolojilerin önemli parçalarından birini oluşturmaktadır. Önümüzdeki yıllarda dijital veriler, ortam unsurları, sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik teknolojisi hayatımızda oldukça fazla yer alacağı düşünülmektedir (Wang *et al.* 2013). Sanal gerçeklik, bilgisayar ve benzeri ortamlarda oluşturulan üç boyutlu görüntü veya canlandırmaların teknolojik araçlar ile insanların zihninde oluşturularak, gerçeklik hissi vermesi olarak tanımlanmaktadır (Akaslan vd. 2018). Sanal gerçeklik, insanların hareketleriyle aynı anda etkileşim sağlayan 3 boyutlu (3D) bir teknoloji olarak tanımlanırken, sanal ortam insanlara sanal gerçeklik kullanarak gösterilen bilgisayar tarafından oluşturulan ortamlardır (Hartman and Bertoline 2005). AR teknolojisi çalışmalarının sayısı son yıllarda artması neticesinde bu alandaki tanımlar ve terimler teknolojik gelişmelerle doğru orantılı olarak değişkenlik göstermektedir. Alanyazında geçen tanımlara bakıldığında; AR dünya nesneleri üzerine sanal nesnelerin yerleştirildiği dijital gerçeklik ortamları şeklinde tanımlanmıştır (Milgram and Kishino 1994). Bir diğer tanımda ise AR görüntüleme cihazı ya da kamera vasıtasıyla sanal 3D

resmi gerçek dünya nesnelere uygulama yazılımı kullanılarak bir araya getirilmesi şeklinde ifade edilmiştir (zarslan 2011). Tanımlardan da anlaşılabileceği gibi, AR sanal gerçekliğin geliştirilmiş hali ya da bir benzeri olarak değerlendirilebilir. Ancak AR sanal gerçekliğe göre iki önemli avantaja sahiptir (İbili 2013). Bunlardan ilki, AR’de kullanıcıların sanal nesnelerle, gerçek ortamda eş zamanlı etkileşim kurabilmeleridir. Bu avantaj kullanıcıların gerçek dünya ortamı ve sanal nesnelerle doğal etkileşim kurabilmelerinin nn açmaktadır (Cai *et al.* 2014). İkincisi ise, AR’ın öğrencinin konuya dair orjinal fikirlerini oluşturmasında katılımcı rolünü teşvik ederek somut etkileşim imknı sağlayan ders tasarımlarına imkan sağlamasıdır. Böylelikle AR ile öğrenenlerin öğrenme sürecinin merkezinde yer aldığı ve yaparak yaşayarak öğrenmelerinin sağlandığı eğitim ortamları tasarlanabilir (Wojciechowski and Cellary 2013). AR odaklı ders tasarımı, öğrencilerin derse ilgisini artırmakta; üç boyutlu olarak gördükleri için öğrenmesine destek sağlayarak derslerdeki sözel, yazılı ve görsel içeriğe çeşitli açılardan bakmak için öğrencilere farklı bir boyut kazandırmaktadır (Küçük 2015). Sağladığı en önemli avantajlardan biri konu ile ilgili sunduğu görselleştirme olanağıdır (Yılmaz 2014). AR uygulamaları kullanılarak, ders içerikleri üç boyutlu (3D) olarak geliştirilebilmektedir. Ders içeriklerinin 3D olması, öğrencilerin nesneleri konum, çevirme, döndürme, aı gibi özelliklerle incelemelerine fırsat sağlamaktadır.

AR’i kullanırken öğrencilerin zorluk çekeceği düşünülebilir. Ancak birçok çalışmada öğrencilerin farklı tiplerdeki teknolojileri kullanmaya yatkın oldukları belirtilmiştir (Elmas ve Geban 2012). Çağımız ğrencilerinin günümüzdeki teknolojik araçları çokça kullanmalarından dolayı, bu öğrenciler için Dijital Yerli (Digital Native) ifadesi kullanılmaktadır (Prensky 2001a, 2001b). Dijital yerli diye isimlendirilen çağın çocukları, gün içindeki vaktinin çoğunu bilgisayar oyunları, cep telefonunda sosyal medya, müzik çalar, online oyunlar gibi dijital araçlarla geçirdiği için, sınıf ortamında teknolojik araçlar olması; öğrencilerin teknolojik okuryazarlık düzeylerine uygun proje, etkinlik ve aktivitelerin yapılmasının öğrencilerin okuldaki başarılarının artışına ve derse ilgilerine katkı sağlayacağı düşünülmektedir (Conole and Alevizou 2010). Ancak geleneksel ğretim metodlarını kullanmaya devam ettiği için çağın getirdiği yenilikleri zmsemekte güçlük çeken öğretmenler de vardır (Elmas vd. 2011).

Türk eğitim sistemi açısından önemli yenilikler getireceği düşünülen Fırsatları Arttırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi (FATİH) Projesi ile, pilot uygulamadaki tüm öğrencilere bir etkileşimli tablet dağıtılmıştır (Çetinkaya ve Akçay 2013). Öğrencilerin ve öğretmenlerin AR uygulamaları açısından uygun konular için bu teknolojiyen faydalanmasının önemli olduğu düşünülmektedir. AR uygulamalarının derste kullanılabilecek bir materyal olarak kullanılabilirlik değerin belirlenebilmesi için daha çok sayıda çalışmaya ihtiyaç olduğundan bu çalışma ile AR uygulamalarının sınıf ortamında kullanımının sonucunda öğretmen ve öğrenci görüşleri belirlenecektir (Şahin 2017).

Eğitim sürecinde kullandığımız günümüz teknolojisine, dijital cihazlara ve internete olan ihtiyacımızın gün geçtikçe arttığı görülmektedir. Bu yüzden teknoloji ile iç içe yetişmiş öğrencileri, gençleri kara tahta ve sıralardan ibaret teknolojiyen uzak sınıflarda eğitebilmek oldukça zor görünmektedir. Teknolojik araçların aktif olarak düzenli bir şekilde kullanımının sağlayacağı muhtemel pozitif etkileri olabilir (Elmas ve Geban 2012).

Sınıf içerisinde hem öğretmenin hem öğrencilerin beklenti ve isteklerini karşılamayı, eğitim-öğretim sürecini katılımcı bir hale getirmeyi hedefleyen AR odaklı ders tasarımı kullanılabilir. İleride daha çok alanda kullanılması beklenen ve daha çok insan tarafından kullanılacağı tahmin edilen AR teknolojisi önümüzdeki yılların popüler teknolojileri arasında yerini alma yolunda hızla ilerlemektedir.

AR teknolojilerinin farklı materyallerle desteklenmesiyle öğrencilerin derse olan ilgileri daha da artırılabilir. 3D kitaplar bunlardan biridir. Üç boyutlu bir şekilde görsel olarak daha da zenginleştirilen bu kitaplar, tasarımını düşündürmesi ve okurken eğlendirmesi açısından yaratıcı düşünme becerilerinin gelişmesinde etkili olduğu söylenebilir (Uygun 2010). Öğrencide oluşması beklenen kazanımların birçoğunu içerisinde barındıran bu kitaplar öğretmenlerin ders içi performansları sırasında, alternatif olarak kullanılabilecekleri ideal kaynaklardır (Gökaydın 2010). AR’i ve somutlaştırmayı desteklemek için 3D kitap bu çalışmada kullanılmıştır.

Güneş Sistemi ve Ötesi konusu ilköğretim programında yer alan önemli konulardan biridir. Bu konu ile ilgili çalışmalar yapılmıştır. Gülen ve Demirkuş (2014)'un, yaptıkları çalışmada görsel materyal ile desteklenen eğitimin öğrenci başarısını artırdığı tespit edilmiştir. Eğitim ve öğretim süreçlerinde uyarılan duyu organı sayısı arttıkça öğretim kalitesinin artması muhtemeldir. Yine Çeliker ve Balım (2012) Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmececi üitesinde proje tabanlı öğrenme yaklaşımını kullanarak nicel bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Güneş Sistemi ve Ötesi üitesinde proje tabanlı öğrenme yönteminin öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı bulunmuştur. Çepni ve Çoruhlu (2014) Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmececi üitesinde zenginleştirilmiş 5E öğretim modelini kullanarak çalışmışlardır. Çalışmada kullanılan poster, kavramsal değişim metinleri ve analogi tekniği ile desteklenen materyallerin ilköğretim öğrencilerine uzun vadede etkisini devam ettirdiği, üitedeki kazanımları kazandığı ve akademik başarılarını artırdığı söylenebilir. Yukarıdaki çalışmalardan görüleceği gibi güneş sistemi üitesinin öğretimi güncel olarak çalışılmakta ve daha etkili öğretimine dönük olarak çalışmalar yapılmaktadır. Yukarıdaki çalışmalara benzer şekilde bu çalışma da Güneş Sistemi ve Ötesi üitesine AR ve 3D kitap destekli bir tasarım ile öğretimi değerlendirilmesi planlanmaktadır.

1.1 Problem Durumu

Eğitime dair yeni yaklaşımlar, öğrenme ortamlarının aktif ve esnek hale getirilerek öğrencilerin öğrenme sürecinde etkileşim halinde olmasını desteklemektedir. Bu bağlamda öğrencilerin tek yönlü alıcı konumundan sorgulayan, araştıran, teknolojiyi iyi kullanan, üst seviyede düşünen bireyler olabilmeleri için eğitim ortamları oluşturulması gerekmektedir. Bu noktada artırılmış gerçeklik (AR) uygulamalarının eğitim ortamlarıyla bütünleştirilmesi ön plana çıkmaktadır.

Günümüzde bilimsel bilgi zamanla artmakta, teknolojik yenilikler hızla ilerlemekte, fen ve teknoloji gelişmektedir. Bunların etkisi insanların yaşantılarını önemli ölçüde etkilemektedir. Öğrenme ortamları hızla gelişen teknolojilerle zenginleşecek ve öğrencilerin öğrenmelerine bu teknolojiler katkı sağlayacaktır (Abdüsselam ve Karal 2012). Özellikle fen ve teknoloji alanındaki gelişmeler, toplumların geleceğini inşaada kritik bir rol üstlendiği görülmektedir. Bu sebeple, gelişmiş ülkelerin önderliğinde gelişmekte olan dünyadaki tüm toplumlar fen ve teknoloji alanındaki eğitimin kalitesini artırmanın yollarını aramakta çaba sarf etmektedirler. AR teknolojisinin sınıf ortamındaki kullanımı ile öğrencilere bilim insanı benliğini kazandırdığı, derse daha istekli hale getirdiği, konuya olan merakı daha çok arttırdığı, teknolojinin yeni olmasından dolayı ilgilerini arttığı, görselliği ile konuyu daha kolay anlaşılır hale getirdiği, derste öğrencilerin aktifliğini sağladığı ve cesaretlendirdiği öğretmen gözlemleriyle tespit edilmiştir (Abdüsselam ve Karal 2012).

Fen bilimleri hayatımızın içinde yer alan bir bilimdir, birçok insan yakın çevresi ve yaşadığı olaylar ile ilgili olarak bilimsel bilgilere sahip olmayı isteyebilir. İlköğretim öğrencileri arasında günlük hayattaki fen ile ilgili soruları sorgulama üst düzeydedir (Gürdal 1992). Buradan yola çıkarak ilkokulda kazandırılan fen bilimleri toplumun ve bireyin isteklerini, gelecekte karşılaşacağı zorluklara karşı ona kolaylık sağlayacak biçimde dizayn edilmesi ve güncelleştirilmesi gerekir. Eğitim alanında yapılan çalışmalar fen eğitiminde öğrencilerin fen bilimlerini öğrenme yöntemlerini, bilimsel bilgiye ulaşma yollarını, öğrenmeyi sağlayan ve bu süreci destekleyen şartları ortaya

koymaktadır. Bu bilgilerden yola çıkarak; fen bilimleri programlarındaki kazanımlar için kullanılagelen eğitim yöntemlerinin geliştirilmesi hatta yeni yöntemlerin de benimsenmesi gerekmektedir.

Eğitim sistemimiz, öğrencilerin aktif olarak öğrenme sürecinde yer aldığı, anlatılan konuların ilgi çekici ve eğlenceli hale geldiği ve dikkat dağınıklığına izin vermeyen yeni öğretim yöntemlerine, araç ve gereçlere ihtiyaç duyulmaktadır (Çetinkaya ve Akçay 2013). Bu bağlamda fen ve teknoloji derslerinde öğrenme ortamları öğrencinin yaparak ve yaşayarak öğrenmesine fırsat verecek şekilde uygun hale getirilmeli, öğrencilerin eğitime uygun teknolojiden yararlanması sağlanmalıdır. Bu nedenle çağımızın yeni teknolojilerden biri olan AR teknolojisi bu çalışmada kullanılmıştır.

Astronomi konuları çok sayıda soyut kavram içermesinden dolayı, öğrenciler tarafından kavramsal düzeyde algılanması zor olan fen konuları arasında yer almaktadır (Türk vd. 2012). Bu durum ise öğrencilerin derse olan tutumunu olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Öğrencilerin üç boyutlu astronomi kavramlarını anlayabilmeleri için, bilişsel yeteneklerinin gelişmiş ve üç boyutlu nesneleri kavrama becerilerinin olması gerekmektedir (Aktamış ve Arıcı 2013). Bu olumsuzlukları ortadan kaldırmak için, fen öğretiminin içerisinde yer alan soyut kavramların somutlaştırılması, kavram öğretiminde görsellerden faydalanılması bu sorunun çözümüne yardımcı olabilir. Böylelikle anlamlı öğrenmelerin gerçekleştiği, başarının görülebilir derecede arttığı ve olumlu tutumların geliştiği bir öğrenme ortamı oluşabilecektir. Bunun sağlanması noktasında önemli bir potansiyele sahip olan AR uygulamalarının öğrenme ortamlarında kullanılması, yeni uygulamaların geliştirilmesi öğrencilerin etkili öğrenmeleri üzerinde faydalı olacağı düşünülmektedir.

Güneş sistemi ve Ötesi ünitesinde bulunan Dünya ve yıldızların şekli, Güneş'in Dünya etrafında döndüğünün sanılması, Güneş'in Dünyadan, Dünya'nın Aydan küçük olduğunun sanılması gibi kavram yanılgıları öğrencilerde oluşmaktadır. Konunun AR teknolojisi ile somutlaştırılmasıyla bu yanılgıların belli bir oranda giderilebilme potansiteline sahip olabilir (Yılmaz 2014).

Öğrencilerin öğretimi için bu çalışma kapsamında Güneş Sistemi ve Ötesi ünitesi soyut kavramları öğrenirken zorluk yaşadıkları dikkate alındığında, soyut kavramların öğrenci seviyesine uygun ve gözünün önünde canlandırarak somutlaştırılmasında ve gerçek hayatta görülmesi mümkün olmayan olayların gözlemlenmesinde AR çok önemli bir rol oynamaktadır. İlgi çekici özelliği ile farklı duylara hitap eden AR teknolojisinin eğitim açısından ayrı bir öneme sahip olduğu düşünülerek; var olan ders içeriklerini zenginleştirmek ve daha zengin bir tasarım sunmak, teknolojiyi Güneş Sistemi ve Ötesi konusu gibi soyut bir konunun öğretiminde kullanarak somutlaştırmak araştırmamızın temel hedeflerinden biridir.

1.2 Çalışmanın Amacı ve Araştırma Soruları

Bu çalışmanın amacı, 3D kitap ile desteklenmiş artırılmış gerçeklik (AR) teknolojisinin entegre edildiği ders tasarımı hakkında ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin ve öğretmenlerinin görüşlerini ortaya çıkarmaktır. Çalışmada aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır.

1. Güneş Sistemi ve Ötesi ünitesinin öğretimini hedefleyen 3D kitap ile desteklenmiş AR odaklı ders tasarımı hakkındaki öğretmenin görüşleri nelerdir?
2. Güneş Sistemi ve Ötesi ünitesinin öğretimini hedefleyen 3D kitap ile desteklenmiş AR odaklı ders tasarımı hakkındaki öğrencilerin görüşleri nelerdir?

1.3 Çalışmanın Önemi

Artırılmış gerçeklik (AR) teknolojisi imalat sanayisi, kentsel tasarım, mimarlık, mühendislik, müze sergileri, sağlık ve askeriye gibi çeşitli alanlarda kullanıldığı ve gün geçtikçe de kullanımı yaygınlaştığı görülmektedir (İbili 2013). Sahip olduğu olanaklarıyla eğitim alanında da kullanılmaya başlanmıştır.

Son yıllarda gittikçe popülerite kazanan bir eğitim teknolojisi olması nedeniyle “Eğitimde teknoloji kullanımı etkili midir?” sorusuna bu çalışmanın katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Özellikle AR teknolojisi; resim, yazı, video, ses ve 3D nesne gibi çeşitli öğeleri içerdiğinden, eğitimde kullanımına yönelik çalışmaların yapılmasının faydalı olabileceği düşünülmektedir (Yılmaz 2014).

AR teknolojisi ile geliştirilmiş uygulamaların eğitim-öğretim ortamlarında kullanımını içeren nitel çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Yapılan bu çalışma sonucunda elde edilecek bulgular AR teknolojisinin derslerle bütünselleştirilmesi noktasında gerekli desteği sağlamada yardımcı olacaktır. Alanyazında yoğun olarak AR teknolojisinin kullanıldığı nicel çalışmalar bulunmaktadır. Bu çalışmalardan farklı olarak nitel bir araştırma olması bakımından sürece odaklı ve süreci açıklamaya dönük olarak detaylı analizler sunması bakımından bu çalışma önem arz etmektedir.

Fen eğitiminde, özellikle soyut kavramların öğretiminde çeşitli problemler yaşanabilmektedir. Bu kavramlar genellikle bilgi düzeyinde öğrenilmekte ve dolayısıyla kalıcı öğrenmeler sağlanamamaktadır. Bu nedenle kavramların somutlaştırılması ve kolay anlaşılması için, farklı somutlaştırma araçlarının kullanılması gereklidir. Fen ve teknoloji dersinin konuları arasında yer alan “Güneş Sistemi ve Ötesi” genellikle öğrencilerin ilgi duyduğu, merak ettiği bir konu olmasının yanı sıra konu içerisindeki kavramlar genel olarak soyut kaldığından öğrenciler tarafından öğrenilmesi zor olmakta, anlamlı öğrenmeler gerçekleşmemektedir (Kırıkkaya ve Şentürk 2018).

Öğrencilerin AR teknolojilerini kabul etmesi eğitim ortamlarının zenginleşmesi noktasında önemli bir rol oynayacağı öngörülmektedir. Bu çalışmada da kullanılan AR teknolojisi ile öğrencilerin teknolojiye yönelik ilgilerinin belirlenmesi ve yeni bir öğrenme deneyimi yaşamalarının sağlanması açısından bu tür teknoloji uygulamalarının etkili olup olmayacağını ortaya koyma bakımından önemlidir (Küçük 2015).

Buna bağlı olarak soyut ve öğrenci için karmaşık olan bu kavramların somutlaştırılması sonucu öğrenmenin kolay olacağı, ezbere dayalı öğrenmenin yerini kavrayarak anlamlı öğrenmelere bırakacağı; öğrencilerin duyduğu merak ve ilginin zamanla daha da artacağı ve sevilerek öğrenilen Güneş Sistemi konusunun öğrencilerin başarılarına ve fen dersine karşı olumlu yönde katkı sunacağı öngörülmektedir.

1.4 Varsayımlar

Mevcut çalışmamızda aşağıda belirtilen varsayımlar benimsenmiştir:

1. Araştırmaya katılan örneklem grubundaki öğrenciler veri toplama araçlarındaki sorulara kendilerini rahat hissederek içlerinden geldikleri gibi samimi, öğretmeni ya da arkadaşı tarafından yönlendirme yapılmadan özgürce cevap vermişlerdir.
2. Güneş Sistemi ve Ötesi konusunun öğretimini hedefleyen 3D kitap ile desteklenmiş AR odaklı ders tasarımının öğretim programındaki kazanımlar ile tam uyumlu bir şekilde bütünleştirildiği varsayılmıştır.
3. Güneş Sistemi ve Ötesi konusunun öğretimini hedefleyen 3D kitap ile desteklenmiş AR odaklı ders tasarımında AR'ın öğrencilerin seviyesine uygun ve her ders için o dersin öğrenme çıktılarına tam olarak bütünleştirildiği varsayılmıştır.
4. Güneş Sistemi ve Ötesi konusunun öğretimini hedefleyen 3D kitap ile desteklenmiş AR odaklı ders tasarımı yapılırken 3D kitabın bu tasarıma öğretim programı kazanımlarına ve öğrencilerin seviyelerine tam uygun olacak şekilde bütünleştirildiği varsayılmıştır.

1.5 Sınırlılıklar

Bu çalışma aşağıdaki sınırlılıkları içermektedir:

1. Çalışma 2018-2019 eğitim öğretim yılı Fen ve Teknoloji dersi 7. sınıf “Güneş Sistemi ve Ötesi” ünitesi kapsamındaki kazanımlarla sınırlıdır.
2. Araştırma kapsamına Afyonkarahisar ilinde bir ortaokuldaki 7. sınıfta öğrenim gören 34 öğrenci bu çalışmaya katılmıştır. Çalışmanın örneklemi bir okul ve iki sınıf ile sınırlıdır.
3. Çalışma kapsamındaki uygulamalar bir sınıfta ders ortamında ve araştırmacıdan farklı aynı öğretmen tarafından yürütülmüştür.
4. Örneklem grubundaki öğrencilerin AR deneyimleri, araştırmacı tarafından temin edilen Space 4D+ uygulaması ile sınırlıdır.
5. Araştırma Fen ve Teknoloji dersinde yürütülen 4 haftalık süre ile sınırlıdır.
6. Bu çalışma nitel bir çalışma olup genelleme kaygısı taşımamaktadır.

2. LİTERATÜR BİLGİLERİ

2.1 Araştırma Sorgulama Yöntemi

Araştırma ve sorgulamanın temelleri Sokrates, Platon, Aristoteles'e kadar dayanmaktadır (Kekeçi 2014). 19. yüzyıl'ın başlarında İsviçreli eğitimci Johann Heinrich Pestalozzi, eğitimin ana amacını bireysel çalışmayı desteklemek olarak belirtmiştir. Deney yapma, araştırma ve sorgulama yapmanın ezberlemeye göre; etkinliklerle öğrenmenin pasif dinlemeye göre daha etkili olduğunu belirterek araştırma sorgulamaya dayalı öğrenmeyi destekleyenlere öncü olmuştur (Tatar 2006). Fen bilimleri, 19. yüzyıldan itibaren eğitimde müfredat programlarında yer almaya başlamıştır (DeBoer 2000). Fen bilimleri dersinde öğrencilere saf bilgi anlatımı doğru kabul edilirken, John Dewey fen müfredatlarında dönüşümün sağlanarak araştırma-sorgulamanın yöntemini önermiş, öğrencinin aktif olarak sürece katıldığı, öğretmenin ise bir rehber konumunda olduğu bir yöntemi savunmuştur (Barrow 2006).

Dünyadaki değişim, bilim ve teknoloji alanındaki gelişmeler ve bu gelişmelerden geri kalmamak için ülkelerin mücadeleleri, eğitim alanında yeni yaklaşımların ortaya çıkmasını sağlamıştır. Fen eğitiminde yeni yaklaşımlar da öğrencilerin öğrenme de sorumluluk almalarını ve araştırma-sorgulama yapmalarını beklemektedir. Çünkü artık öğrencilerin bireysel ve grupla özdenetim becerisine sahip olması hedeflenmektedir (Juntunen and Aksela 2013). Fen bilimlerinin amacı; etkili ve doğru kararlar alabilen, kendine güvenen, araştıran-sorgulayan, problem çözebilen, iletişim becerileri yüksek, işbirliğine açık ve sürdürülebilir kalkınma bilinciyle yaşam boyu öğrenen bireyler yetiştirmektir (MEB 2013). Bu amaçla fen öğretim programları yeniden incelenmiş ve revize edilme veya reform yoluna gidilmiştir. Böylece bilgilerin öğrenen tarafından yapılandırılmasını ve öğrenci merkezli yöntem ve teknikler kullanılmaya başlanmıştır. Bu nedenlerden dolayı, temellerini yapılandırmacı yaklaşımdan alan araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme önem kazanmıştır. Ayrıca fen eğitiminde yapılan yenilikler araştırma-sorgulama öğrenme yönteminin kullanılmasını önermektedir (NRC 2000).

Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmede öğrenci aktif konumdadır. Sınıf dışında ve içinde araştırılacak konu sorusundan sorunun çözümüne kadar tüm süreç öğrenci sorumluluğundadır (Karamustafaoğlu ve Havuz 2016). Öğrenci özdenetimini kontrol edebilmektedir. Bu öğrenme sürecinde öğretmen yol gösterici, rehber konumdadır. Araştırma sorgulama yönteminde; soruların araştırılması ve incelenmesinde, verilerin toplanmasında, verilere dayalı açıklamalar yapılmasında, bulunan sonuçların bildirilmesinde ve nedenlerinin açıklanmasında öğrenciler rol oynamaktadır (NRC 2000).

Araştırma-sorgulama yöntemi; alan ile ilgili konuyla öğrenciyi kaynaştıran, öğrenciyi daha derinden anlamaya yönlendiren, öğrenci merkezli bir yaklaşımdır. Bu yaklaşımda öğrencinin soru sorması, bilgiyi edinmesinin başlangıcı olduğunu varsaymaktadır. “Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim süreci boyunca öğrenci sorular sorarak, sordukları sorulara açıklamalar oluşturarak, gözlemler ve araştırmalar yaparak, görev üstlenerek ve iletişimin çeşitli yollarını kullanarak kendini aktif hisseder ve bu yaklaşım öğrencinin genel süreci değerlendirmesine yardımcı olur” (Davis 2005). Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim içerisinde birçok teknik kullanılmaktadır. Bunlardan bir tanesi de TGA (Tahmin-Gözlem-Açıkla) tekniğidir.

2.2 Tahmin-Gözlem-Açıklama (TGA) Tekniği

Fen eğitiminde amaç, sadece bilgilerin öğrencilere kazanılması değil, aynı zamanda kavramlar ve alt kavramlar arasındaki ilişkilerin gelişimi süresince öğrencilere yardım edecek tekniklerin de geliştirilmesidir (Bilen ve Köse 2012). Öğrencilerin, bireysel algılamalarına ve öğrenme düzeylerine göre kavram öğretimi tekniklerinin geliştirilmesi için öğrencilerin kavramlar hakkındaki bilgi birikimlerinin bilinmesi gerekmektedir (Çalık 2003). Kavramların öğretiminde (Tahmin Et - Gözlem Yap - Açıkla) TGA tekniği dikkat çekmektedir. TGA tekniği araştırma sorgulamaya dayalı öğretim yöntemi ile birlikte yaygın olarak kullanılmaktadır.

TGA (Prediction/Observation/Explanation-POE) tekniğii araştırma sorgulama yöntemi içerisinde öğrencilerin, araştırmacı tarafından hazırlanan etkinlikte geçen olayın “sonucunu nedenleriyle birlikte tahmin etmeleri, olayı gözlemlmeleri ve tahminleri ile gözlemleri arasındaki çelişkiyi ortadan kaldırmaya yönelik açıklama yapmalarını gerektirmektedir” (Köse vd. 2003). Kısaca bu teknik, “tahmin etme, tahminlerini doğrulama, gözlemlerini tanımlama ve yapılan tahmin ve gözlemler arasında var olan çelişkileri giderme basamaklarını içermektedir” (Kearney and Treagust 2001). Bu çerçevede teknik üç aşamalı olarak uygulanır: (a) Tahmin (b) Gözlem (c) Açıklama.

Fen bilimleri ile ilgili içinde görsel öğelerin bulunduğu materyaller, öğrencilerin zihinsel yönden farklı düşünüp tahminde bulunmaları ve fikir yürütmelerini sağlamaktadır (Karatekin ve Öztürk 2012). Bu sayede özgüvenlerinin de artmasını sağlayan TGA tekniğine yardımcı materyal olarak 3D kitaplar öğrenimi olumlu yönde etkileyebileceği düşünülerek eklenmiştir.

2.3 3D Kitaplar



Resim 2.1 3D kitap modeli

Sayfaların çevrilmesiyle ortaya çıkan üç boyutlu modellerden oluşan kitaplara üç boyutlu kitaplar denilmektedir (Uygun 2010). Kitaba resimlerin farklı bir uygulama ile sayfaya yerleştirilmesiyle oluşan bu kitaplar, klasik kitaplara oranla okurken üç boyutlu olması ve klasik kitaplardan daha farklı bir öğrenme ortamı sağlaması nedeniyle öğrencilerin öğrenmelerini desteklemede yardımcı olabilir. Bu kitaplar 19. yüzyılda yurtdışında piyasada geniş yer bulmuş, teknolojiyle beraber varyasyonlarla gelişmiş, eğitim alanında yaygın bir kullanım alanı bulmuştur (Uygun 2010).

Mevcut eğitim sistemimizde, daha çok geleneksel araçlar kullanılarak eğitim ve öğretim yapılmakta ve sisteme farklı eğitim materyallerinin katılması ile ilgili olarak bir direnç oluşabilmektedir. Teknoloji ve tasarımın buluşmasıyla oluşturulan 3D kitaplarla konu anlatımının daha görsel olacağı düşünülmektedir. Bu sayede eğitim ortamının destekleneceği ve farklı bir materyal olması ve görsel unsurlara yer vermesi sebebiyle öğrencilerin dikkatini çekmede ve öğrenmelerini desteklemede yardımcı olması mümkündür. Bu bakımdan öğretmenlere önemli sorumluluklar düşmektedir. Öğretmen kazanımları ele alırken zengin bir portfolyoda işitsel ve görsel araçları yerinde ve zamanında kullanmalıdır. İşitsel ve görsel faktörler öğrenmeyi kolaylaştıran ve kalıcı öğrenmeleri destekleyen önemli unsurlardır (Sönmez 2004).

3D kitapların kalıcı izli öğrenme sağlayabilmesi, okurken eğlendirebilmesi ve eğlendirirken eğitebilmesi beklenmektedir. Fakat seçimlerde genellikle eğlendirebilme faktörü göz ardı edilebilmekte bilgi unsuru öne geçebilmektedir (Sarı 2006). 3D kitapların yanı sıra görsel ve işitsel öğeleri içinde barındıran artırılmış ve sanal gerçeklik teknolojisi 3D kitabın daha gelişmiş varyasyonları olarak düşünülebilir. 3D kitap sadece görsel bir avantaj yaratırken artırılmış ve sanal gerçeklik bu görsel avantajı ses ve ortam gibi farklı unsurlar ile de destekleyerek daha etkili olmasını sağlayabilir.

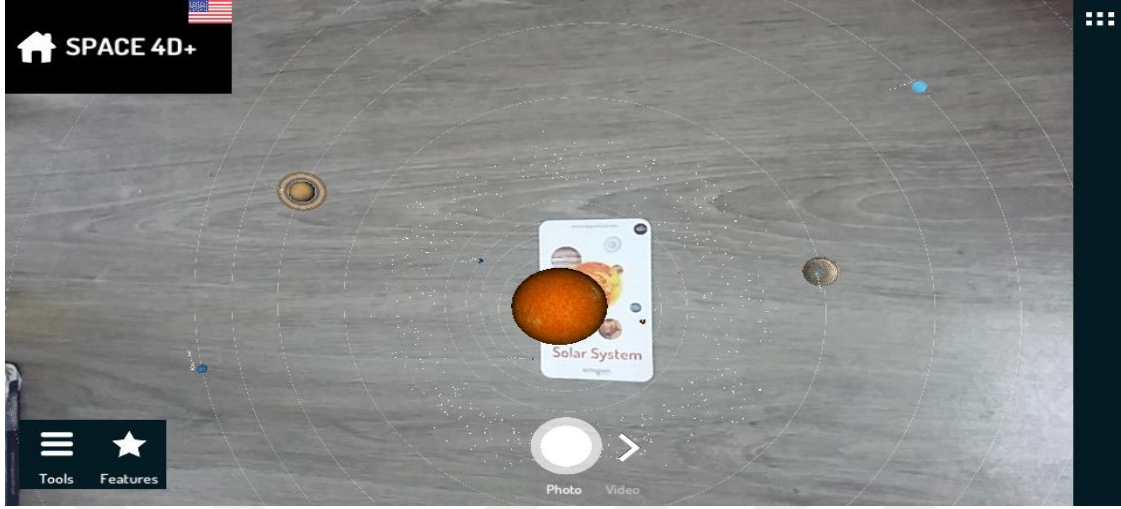
2.4 Sanal Gerçeklik Teknolojisi

Sanal gerçeklik (VR) teknolojik resmetme sayesinde; tasarım, bilim, görsel sanatlar, teknoloji, astronomi, bilişim teknolojileri gibi çeşitli alanlarda sayısal ya da verileri resimli grafiklere dönüştürebilen ileri bir dijital teknolojidir şeklinde tanımlanmıştır (Yair *et al.* 2003). Ayrıca VR, bilgisayardaki 3D görüntüleri, animasyonları, resimleri teknolojik cihazlar sayesinde kullanıcıların beyinlerinde gerçek bir ortamdaymış duygusunu vermesinin yanında, cihazın kullanıldığı yerde bulunan nesnelerle etkileşimini sağlayan çağın teknolojisi diye tanımlanabilir (Çavaş ve Huyugüzel 2004).

Özellikleri itibariyle VR, gerçek dünya nesnelerinin ya da ortamının, bilgisayar kullanılarak oluşturulmuş 3D ortam için de, kullanıcının vücuduna giydiği cihazlar sayesinde duygusal olarak yaşadığı ve sanal dünyayı yine cihazlar sayesinde içinde olacak şekilde deneyimleyebildiği teknolojidir. VR, kullanıcılarına bilgisayarlardaki programlar kullanılarak oluşturulmuş sanal dünya içine girme, girdiği ortamda farklı yaşantılar keşfetme ve girdiği ortamı değiştirebilme fırsatı verir (Kayabaşı 2005).

VR, 1960'lı yıllarda Ivan Sutherland tarafından ilk kez keşfedilmiş; sonraki zamanlarda endüstri, oyun, askeri, sağlık alanlarında oldukça fazla ilgiyle karşılanmıştır. Eğitim alanında kullanılmaya başlayan bu teknoloji sayesinde işlenen konular öğrencilerin ilgisini daha fazla çekmiş, eğitim öğrencilerin daha aktif oldukları bir hal almıştır (Dede 2006). Sanal gerçeklik sayesinde gerçek objelerin üç boyutlu kullanılarak yazılımlar sayesinde 3D halde modellenmesi ile oluşturulmaktadır. Öğrencilerin modellerle etkileşimde bulunacağı işitsel ve görsel olarak algılamalarının sağlanacağı cihazlar sayesinde gerçekmiş gibi hissedilmektedir (Arıcı 2013). Sanal gerçekliğe benzer ancak sanal ortamla gerçek ortamın birleştirilmesiyle oluşturulan artırılmış gerçeklik teknolojisi de eğitim ortamında kullanılan bir diğer araçtır.

2.5 Artırılmış Gerçeklik Teknolojisi

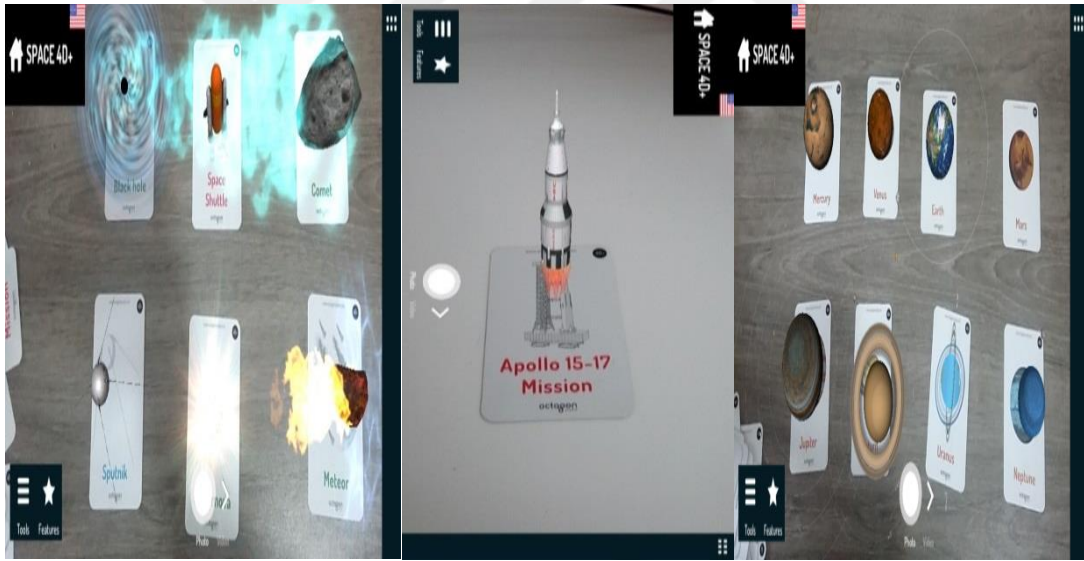


Resim 2.2 Space 4d+ uygulaması

AR, sanal ve gerçek nesnelerin aynı anda etkileşimle birleştirildiği bir teknoloji olarak tanımlanmaktadır (Azuma 1997). Başka bir tanımlama da ise AR teknolojisi, sanal olarak oluşturulan görüntülerin, bilgilerin, diğer sanal içeriklerin gerçek dünya ortamı üzerine eklenerek sanal dünya nesneleri ile gerçek dünya unsurlarının aynı ortamda beraber bulunduğu teknolojik sistemleri şeklindedir (Çetinkaya ve Akçay 2013). Eğlence, oyun, endüstri, tıp, mühendislik, eğitim gibi hayatımızın pek çok alanında kullanılan augmented reality (AR) olarak da bilinen artırılmış gerçeklik teknolojisi son yıllarda daha çok ilgi görmektedir.

AR teknolojisi, kalıcı ve anlamlı öğrenmeyi eğitim öğretim aşamasında sağlayan, üç boyutlu düşünebilme yetisini geliştirmesi sırasında pratik yapma fırsatı sunması itibariyle yararlı olan, anlaşılmasının zor olduğu düşünülen konuları daha anlaşılır kılan teknolojilerdir (Küçük vd. 2015). AR uygulamaları sanal verilerin gerçek ortamla aynı zamanda yansıtılacak şekilde iç içe geçirilmesidir (Özarslan 2011). Gerçek ortamda sanal görsel verilerin gerçek ortamla iç içe geçirilmesine olanak sağlayan bir teknolojidir. AR teknolojinin ortamla uyumlu olması anlaşılabilirliğini sağlamaktadır (Özarslan 2011). AR; kullanıcısının resim, ses, yazı ve diğer verilerle gerçek dünyanın gelişmiş halini ya da artırılmış görüntüsünü sağlayan güncel bir teknolojidir (Gonzato 2008). AR, sanal nesnelerin gerçek ortamla aynı zamanda görüntülenmesini sağlamakta

ve uygulamayı kullananların gerçekte gördükleri nesneleri farklı konum ve açılarda gözlemlemelerini sağlamaktadır (Alkhamisi and Monowar 2013). AR, gerçek dünya görüntüsü üzerine sanal nesnelerin ekleme yapılarak sanal ve gerçek nesneler arasında aynı anda etkileşimin olduğu bir ortam olarak oluşturulmaktadır (Azuma 1997, Milgram and Kishino 1994). Bu teknolojinin üç temel özelliği bulunmaktadır. Bunlar: (1) Sanal ve gerçek ortamı bir araya getirme, (2) Aynı zamanda etkileşim sağlama, (3) 3D çalıştırılmasıdır. Bu özellikleri itibariyle AR, yeni bir bilgiye doğrudan ya da dolaylı erişimi anında sağlamakta ve dolayısıyla gerçek dünya ortamına bilgisayar tarafından üretilen sanal bilginin eklenmesiyle gerçeklik hissi uyandırmaktadır. (Carmigniani *et al.* 2011). Buradan anlaşıldığı üzere, AR’de sanal gerçeklikteki gibi sanal görüntü ve nesnelerin ortamla yer değişimi olmayıp, gerçek ortam bir arka fon olarak kullanılmakta ve gerçek dünyanın görüntüsü üzerine aynı anda resim, ses, üç boyutlu nesneler, metin, çeşitli animasyonlar eklenmektedir (Billinghurst *et al.* 2001).



Resim 2.3 AR teknolojisi Space 4d+ uygulama kartlarından görüntüler

2.5.1 Artırılmış Gerçeklik Teknolojisinin Tarihçesi

Artırılmış gerçeklik (AR) teknolojisinin tarihi 1950’li yıllarda gerçekleştirilen çalışmalara dayanmaktadır. Morton Heilig 1955 yılında sinema sektöründe “Sinemanın Geleceği” olarak adlandırdığı projesini 1962 yılında “Sensorama” adlı bir simülator geliştirerek tamamlamıştır. 1962’de etkileşimli bilgisayar grafiğinin önemli bir ismi olan Ivan Sutherland, “Sketchpad” isimli ilk bilgisayar ara yüz kullanıcı grafik oluşturmuştur (Carmigniani *et al.* 2010, Yılmaz 2014). 1966’da Ivan Sutherland AR teknolojisiyle “Nihai Ekran (Ultimate Display)” adını verdiği katot ışın tüp ekranını yapmıştır. Daha sonra öğrencisi olan Bob Sproul ile birlikte 1966’da sanal dünyalara açılan bir pencere olan “Demokles’in Kılıcı (The Sword of Damocles)” ismini verdiği sanal gerçeklik ve artırılmış gerçekliğin ilk kafaya takılan sistemini (Head mounted display) yapmışlardır. Myron Krueger 1975 yılında ilk kez kullanıcıların sanal nesnelerle etkileşimini sağlayan sanal gerçeklik laboratuvarını kurmuştur. 1980 yılında ise Steve Mann tarafından takılabilir teknolojinin başlatıldığı görülmektedir (Yuen *et al.* 2011). 1990 yılında AR gerçek anlamda çalışma alanı haline gelmiş, AR kavramı ilk kez Tom Caudell tarafından alan yazında kullanılmıştır (Yuen *et al.* 2011). Buna iyi bir örnek olarak, Tom Caudell tarafından 1992 yılında, Fransız Boeing şirketinde çalışan elektrik teknikerlerine uçakların kablolama sistemleri konusunda kılavuzluk yapması için geliştirdiği AR uygulaması gösterilebilir (Caudell and Mizell 1992). 1994 yılında Milgram ve Kishino (1994) Gerçeklik Sanallık Süreci Diyagramını geliştirerek AR ile sanal gerçeklik kavramları arasındaki geçişe açıklık getirmişlerdir.

1999 yılında Hirokazu Kato ARToolKit adlı kod kütüphanesini geliştirmiştir (Kato 2007). ARToolKit sanal grafiklerin gerçek ortam üzerine yansıtılmasını sağlayan, ticari özelliği olmayan uygulamalarda ücretsiz kullanılabilen bir kod kütüphanesidir. Bu özellikleri sayesinde, AR uygulamalarının hızlı bir şekilde yaygınlaşmasına önemli katkı sağladığı söylenebilir. 1997’de Ronald Azuma AR ile ilgili bir tarama gerçekleştirmiş alan yazında önemli sayılan bir tanım yapmıştır. Bu çalışmasıyla AR kavramının sınırlarını çizerek, karakteristik özelliklerini belirlemiştir. 2000 yılında Bruce Thomas ve çalışma arkadaşları ilk AR oyunu olan “ARQuake” adlı oyunu geliştirmişlerdir (Yuen *et al.* 2011). Bu tarihlerde AR’nin kendi başına ayrı bir çalışma

alanı haline geldiğini ve AR kongrelerinin düzenlenmeye başlandığını görülmektedir (Cai *et al.* 2014). Bunlar arasında yer alan ve ilki 2001 yılında gerçekleştirilen ISMAR (International Symposium on Mixed and Augmented Reality) sempozyumu AR teknolojisi üzerine yürütülen akademik çalışmalar için önemli bir gelişme olmuştur. AR uygulamalarının gelişmesi ve yaygınlaşması için AR tarayıcılarının hayata geçirilmesi de teknolojinin gelişimi açısından önemlidir. Bu amaca hizmet etmek adına 2008 yılında Wikitude AR tarayıcısı geliştirilmiştir (Yuen *et al.* 2011). AR teknolojisinde yaşanan bu hızlı gelişim eğitim alanında kullanımı fikrini ortaya çıkarmıştır. Bu bağlamda özellikle son yıllarda AR teknolojisinin eğitim alanında kullanımının yaygınlaştığı görülmektedir (İbili 2013, Somyürek 2014). Eğitim sistemlerinin geleceği için fikir edinilmesi, takip edilmesi tavsiye edilen Horizon raporlarında 2008 yılından itibaren eğitimi etkilemesi öngörülen teknolojiler arasında AR teknolojisi yer almıştır (Cai *et al.* 2014). 2012 yılındaki raporda önümüzdeki dört ila beş yıl içinde eğitimde kullanımının önemli bir role sahip olacağı düşünülen eğitim teknolojileri arasında AR yer almaktadır (Johnson *et al.* 2012). Takvimler 2010'lu yılları gösterdiğinde AR uygulamalarının günlük yaşamımızda kullanılmaya başladığı gözlemlenirken, 2014 yılında AR takılabilir-giyilebilir teknoloji (Google Glass) ile günlük hayatın önemli bir unsuru olmada potansiyelini ortaya koymaktadır (Erbaş ve Demirer 2014). Yine günümüzde de tablet ve akıllı telefonlara yönelik mobil AR uygulamaları kullanımı hızla yaygınlaşmaktadır (Alkhamisi and Monowar 2013, Yuen *et al.* 2011).

2.5.2 Artırılmış Gerçeklik Teknolojisinin Teknik Özellikleri

AR uygulamaları, gerçek dünyadan görüntüleme cihazı ya da kameralı çeşitli algılayıcılar sayesinde alınan verilerin çeşitli işlemlerle görüntüsünün gerçek ortama yansıtılması şeklinde çalışmaktadır. AR sistemlerinde tablet ve bilgisayarla oluşturulan animasyonlar, iki boyutlu ya da üç boyutlu cisimler, sesler, videolar, metinler, simülasyonlar gibi sanal nesneler gerçek dünya görüntüsü üzerine ekleme yapılarak gerçeklik hissi uyandırılır.

AR uygulamalarında gerçeklik hissinin oluşabilmesi için farklı araçlar kullanılmaktadır. Başa takılan kameralar, küçük bilgisayar sistemleri, taşınabilir araçlar, görüntü girişi ve görüntü çıkış birimi bu teknolojiye görüntüleme sistemleri olarak kullanılmaktadır. AR teknolojisinde araçların görüntü yakalama özelliği vardır. Bunlar video ve optik olmak üzere iki türlü görüntü yakalama sistemidir (Alkhamisi and Monowar 2013). Optik görüntüleme sistemlerinde görüntülenen şey retina üzerinde canlandırılmaktayken, video tabanlı görüntüleme sistemlerinde ise kamerayla algılanan nesnenin görüntüsünün işlenerek gerçek ortama aktarımı sonucu oluşmaktadır. Video tabanlı görüntüleme yoluyla gerçekleştirilen uygulamalarda vücuda takılabilir araçlar, bilgisayarlar ya da taşınabilir cihazlar kullanılmaktadır. Görüntülemelerde optik sistemler çoğunlukla alnı ve gözü tamamen kaplayacak şekilde monte edilen cihazlar veya şirketler tarafından tasarlanmış tek göz gözlükler kullanılır. Gözlerin gördüğü normal dünya görüntüsü üzerine eklemeler yaparak gerçeklik hissi uyandırılır (Alkhamisi and Monowar 2013). AR sistemlerinde işaret veya konum tabanlı olmak üzere iki çeşit görüntü tanımlama yöntemi bulunmaktadır (Cheng and Tsai 2013). İşaret tabanlı uygulamaların kullanıldığı AR sistemlerinde algılanan görsel fiziksel nesneler veya kodlar işaretçi olarak tanımlanmaktadır. AR uygulaması işaretçi ile aldığı bilgiyi artırılmış sanal içeriğe tanımlanmış işaretçi üzerinden görüntülenmeyi sağlamaktadır. Böylece cihaz kullanıcıları görüntüyü gerçeklik hissi uyandırarak algılamaktadırlar. Bir diğer görüntü tanımlama tekniği olan konum tabanlı uygulamalarda ise GPS (Küresel Konumlandırma Sistemi) veya Wi-Fi konumlama sistemi kullanılır ve bu şekilde konum belirlenir. Bilgisayar ile oluşturulan sanal bilgilerle üst üste işlenmektedir (Kamphuis *et al.* 2014).

2.5.3 Artırılmış Gerçeklik Teknolojisinin Kullanım Alanları

Artırılmış gerçeklik (AR); sağlık alanında cerrahi müdahale ve hastalık teşhisi gibi konularda kolaylık sağlamaktadır (Rosenthal *et al.* 1996). Shekhar ve çalışma arkadaşlarının karından ince bir delik açılarak, ucuna kamera yerleştirilen bir alet ile göbek boşluğunun incelenmesi olarak ifade edilen laparoscopic cerrahi AR uygulamalarının kullanıldığı bir cerrahi yöntemdir. 3D görüntüleme sistemlerinin kullanıldığı bu şekildeki ameliyatlara hastalarda daha iyi dönüt ve kısa sürede iyileşme görülmektedir (Shekhar *et al.* 2010). Bu alanda AR'nin kullanımına bir örnek daha verecek olursak Suzanne Weghorst'un Parkinson hastalığının belirtilerinden birisi olan

yürümeye zorluk çekme üzerine yaptığı çalışma ele alınabilir. Suzanne'nin bu çalışmada temel öngörüsü ise hastaya düzgün yürümeyi yaptırmak için HMD yardımıyla yürümeye zorluk çeken kişinin yürüyüş yoluna normal adım hızında olacak şekilde sanal nesneler koyarak, hastanın bu nesneleri takibini sağlamak ve bu yöntemle yürüyüşünün düzelme sağlamaktır (Weghorst 1997). AR'nin ihtiyaç duyulduğu bir başka tıp alanı ise korku terapileri yöntemidir. Andreas Dünser ve arkadaşlarının bir çalışmasında örümcek korkusuna sahip bir hastaya sanal örümceklerle aynı anda etkileşimde bulunmasının sağlanarak korkularının zayıflatılması hatta tamamen giderilmesi amaçlanmaktadır. Bu yöntemde insan hareketlerine tepki gösteren örümcekler gerçek zemin üzerine sanal olarak yansıtıldığı için tedavi süresi gerçeğe yakın bir zamanda oluşmaktadır. AR uygulamalarının bu şekilde etkileşime bağlı kullanım alanlarının olması bu teknolojinin gün geçtikçe çok geniş bir yelpazede kullanımının olabileceği fikrini düşündürmektedir (Şahin 2017).

Tarih-turizm-müze kültürü alanında AR destekli mobil teknolojiler, 3D görsel tekniklerin kullanılarak canlandırıldığı tarihi yapıları turistlerin konumuna ve hareketlerine göre tekrar konumlandırmakta böylece tarihi nesnenin etrafında yakından ve uzaktan gözlem yapmaya imkan tanımaktadır. İngiltere'nin başkentinde bulunan Londra Müzesi'nde kullanılan StreetMuseum adlı mobil uygulama kullanıcıları Londra sokaklarında yürürken gördükleri tarihi mekanlara telefonları aracılığı ile baktıklarında görünen görüntünün üstüne bu mekan ile ilgili bilgi ve 3D resimler oluşmaktadır (İnt.Kyn.3). Roma'da bulunan Kolezyum gibi Avrupa'nın çeşitli mekanlarında iTacitus kullanıcılarına telefonları aracılığı ile mekan içinde baktıkları yer ile ilgili arttırılmış bilgiler vermektedir. Kullanıcılara ayrıca geçmişte o alanda yaşanmış olaylar ile ilgili görseller sunulmaktadır (İnt.Kyn.4). Inglobe firması tarafından sunulan dünya üzerindeki pek çok mekan üzerinde kullanıcılarına 3D hizmet veren bir diğer uygulama ise ARsight'dır. Google Earth'ü kullanarak tarihi mekanların 3 boyutlu görüntüleri arttırılmış sanal nesneler olarak kullanıcının ekranına gelmektedir. Fare ile işaretlenen yerin sağa sola hareketi ile 3 boyutlu sanal görselin de hareketi sağlanmakta ve bu şekilde mekan içindeki nesnelerin ayrıntılarına kadar incelenmesi sağlanmaktadır. Böyle hizmet veren uygulamalar keşfederek öğrenmeyi geliştirmenin yanı sıra, tarihi gezi yapmaya fırsatı olmayan ya da yapsa da o mekan hakkında ön bilgi sahibi olmak

isteyenler için önem arz etmektedir (İnt.Kyn.5). Bu teknoloji sayesinde tarihî ve arkeolojik anlamda eski canlılar onları tanıma amaçlı tekrar canlandırılabilir. Geçmiş çok eskilere dayanan tarihi eser vasfı taşıyan kap, tabak, bıçak, çeşitli savaş aletleri vb. malzemeler üç boyutlu olarak tasarlanıp AR teknolojisi sayesinde öğrencilerin eğitimine katkı sunulabilmektedir. Aynı zamanda tarihî şahsiyetler içinde benzer canlandırmalar yapılarak bulundukları zamanın tarihini bugüne getirerek öğrencilerin öğrenmeleri kolaylaştırılmaktadır (Şahin 2017). Archeoguide sistemi AR destekli mobil teknolojilerin, 3D görsellerin ve multi-model tekniklerin kullanılarak canlandırıldığı tarihi yapıları turistlerin konumuna ve hareketlerine göre tekrar tekrar konumlandırmakta ve tarihi nesnenin etrafında yakından ve uzaktan gözlem yapmaya imkan tanımaktadır. Kondo (2006) yaptığı çalışmada, nesli tükenen canlı türlerinin üç boyutlu versiyonlarının eğitimdeki önemine vurgu yapmıştır. Müzeler yüzlerce antik değerli mirasın özenle korunduğu ve ziyaretçilerine sergilendiği mekanlardır. Müzelerdeki sergi tarzının AR destekli teknolojilerle yenilenmesi gerektiğini düşünen Kondo, günümüzde gerçek anlamda bir dinazorun var olmadığını dolayısıyla ziyaretçilere gösterilen kemik yapılarının tam teşekküllü bir şekilde bu hayvanın zihinlerde canlandırılmayacağını belirtmektedir. AR uygulamaları sayesinde iskelet yapısı üzerine giydirilmiş üç boyutlu canlı ve hareketli ete bürünmüş görüntü, öğrencilere gerçeğe yakın bilgi vermenin yanısıra bilimsel bir fikir sağlaması açısından da önemlidir.

Oyun sektöründe sanal olarak oynanan masa tenisi, bilyardo vb. oyunlarda, futbol maçlarında frikik olduğunda baraj çizgisinde, topun kale çizgisine mesafesinin sahaya yansıtılan çizgilerle belirlenerek ekranda gösterilmesinde, aynı zamanda ofsait pozisyonunun daha iyi anlaşılabilmesinde kullanılmaktadır (Şahin 2017). Yine çeşitli spor karşılaşmalarında sahaya indirilen grafikler ve reklamlar da AR uygulamalarının önemli güncel kullanım alanları arasında bulunmaktadır. Örneğin buna benzer olarak yüzme yarışlarında hangi yüzücünün hangi ülkeyi temsilen yarıştığı, Amerikan futbol müsabakalarında oyuncuların konumu ve mesafelerinin tespitinde, müsabakanın durdurulduğu zamanlarda gerçek saha üzerine yansıtılan reklamlar da AR uygulamalarının günlük hayatımızda ne kadar sık kullanıldığının göstergelerindendir. Georgia Tech. Lab ile Savannah Kolej Atlanta birlikteliğiyle tasarlanan savaş içerikli

oyun olma özelliği taşıyan ARhrrr adlı AR uygulaması, ilgili yazılıma yüklenmiş özel olarak hazırlanan savaş meydanı üzerinde akıllı telefon veya tablet ile oynanmaktadır. Tablete veya akıllı telefona bakılınca harita gerçeğin üzerine yansıtılan savaş meydanı ve buradan kaçışan siviller görünmektedir. Oyunu oynayan kişi tablet veya telefonu sanki helikopter gibi kullanarak sivillerin zombi varlıklardan kurtarılmasını sağlamaktadır. Ayrıca Radford Üniversitesinde lise eğitimi veren okullara yönelik AR uygulamaları ile desteklenmiş animasyonlar, oyunlar ve simülasyonların yazılımı yapılarak Amerikan Tarihi eğitimi öğrencilere verilmektedir. Çeşitli şirketlerin çalışma laboratuvarlarından destek gören bu projede Genel Amerikan tarihinin yanında grup çalışmasını destekleyen oyunların yazılımı da yapılmaktadır (İnt.Kyn.6). AR uygulamalarını eğitim için geliştiren bir portal olan ARIS, interaktif AR uygulamaları geliştirmektedir. Geliştirilen bu uygulama oyunlarından birisi olan Mentira, oyuncuların çeşitli dil becerilerinin geliştirilmesini sağlamaktadır (İnt.Kyn.7). Bunun gibi AR tabanlı uygulamalar kişisel veya takım çalışması bazlı bir çok eğlence ve oyun araçları geliştirilerek eğitim için kullanımı üzerine çalışılmaktadır.

Endüstri ve mühendislik alanında işlemleri daha hızlı sonuçlandırmada ve ürünün kalitesini artırmada AR önemli bir rol üstlenmektedir. Boeing şirketi mühendislerinin geliştirdiği bir simülasyonda teknik personel üretim sırasında birbirine karışık kabloları nereye nasıl yerleştireceğini bu uygulamalarla deneme yaparak kolayca yapabilmektedir. Bu sayede kablolama işlerinin daha kısa zamanda daha ekonomik ve başarılı şekilde öğretimi sağlanmaktadır (Caudell and Mizell 1992). Ünlü otomobil markası BMW şirketinin araştırma geliştirme bölümlerinde geliştirilen bir sistem sayesinde servis elemanlarına yönelik onarım ve bakım işlerini kolayca yapabilecekleri AR uygulamaları geliştirilmiştir (İnt.Kyn.1). Kablosuz bir sistemle veriler teknik çalışanın taktığı gözlüğe iletilir. Çalışan servise gelen aracı muayeneye başlar, tüm işlemleri adım adım yaptıktan sonra uygulama bir sonraki talimatı vererek servis işlemlerinin tamamlanmasını sağlar (İnt.Kyn.2). Bir başka endüstri alanında kullanıma örnek olarak Kolombiya Üniversitesi mühendislerinin geliştirmiş olduğu sistemde makinelerin onarım ve bakım işleri AR uygulamaları sayesinde daha kolayca yapılmaktadır. AR uygulamalarına uyumlu gözlükler ile çalıştırılan teknik elemanlar, gözlüğe yansıtılan arttırılmış görüntüler ile makinelerin onarım ve bakımını daha kolay

ve hızlı olarak yapabilmektedir (Henderson and Feiner 2011). Endüstri ve satış alanında bir diğer AR uygulamalarından olan I live Umbria, satışı yapılan T-shirt'ü bir işaretleyici olarak kullanarak cihazın T-shirt'e yönlendirildiğinde ürünle ilgili reklam veya video çıkmaktadır. İnsanların alışveriş yapmaları için cazibe oluşturan bu uygulama müşterilere çeşitli hoş duygular yaşatmakta bir sonraki alışverişinde o markaya yönelmesini sağlamaktadır.

AR uygulamalarının kritik öneme sahip olduğu alanlarından biri de hiç kuşkusuz askeri teknoloji için geliştirilen uygulamalardır. Askeri cihazlarda karşı tarafın kritik sığınak, toplanma alanlarını tespit eden ve bu noktaların imhası için gerekli bilgileri sağlayan sistemler içinde AR uygulamaları çok büyük öneme sahiptir. Örneğin savaş uçağının kullanımı sırasında pilotunun başında bulunan başlıkların ekranına grafik olarak yeşil çizgilerle anlık veriler akmaktadır. Eş zamanlı olarak uçağın bulunduğu yükseklik ve hız verilerinin yanında düşman uçağını hedef olarak gören ona kilitlenmesini sağlayan veriler gerçek üzerine artırılan verilerdir. Operasyon yapmayı kolaylaştıran askerlerin karada pilotların ise hava unsurlarıyla hızla amaca ulaşmalarını sağlayan bu AR teknolojisinin askeri alanda önemli bir sistem olduğunu ortaya koymaktadır. Askeri teknoloji olarak üzerinde çalışılan bir diğer uygulama ise mobil operasyon koşulları sağlanarak askerlerin önlerine çıkan nesnelerin veya düşman unsurlarının gerçeğin üzerine artırılması uygulamasıdır. Örnek olarak bir askeri operasyonda timin gireceği ve baskın yapacağı mekan diğer yapılardan ayırt edecek ve operasyonu gerçekleştirenlere doğru yeri göstererek yanlış yapılardan onları uzak tutacak gerçek üzerine artırılan yol gösterici uygulamalar sayesinde önemli operasyonlar sağlıklı bir şekilde yapılmaktadır. (Julier *et al.* 2000).

İnşaat ve mimaride alanında AR uygulamaları; gerçek hayatta yapının nasıl olduğunu görmek, projede göstermek üzere mekanların sanal versiyonları içerisinde dolaşma imkanı sağlanabilmektedir. Robotik teknoloji, bakım işlemleri veya müşteri hizmetleri gibi soyut alanlarda bu uygulamalar kullanılabilecektir (Azuma *et al.* 2001). Brezilya'da inşa edilen rezidans olan Fibra Connection projesi için geliştirilen AR uygulaması dünyanın en gözde yapılarından birisi olacak bu eserin inşasının 3 boyutlu görüntüsü yapılmıştır. Bu uygulama ile daha rezidans projesi başlamadan gelecekteki müşteriler

alacakları mekanı 3D olarak içinde gezinerek inceleme fırsatı bulabilmektedirler (İnt.Kyn.8). İstanbul'da yapılan Yenikapı metro hattı inşaatında çevredeki tarihi değerlere zarar gelmemesi için AR uygulamalarının nasıl kullanılabileceği ile ilgili çalışmalar yapılmıştır. Özgan (2012)' in yaptığı çalışmada AR uygulamalarının verdiği olanaklar kullanılarak Yenikapı semtinin yeniden tasarlanması üzerinde durulmuş, bu semtte yapılan arkeolojik kazılarla alandan elde edilen verilerin yok olmadan kentin dönüşmesinin nasıl gerçekleştirilebileceği üzerinde projeler geliştirilmiştir. Behzadan (2008)'in belirttiği üzere AR sistemleri sayesinde mimarlar, işçiler ve müşteriler gelecekte inşa edilecek sitelerin sanal versiyonları içerisinde dolaşma imkanı bulabileceklerdir. AR uygulamaları ile bir projenin hazırlanması, projenin ilgililere sunulması ve eksiklerin tespit edilmesinde önemli bir role sahiptir. Bu uygulamalarla birlikte örneğin yeraltından geçecek su boruları ve kablolar sistemleri için işçilerin rahatlıkla takip edebildikleri ve hatasız bir şekilde montaj işlerini yapabilmeleri sağlanmaktadır. Yine elektrikçiler ile diğer inşaat ustalarının birlikte çalıştığı düşünüldüğünde malzemelerin, demirlerin, kabloların nereye nasıl bağlanacağı hususunda uyumlu ve daha verimli çalışabilmektedirler. AR teknolojisi diğer alanlardaki gibi inşaat ve mimari alanında da, kısa sürede çok, daha hatasız ve daha ekonomik iş yapılmasını sağlamaktadır.

2.5.4 Eğitim Alanında Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları

AR teknolojisi birçok alanda sıklıkla kullanılmaya başlanmıştır, eğitimde bu alanlardan biridir. Çağın teknolojilerinin eğitime yansıtılmasıyla, öğrencinin dikkati derse çekilmekte, öğrenme sürecine katılımı daha aktif hale getirilmekte, ilgi ve motivasyonları artarak konuyu anlamalarına kolaylıklar sağlanmaktadır (Kreijns *et al.* 2013, Shen *et al.* 2013). AR teknolojisinin öğretme-öğrenme sürecine katılmasıyla, öğrencilere çeşitli yönlerden fayda sağladığı ve öğrencilere önemli kazanımların daha kolay kazandırılmasına destel olduğu görülmektedir (Bacca *et al.* 2014, Yılmaz 2014). AR uygulamaları öğrenme-öğretme sürecine olumlu katkı sağlama potansiyeli vardır. AR uygulamaları soyut, simülasyonla gösterilmesi gereken nesneleri 3D şekilde öğrencilere göstererek konuyu somutlaştırmakta ve başta anlaşılamaz görünüp öğrencilerin öğrenme güçlüğü çektiği konuların daha anlaşılır olmasını sağlamaktadır

(Wu *et al.* 2013). Diğer yandan cisimleri üç boyutlu forma sokarak farklı açılardan görünümüyle etkileşimi sağlamakla birlikte öğrencilerin üç boyutlu düşünme yeteneklerini geliştirmekte ayrıca sorunlara daha kolay ve hızlı bir çözüm bulma becerisi kazandıkları söylenmektedir. (Hsiao and Rashvand 2011, Kerawalla *et al.* 2006). Artırılmış gerçeklik teknolojisi anlık etkileşimle hemen geri bildirim vermekte ve öğrencilerin kendi öğrenme süreçlerini etkili bir şekilde yönetmelerine olanak tanımaktadır (Bujak *et al.* 2013, Yuen *et al.* 2011). Diğer yandan git gide popülerleşen mobil AR uygulamaları öğrencilere istedikleri zaman ve mekanda esnetilebilir öğrenme ortamı sağlamaktadır (Kamphuis *et al.* 2014). Bu durumda öğrencilerin bireysel farklılıklarına uygun olarak kendilerine has öğrenmeleri desteklemektedir (Bujak *et al.* 2013). AR teknolojisinin eğitim alanındaki sahip olduğu bu potansiyeller son yıllarda daha fazla araştırma yapılmasını sağlamıştır. Bu yönde bazı araştırmacılar eğitim alanında yapılmış çalışmaları sistematik olarak inceleyip elde edilen verileri paylaşmışlardır (Bacca *et al.* 2014, Radu 2014). Bu yapılan çalışmalarda AR uygulamalarının anlamlı öğrenmeyi artırdığı, dil öğrenimini ve üç boyutlu düşünme yetisi gerektiren konuların öğrenimini kolaylaştırdığı, daha kalıcı öğrenmeyi sağladığı, öğrenme sağlanırken sözel bilgiyi azalttığı, işbirlikli öğrenmede rol oynadığı ve motivasyonu artırdığı şeklindeki yararların ön plana çıktığı belirtilmiştir. Diğer açıdan bakıldığında çalışmalarda AR uygulamalarının uzun süreli dikkat gerektirmesi, süreçte kullanılabilirlik problemleriyle karşılaşılabilme olasılığının yüksek olması ve öğretmenlerin yeni içerik oluşturamaması gibi olumsuz yanları da vardır. Aynı zamanda sınıf içine entegrasyonda problemler yaşanabilmeside AR uygulamalarının dezavantajları arasında ortaya konulmuştur.

Yapılan bir çalışmada AR uygulamaları ile desteklenmiş matematik dersinde öğrencilerin üç boyutlu görebilme yetileri ve dersteki başarıları farklılıklarını incelemiştir (Gün 2014). Çalışmada AR uygulamaları kullanılmış öğretim materyalleri üç boyutlu düşünebilme yetisinin gelişmesine ve bu dersin akademik başarısının artmasında kayda değer bir oranda katkı sağladığı görülmüştür (İbili 2013). Geometrik cisimler konusunun 6. sınıf öğrencilerine anlatılması için AR teknolojisi ile desteklenmiş ARGE 3D Geometri kitabı şeklinde hazırlanmıştır. Çalışmadan elde edilen verilerden yola çıkarak bu 3D kitap öğrencilerin zor olarak gördüğü geometri

konularında öğrenimde kolaylık sağlamıştır. Çalışmada kullanılan işaretleyicilerin bir küp üstüne yerleştirilerek ayrıca kullanımının, kitapçık içerisine yerleştirilmesinden daha iyi sonuçlar verdiği vurgulanmış, bilgisayar- ğrenci etkileşiminin arttığı gözlenmiştir ( zarslan 2013). Görsel olarak ve işlevsel olarak zengin iki farklı AR uygulamaları ile desteklenmiş öğrenme materyalleri; teknoloji bağlamında bilen, çalışma alanı bağlamında bilen ve çalışma alanı bağlamında hiç bilgisi olmayan yabancı gruplara uygulanmıştır. Elde edilen bulgulara göre işlevsel ve görsel öğrenme materyallerinin öğrenmeyi olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Buna benzer olarak geliştirilen bu materyallerin öğrenenlerde olumlu etki yaptığı gözlemlenmiştir. Bir başka çalışmada 5. sınıf öğrencileri iki gruba ayrılmış, anlatılan konu ile ilgili hikaye yazmaları istenmiştir. Deney grubu olan öğrenciler hikayeleri AR ile desteklenmiş üç boyutlu resimlerle, kontrol grubu olan öğrenciler ise direkt iki boyutlu resimlerle hikaye oluşturmaları sağlanmıştır. Elde edilen veriler göz önünde bulundurulduğunda, AR uygulaması kullanarak hikaye oluşturan deney grubundakilerin başarısı daha anlamlı ve olumlu yönde farklıdır. Görüldüğü  zere AR ile hikaye oluşturan öğrenciler daha anlaşılır, heyecan verici, dikkatli ve eğlenceli şeyler kurgulayabilmektedir (Yılmaz 2014).

AR uygulamalarının eğitim açısından sunduğu avantajlar araştırmacıların ve  ğretmenlerin AR teknolojisini eğitim ortamlarıyla bütünleştirme yönünde çalışmalar yapmasına neden olmuştur. Bu  alışmalarda GPS tabanlı gibi farklı türlerde AR teknolojilerinin kullanımıyla karşılaşılmaktadır. Bununla birlikte AR teknolojisi eğitimde ilk uygulandığında başa monte edilen AR sistemlerinin kullanımı dikkat  ekmekteyken zaman ilerledikçe masaüstü AR uygulamalarına geçilmiş ve teknolojinin hızla ilerlemesiyle birlikte de mobil cihazlarla gerçekleştirilen uygulamaların yaygınlaşmıştır.

Üç boyutlu materyallerle verilen eğitimlerin öğrenmeye ve kalıcılığa olumlu yönde etkisinin olduğu genel anlamda söylenebilir (İbili 2013). Üç boyutlu materyaller ile eğitim veren öğretmenlerin birçoğu öğrencilerin bu teknikle kalıcı öğrenmeler gerçekleştirme potansiyeli olduğunu gözlemlemiş, üç boyutlu materyal olmadan verilen eğitimlerde anlaşılmayan konuların bu yöntemle anlaşıla bilirliğine olumlu yönde etki

ettiğini belirtmişlerdir (Çoban ve Göktaş 2013). Üç boyutlu eğitim materyallerinin kullanılmasının öğrencilerin eğitime daha olumlu yaklaşmasını sağladığı düşünülmektedir. Buradan anlaşılabileceği üzere derslerde animasyon tarzı 3D materyallerin öğrenme sürecinde kullanılmasının öğrencilerin ilgisini derse çekeceği ve süreci olumlu yönde etkilemesi öngörülebilir. Türkiye’de zamanla akıllı telefon ve tabletler yaygınlaşmakta, internet kullanımı da buna bağlı artmaktadır. Bu yaygın teknolojiyi pozitif anlamda eğitim öğretimde kullanarak üç boyutlu materyaller geliştirilmektedir. AR uygulamaları da bu amaca hizmet eden materyaller olarak ilk sıralarda yer almaktadır. AR teknolojisi eğitim öğretim sürecinde anlamlı ve kalıcı öğrenmeyi sağlayan, öğrencilerin üç boyutlu düşünme yetilerini geliştirmekte ve sorunlara kolay ve hızlı çözüm bulma becerisi kazanmalarını sağlayan ve aynı zamanda öğrencilerce anlaşılması zor görülen konuları daha anlaşılır kılabilen bir araçtır (Küçük vd. 2015).

Araştırmalar AR uygulamalarının öğrencilerin motivasyonlarını olumlu yönde etkilediğini, öğrenci ilgisini çektiği, öğrenme sürecini pozitif anlamda desteklediği görülmüştür (Lin *et al.* 2013). AR zengin bir eğitim öğretim ortamı sağlamakla birlikte durumsal ve yapılandırmacı yaklaşım unsurlarını beslemektedir (Dunleavy and Dede 2014). Artırılmış gerçeklik uygulamaları eğitim öğretim alanında farklı şekillerde kullanılmaktadır. Bu değişik alanlar şu şekildedir (Somyürek 2014, Arslan ve Elibol 2015):

- İki boyutlu kitaplar yerine 3 boyutlu kitap oluşturmada,
- Fen Bilimleri alanındaki kavramlar arasındaki ilişkiyi göstermek amacıyla 3 boyutlu gösterimlerde,
- Müze eğitimi alanında,
- Geometri ve Matematik derslerinde kavramların ilişkilerini 3 boyutlu göstermede,
- Sosyal bilimler ve coğrafyada kavramları görselleştirmede,
- Sağlık eğitiminde simülasyonlarda,
- Pilotluk ve mühendislik eğitiminde

Günümüzde geniş bir alanda kullanılan ve ilerleyen süreçte de aktif bir şekilde kullanılmaya devam edileceği düşünülen AR teknolojisi ile ilgili bilgi sahibi olmak için

mutlaka geçmişte ne gibi çalışmalar yapıldığına ve süreç içinde uygulamalarda ne şekilde değişimlerin ortaya çıktığını incelemek gerekmektedir.

2.5.5 Artırılmış Gerçeklik Teknolojisinin Uygulama Örnekleri

Artge Kids firması tarafından Vücudumuz 4D adlı artırılmış gerçeklik kartları üretilmiştir (İnt.Kyn.10). Vücut sistemlerinin ve organların gerçek dünyada canlandırılmasını sağlamakta, vücudumuz hakkında merak ettiğimiz bilgileri üç boyutlu modelleri inceleme fırsatı tanımaktadır. Anıtkabir yayınları tarafından 4D Atatürk artırılmış gerçeklik kartları piyasaya sürülmüştür (İnt.Kyn.10). Atatürk'ün hayatı kartlar üzerinde canlandırılmış öğrenimi akılda kalıcı olması sağlanmıştır. Ayrıca Atatürk'ün üç boyutlu modellenmiş haliyle fotoğraf çekinme fırsatı uygulama sayesinde sağlanmıştır. Yine artırılmış gerçeklik teknolojisini kullanarak hücre kartları üretilmiştir (İnt.Kyn.11). Hücreleri keşfetmeyi, hangi hücrenin hangi canlı türüne ait olduğu üç boyutlu görsellerle canlandırılmıştır. Hücrelerin ayırt edici özelliklerinin eğlenceli ve kalıcı öğreniminde etkisi olduğu düşünülmektedir. Yine ders zamanı eğitim yayıncılık tarafından üretilen AR Bilim Kartları çocuklara nesneleri öğretmeyi amaçlamaktadır. Çocuklar ve eğitim çağına gelmiş öğrenciler nesnelerin isimlerinin ne olduğunu özelliklerini görsel ve sesli olarak eğlenceli şekilde öğrenebilmektedir. Bu çalışmamızda kullandığımız Space 4D+ uygulamasını üreten firma olan Octagon Studio tarafından çıkarılan Animal 4D+ çocuklara hayvanları eğlenceli ve onları sevmelerini sağlayacak şekilde tanıtmakta, hayvanların çarpıcı özelliklerini öğretmektedir (İnt.Kyn.9). Aynı firmanın ürettiği Dinosaurs 4D+ uygulaması ile geçmiş çağlarda yaşayan ve ancak fosillerine bakarak bilgi sahibi olduğumuz dinazorlar hakkında bilgiler vermektedir (İnt.Kyn.9). Türleri, ne kadar yaşadıkları, nerelerde yaşadıkları, büyüklükleri gibi birçok özellikleri görsel ve sesli olarak sunmaktadır. Octagon Space 4D+ Artırılmış Gerçeklik Uygulaması; Güneş sisteminde bulunan gezegenleri ve uzay araçlarını 4 boyutlu olarak görebilme, yörünge hareketlerini inceleme imkanı sağlayarak hem çocuklar hem de yetişkinler için farklı bir deneyim yaratıyor(İnt.Kyn.9). Ürün paketinden; gezegenler, uydular, uzay istasyonları, gezegen keşif araçları, uzay objeleri, uzay mekikleri dahil olmak üzere toplam 37 adet artırılmış gerçeklik kartı çıkmaktadır.

3. MATERYAL ve METOT

Bu bölümde araştırma yöntemi, çalışma grubu, çalışma süreci, araştırmada kullanılan veri toplama araçları ve elde edilen verilerin çözümlenmesinde kullanılan yöntem ve teknikler açıklanmıştır.

3.1 Araştırmanın Yöntemi

Bu çalışma nitel araştırma yöntemlerinden biri olan örnek olay çalışmasıdır. Örnek olay çalışması, bir ya da daha fazla ortamın, programın, olayın, sosyal grubun ya da diğer birbirine bağlı sistemlerin derinlemesine incelendiği yöntemdir (McMillan 2000). Bir başka ifadeyle, çeşitli şekillerde karşımıza çıkan belirli bir duruma ilişkin sonuçlar ortaya koymaktır (Yıldırım ve Şimşek 2008). Çalışılacak durumlara; bir kurum, bir ortam, bir grup veya bir birey örnek oluşturabilir. “Yani bir duruma ilişkin etkenler (ortam, bireyler, olaylar, süreçler vb.) bütüncül bir yaklaşımla araştırılır. İlgili durumu nasıl etkiledikleri ve ilgili durumdan nasıl etkilendikleri üzerine odaklanılır” (Yıldırım ve Şimşek 2008). Bu çalışma da bir duruma ilişkin süreç hakkında öğretmen ve öğrenci görüşleri toplandığı için örnek olay (durum) çalışmasıdır. Yapılan çalışmada Güneş Sistemi ve Ötesi ünitesinin ele alınmıştır. Altı haftayı kapsayan TGA tekniğinin kullanıldığı örnek bir tasarım yapılmıştır. Örnek tasarımın işlerliği ile ilgili veri alınması, öğretmen-öğrenci görüşlerinin toplanması, sınıf içi gözlem formunun uygulanması, ders planlarının ve araç olarak kullanılan artırılmış gerçeklik teknolojisinin süreçteki işlerliğine detaylı bir şekilde bakılmıştır.

3.2 Araştırma Grubu

Çalışmanın örneklemini Afyonkarahisar ilinde bulunan bir ortaokulun 7. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Sınıflar 7/A ve 7/B şeklinde iki şubeden oluşmaktadır. 7/A sınıfı 8 erkek 9 kız, 7/B sınıfı 11 erkek 6 kızdır. Çalışmanın yapıldığı okulda fen laboratuvarı bulunmamaktadır. Geniş bir okul bahçesine sahip olup, üç müstakil binadan oluşmaktadır. Öğrencilerin yaptıkları etkinliklerle panoları renklendirilen sınıflar yeterli büyüklüktedir. Sınıflarda akıllı tahta bulunmaktadır.

Öğretmenler odasında teknolojik olarak bir televizyon, bir bilgisayar ve fotokopi makinesi bulunmaktadır. Yeterli sayıda öğretmenler için dolap mevcut olup kullanabilecekleri mutfak tezgahı vardır. Gözlemlere dayanarak okulun sosyo-ekonomik düzeyinin ortalamanın altında olduğu söylenebilir.

3.3 Araştırma Süreci

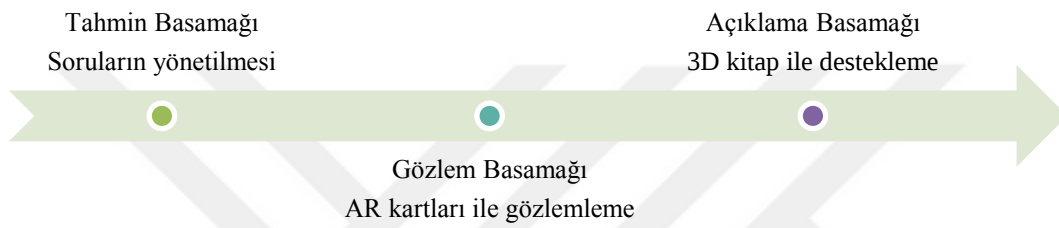
Araştırmanın ders planındaki kazanımları 2013 öğretim programına göre hazırlanmış olup müfredatın yenilenmesiyle 2018 öğretim programına göre ders planı güncellenmiştir. Ders planları hazırlanırken güncel kazanımlar dikkate alınmıştır. Kazanımlarla ilgili etkinlikler ve uygulamalar toplamda dört hafta sürmüştür. Uygulamaya başlanmadan bir hafta önce okula gidilerek öğretmen ve öğrencilerle tanışılmıştır. Araştırmacı tarafından örneklem grubuna süreç hakkında bilgi verilmiştir. Uygulamada bittikten sonraki hafta tekrar bir okul ziyareti yapılarak toplanan verilerin teyiti alınmış herhangi bir ekstra durum olup olmadığıda kontrol edilmiştir.

Çalışma öncesi Milli Eğitim Bakanlığı'ndan gerekli izinler alınmıştır (EK-1). Okula ilk gidildiği gün okul yönetimi ile de görüşülerek izin belgeleri paylaşılıp tekrar okul yönetiminden de çalışmanın seçilen okulda yapılması için sözlü olur alınmıştır. Ayrıca öğrenciler ile görüşmeden önce ailelerinden çalışmaya katılan öğrenciler için yazılı izinler alınmıştır.

Uygulama öncesi ve sonrasında öğretmen ve öğrencilerden araştırmacı tarafından geliştirilen sınıf içi gözlem formu ile dört adet yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılarak veri toplanmıştır. Uygulama deseni hazırlanırken AR ve 3D kitap materyalleri TGA tekniği kullanılarak hazırlanan bir tasarım ile sunulmuştur. Daha sonra toplanan bu veriler nitel analiz yöntemleri ile analiz edilerek bu çalışmanın bulgularına ulaşılmıştır. Daha sonra elde edilen bulgular da bu çalışma kapsamında değerlendirilmiştir.

3.3.1 Ders Tasarımlarının Hazırlanması ve Materyallerinin Tasarıma Entegre Edilmesi

Çalışmada kullanılan materyaller, Fen Bilimleri Öğretim Programı'ndaki kazanımlar dikkate alınarak belirlenmiştir. Güneş Sistemi ve Ötesi ünitesinin kazanımlarını öğrencilere ulaştırmaya çalışan bir öğretimi hedefleyen 3D kitap ile desteklenmiş AR odaklı ders tasarımı TGA tekniği kullanılarak hazırlanmıştır. Bu üç adımlı sistem en basit düzeyde aşağıda şekil 3.1'de gösterilmiştir.

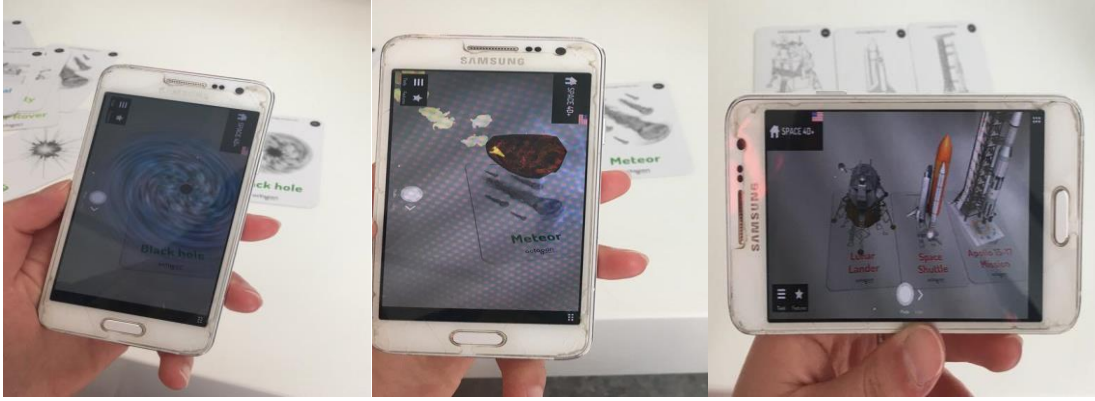


Şekil 3.1 TGA tekniğinin temel düzeyde kullanımının gösterimi

Bu çalışma kapsamında AR teknolojisinin uygulamalarından birisi olan Space 4D+ uygulaması ve kartları kullanılmıştır. Kartlar, Amerika Birleşik Devletleri'nden temin edilmiştir. Uygulama cihazı olarak iki tablet ve bir telefon kullanılmıştır. Buna ek olarak ders tasarımlarında 3 boyutlu (3D) kitap ve konu ile ilgili video kullanılmıştır. Bu planlar kapsamında derse giriş aşamasında öğrencilere sorular yöneltilerek tahminde bulunmaları istenmiştir. AR teknolojisi hem gözlem hem açıklama basamağında, 3D kitap ise açıklama basamağında kullanılmıştır. Farklı eğitim materyalleri de AR teknolojisi ile birlikte kullanılmıştır. Böylece öğretim programındaki kazanım hedeflerine daha başarılı bir şekilde ulaşılması için ders tasarımı zenginleştirilmiştir.



Resim 3.1 Hazırlanan 3D kitap



Resim 3.2 Space 4d+ uygulamasında AR kartları

Dört haftaya yayılan uygulama sürecinde tüm derslerde TGA tekniği aktif olarak kullanılmıştır. AR teknolojisi olan Space 4d+ uygulaması ve kartları dört hafta boyunca yine ders tasarımlarının odağında kullanılmıştır. Dördüncü hafta ise açıklama basamağında ilave olarak 3D kitap kullanılmıştır. Çalışmada araç olarak kullanılan AR teknolojisinin tasarım ile uyumu ve öğrencilerin özellikle AR teknolojisine olan tüm tepkilerine dikkatle odaklanılmıştır. Çalışmanın uygulama planı aşağıda verilmiştir (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1 Çalışmanın uygulama planı

	1. Hafta	2. Hafta	3. Hafta	4. Hafta	5. Hafta	6. Hafta
Kazanımlar		6.1.1.1. 6.1.1.2.	7.1.1.1. 7.1.1.2. 7.1.1.3.	7.1.2.1. 7.1.2.2.	7.1.2.3. 7.1.2.4.	
Görüşme soruları 1						Görüşme soruları 2
Kullanılan Araçlar		4 ders planı AR kartları	4 ders planı AR kartları	4 ders planı AR kartları	4 ders planı AR kartları 3D Kitap	

Uygulama öncesi görüşme formunda üç soru, uygulama sonrası görüşme formlarında ise 7 ve 8 soru bulunmaktadır. Uygulamanın öncesinde ve sonrasında 34 öğrenci ve ders öğretmeni ile görüşmeler yapılmıştır. Öğretmen ve öğrencilerin izni doğrultusunda görüşmeler ses kaydına alınmıştır.

3.3.2 Pilot Uygulama

Çalışmanın asıl uygulamasından önce ders tasarımlarının uygunluğunu görmek, teknolojiye yaşanabilecek muhtemel sorunları tespit etmek ve özel olarak seçilen materyallerin tasarımla uyumunu deneyimlemek için pilot çalışma yapılmıştır. Çalışmanın pilot uygulaması 2017-2018 eğitim öğretim yılında asıl çalışmanın yapıldığı özelliklere benzer bir okulda gerçekleştirilmiştir. Afyon ilinde bir devlet ortaokulunda öğrenim gören 7. sınıf öğrencilerinden 20 kişi ile pilot uygulama yapılmıştır. Pilot uygulama üç hafta olarak planlanmış ve bu sürede tamamlanmıştır. Pilot çalışma kapsamında öğretmen ve öğrenciler aktif olarak gözlenerek asıl çalışma sürecinde meydana gelebilecek aksilikler ve sorunlar tespit edilmeye çalışılmıştır. Yine pilot çalışma kapsamında görüşme sorularının da pilotları yapılmış ve sorularda sonra bazı revizyonlara gidilmiştir. Pilot çalışmadan elde edilen genel tecrübe ile AR odaklı ders tasarımlarında bazı revizyonlar yapılmıştır. Pilot çalışmadan elde edilen sonuçların ders tasarımları, AR uygulamaları ve 3D kitap ile ilgili olarak genel olarak olumlu olduklarını söylemek mümkündür.

3.3.3 Asıl Uygulama

Asıl uygulamaya başlanmadan önce öğretmen ve öğrenciler ile görüşülmüş ve çalışma hakkında ön bilgilendirme yapılmıştır. Öğretmen ile çalışma öncesi yapılan görüşmelerde ders planları öğretmen ile paylaşılmış ve ders planları ile ilgili olarak öğretmenin dönütleri doğrultusunda da bazı revizyonlar yapılmıştır. Öğretmen ile ders planları hakkında mütabık kalındıktan sonra birinci hafta ilk görüşmeler yapılarak çalışma başlamıştır.

Araştırmacı çalışma yapılırken dersin öğretmeni ile birlikte sınıfta bulunmuştur. Dersin öğretmeni ders tasarımlarını uygularken araştırmacı destek personeli gibi çalışarak öğretmene yardımcı olmuştur. Çalışma “Güneş Sistemi ve Ötesi” ünitesi kapsamında dört hafta, 16 ders saati boyunca yürütülmüştür. Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından 2018 yılında yürürlüğe giren 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’ndaki kazanımlar kapsamında “Güneş Sistemi ve Ötesi” ünitesinin öğretimini

hedefleyen 3D kitap ile desteklenmiş AR odaklı ders tasarımı hazırlanmıştır. TGA ders tasarımlarında kullanılan ana tekniklerden biridir. TGA tekniği üç aşamadan oluşmaktadır. Bu aşamalar tahmin, gözlem ve açıklamadır. Aşağıda sıra ile bu basamaklar açıklanmıştır.

Birinci basamak olan tahmin (*prediction*) aşamasında; öğretmen etkinlik sırasında yapılan uygulama ile ilgili sorular sorarak öğrencilerden bu sorularla ilgili olarak tahminde bulunmalarını, yaptıkları tahminler üzerinden gruplar oluşturarak birlikte çalışmalarını istemiştir. Öğrencilerin tahminde bulunma aşamasında öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışları ve benzeri bazı yanlış yada eksik kavramlar belirlenerek süreç devam eder (Köse vd. 2003). Bu çalışmada gezegenlerin adını, gezegenlerin büyüklüklerini, uyduları olup olmadığını, uzay araçları ile ilgili bilgileri tahmin etmeleri istenmiştir.

İkinci basamağı oluşturan gözlem (*observation*) aşamasında ise, etkinlikteki olaylar ile ilgili öğrenci topluluğundan gözlemler yapmaları istenir. İkinci aşamada önem arz eden nokta, uygulayıcı tarafından yapılan etkinlikteki olayın öğrenciler tarafından rahatlıkla gözlenebilir olması, bununla birlikte öğrencilerin zihinlerinde çelişkiler yaratmasında beklenir. Gözlem basamağı, meydana gelen bazı çelişkilerin ve bazı kavram yanlışlarının giderilmesinde yardımcı olacaktır (Köse vd. 2003). Bu aşamada çalışma kapsamında kullanılan Space 4D uygulaması üzerinden öğrencilerin gezegenler, uydular, uzay araçları, gök cisimleri gibi cisimleri gözlemlmeleri sağlanmış ve öğrencilerin belli bir süre bu uygulamayı kullanmaları önerilmiştir.

TGA tekniğinin son basamağı olan üçüncü basamak açıklama (*explanation*) aşamasında, öğrencilerin verilen olayla ilgili gözlemleri ve tahminleri arasındaki çelişkileri giderecek açıklamada bulunmaları sağlanır. Öğrencilerin yaptığı bu açıklamalar üzerine bire bir konuşmalarla öğrencilerin sahip olduğu ön bilgiler belirlenir (Köse vd. 2003). Bu çalışmada TGA tekniği, artırılmış gerçeklik (AR) ve üç boyutlu (3D) kitabın birbiriyle entegre bir şekilde “Güneş Sistemi ve Ötesi” ünitesindeki kazanımların öğretime dönük olarak kullanılmıştır. Bu kapsamda açıklama kısmında yukarıda örnekleri her aşamada verilen gezegenler, gök cisimleri,

uydular, uzay araçları gibi kavramlar ile ilgili açıklamalar yapılmıştır. Yapılan bu açıklamada yine 3D kitap kullanarak desteklenmiştir.



Resim 3.3 Uygulama esnasından fotoğraflar

3.4 Veri Toplama Araçları

Yarı yapılandırılmış görüşme formlarını hazırlarken özellikle odaklı sorular hazırlama, çok boyutlu soru sormaktan kaçınma, kolay anlaşılabilir sorular yazma, açık uçlu sorular sorma, alternatif sorular ve sondalar hazırlama, soruları mantıklı bir biçimde düzenleme ve yönlendirmekten kaçınma ilkelerine dikkat edilmiştir (Yıldırım ve Şimsek 2008). Dört farklı yarı yapılandırılmış görüşme formu ve sınıf içi gözlem formu hazırlanmıştır. Uygulama öncesi yarı yapılandırılmış görüşme formu-1 öğrenciler için, yarı yapılandırılmış görüşme formu-2 öğretmen için, uygulama sonrası yarı yapılandırılmış görüşme formu-3 öğrenciler için ve son olarak yarı yapılandırılmış

görüşme formu-4 öğretmen için hazırlanmıştır. Bunlar birbirinin benzeri olarak geliştirilmiştir. Farklılıklar şunlardır; uygulama öncesi öğrencilere üç soru, öğretmene beş soru yöneltilmiştir. İlk iki soru öğretmen ve öğrenciler için aynıdır. Uygulama sonrası ise öğrencilere yedi, öğretmene sekiz soru sorulmuştur. Öğrencilerden farklı olarak öğretmene “ders sürecinde kullanılan bu teknolojinin konuyu öğrenmede etkili olduğunu düşünüyor musunuz? Sizce artırılmış gerçeklik teknolojisini başka hangi ders ve konularda kullanabiliriz?” soruları yöneltilmiştir. Öğrencilere öğretmeninden farklı olarak “Fen dersinde artırılmış gerçeklik teknolojisi yerine başka hangi teknolojiler ilginizi çeker?” şeklinde soru sorulmuştur. EK-4 ve EK-5’ te hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme formları verilmiştir.

Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu-1

Yarı yapılandırılmış görüşme formu üç sorudan oluşmaktadır. Uygulama öncesi öğrenciler için hazırlanmıştır. Uzman görüşleri alınarak araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. “Artırılmış gerçeklik uygulamaları hakkında ne düşünüyorsunuz?” temel sorulardan bir tanesine örnektir.

Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu-2

Uygulama öncesi öğretmen için hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme formu beş sorudan oluşmaktadır. “Artırılmış gerçeklik uygulamalarını daha önce kullandınız mı?” temel sorulardan bir tanesidir. Uzman görüşleri alınarak araştırmacı tarafından geliştirilmiştir.

Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu-3

Uygulama sonrası öğrenciler için hazırlanmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formu yedi sorudan oluşmaktadır. Uzman görüşleri alınarak araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Temel sorulardan biri örnek olan “Güneş Sistemi ve Ötesi konusunun öğretimini hedefleyen AR odaklı ders tasarımı AR kullanılması hakkında öğrencilerin görüşleri nelerdir?” sorusu ile çalışmanın araştırma sorusunun cevabı aranmıştır.

Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu-4

Yarı yapılandırılmış görüşme formu sekiz sorudan oluşmaktadır. Uygulama sonrası öğretmen için hazırlanmıştır. Uzman görüşleri alınarak araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. “Artırılmış gerçeklik uygulamasını kullanırken yaşadığınız sorunlar oldu mu? Oldu ise sorunlara ilişkin çözüm önerileriniz nelerdir?” öğretmene yöneltilen sorulardan bir tanesidir.

Sınıf İçi Gözlem Formu

Gözlenecek sınıfın çok yönlü incelenmesi için gözlem formunun boyutları araştırmacı ve öğretmen tarafından belirlenmiştir. Sınıf içi fiziksel ve sosyal ortam, ortamda oluşacak etkinlikler ve ortamda kullanılacak dil gözlem formuna yansıtılmıştır. Ders sırasındaki sınıf içi durumlar, öğretmen-öğrenci ve öğrenci-öğrenci arasındaki etkileşimler gözlemlenerek hazırlanan gözlem formuna yazılmıştır.

3.5 Verilerin Toplanması

Çalışmada veriler dört farklı yarı yapılandırılmış görüşme formu ve sınıf içi gözlem formu kullanılarak toplanmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formunun iki tanesi çalışma öncesi kullanılmıştır. Diğer iki tanesi çalışma sonrasında kullanılmıştır. Uygulama esnasında araştırmacı ve sınıf içindeki fen bilimleri öğretmeni tarafından gözlem formu kullanılmıştır.

3.6 Verilerin Analizi

Çalışmadaki örnekleme oluşturan grup ile yüzyüze gerçekleşen görüşmelerin ses kaydı alınmıştır. Görüşmeler, araştırmacı tarafından hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme formuna bağlı kalınarak gerçekleştirilmiştir. Kaydedilen veriler görüşmeden sonra metne dönüştürülmüştür. Metne dönüştürülen görüşmeler kodlanmış ve temalar oluşturulmuştur. Çalışmada ilgili alanyazın dikkate alınarak üç tema ve her bir temayla ilgili olarak kategori oluşturulmuştur. Yapılan gözlemlerden elde edilen veriler kod ve temaların oluşturulmasında kullanılmıştır. Veri analizinin tema çıkarma ve kodlama

aşamalarında araştırmacı tarafından yapılan kodlama sistemi alan uzmanlarına kontrol ettirilerek bazı revizyonlar yapılmıştır.

Araştırmada kullanılan yarı yapılandırılmış görüşme formunun iç geçerliliği uzmanların önerileriyle sağlanmıştır. Ayrıca araştırmanın dış geçerliliği, verilerin içerik analizi tekniğine göre kodlanarak ayrıntılı betimlenmesi sonucunda gerçekleştirilmiştir. İçerik analizinde temel işlem, benzerlik gösteren verileri belirli temalar ve kavramlar çerçevesinde bir araya getirerek, bunları okuyucunun anlayabileceği bir biçimde organize ederek yorumlamaktır (Yıldırım ve şimşek 2006). Uzman görüşleri doğrultusunda görüşmelerin güvenirliğini teyit etmek için bir kodlama defteri oluşturulmuştur. Görüşmelerin güvenirliği, üç uzman kodlayıcının kodlama defterinde oluşturdukları kodlar arasındaki uyuşuma bakılarak sağlanmıştır. (Viera and Garrett 2005).



4. BULGULAR

Uygulamanın ardından yapılan görüşmeler sonrasında “Güneş Sistemi ve Ötesi” ünitesinin öğretimini hedefleyen 3D kitap ile desteklenmiş AR odaklı ders tasarımı hakkında öğretmenler ve öğrenciler tarafından ifade edilen görüşler olumlu bulanlar, olumsuz bulanlar ve öneriler şeklinde gruplandırılmıştır.

4.1 Güneş Sistemi Ve Ötesi Ünitesinin Öğretimini Hedefleyen 3D Kitap ile Desteklenmiş AR Odaklı Ders Tasarımı Hakkında Öğretmenin Görüşleri

Çizelge 4.1 Öğretmen görüşlerinden elde edilen veriler

TEMA	GÖRÜŞLER
Yapılan çalışmada AR Teknolojisinin Olumlu Yanları	• AR teknolojisinin çalışmada kullanılması iyi bir fikir. Çünkü konular soyut kalıyordu. • Öğrenciler Güneş, Ay gibi gök cisimlerini kafalarında canlandıramıyordu. Bu açıdan çok yararlıydı. • Özellikle fen dersinde görseller önemli yer tuttuğu için çok olumlu buluyorum. • Konuyu anlattıktan sonra AR teknolojisi ile göstermek konuyu daha akılda kalıcı yapmaktadır. • AR ile beraber öğrenciler konuyu daha iyi anladığını düşünüyorum. • Derse olan ilgilerinin de arttığını gördüm. Bir daha ki dersede daha meraklı geldiklerine tanık oldum. • AR teknolojisi sayesinde konular somut hale geldi. • Öğrenciler daha fazla duyu organını kullanarak öğrendikleri için bilgiler daha kalıcı hale geldi.
Yapılan çalışmada AR Teknolojisinin Olumsuz Yanları	• Uygulamayı yüklediğimiz tablet sayısı az olduğu için öğrencilerin sırayla bakması gerekiyordu. • Bekleyen öğrencilerin sıkıldığını ve düzeni bozduklarını gözlemledim. • Daha fazla sayıda ve içerik olarak daha zengin hale getirilebilir. • Bu teknolojinin dezavantajı, öğrencilerin ilgisinin sadece uygulamada kalması olabilir.
Öneriler	• Her öğrenciye bir tablet olacak şekilde planlanabilir. • Öğrencilerin dikkatini çeken bir teknoloji diğer konu ve dersler için de üretim yapılabilir.

Görüşme formlarından elde edilen verilere göre öğretmen AR teknolojisini derslerinde kullanması ile ilgili olarak genel olumlu bir tutum göstermiştir. Öğrencilerin dersle daha ilgili olmaları, konunun daha somut hale gelmesiyle kalıcı öğrenmelerin gerçekleşmesi ve daha iyi anlamaları nedeniyle AR teknolojisinin diğer derslerde de ara ara

kullanılmasının olumlu olacağını düşünmektedir. “AR teknolojisinin çalışmada kullanılması iyi bir fikir. Çünkü konular soyut kalıyordu.” Öğretmen bu görüşüyle öğrencilerin soyut kavramları anlamakta sıkıntı ve sorunlarla karşılaştıklarını vurgulamıştır. AR teknolojisinin bu konudaki yararını ifade etmiştir.

Öğretmenin olumlu görüşlerinden bazıları art arda sıralanacak olursa; Öğrenciler Güneş, Ay gibi gök cisimlerini kafalarında canlandıramamaktadır. Bu açıdan AR teknolojisi çok fayda sağlamıştır. Özellikle fen bilimleri dersinde konunun anlaşılmasında görseller önemli yer tuttuğu için derse çok olumlu katkısı olmuştur. Konuyu anlattıktan sonra AR teknolojisi ile göstermek konuyu daha akılda kalıcı hale getirmiştir. AR teknolojisinin ders içinde kullanılması ile birlikte öğrencilerin konuyu daha iyi anlamasına katkı sağlamıştır. Derse olan ilgilerinin arttığı görülmüştür. Bir sonraki derse de daha meraklı geldikleri gözlemlenmiştir. Ders sırasında daha fazla duyu organının kullanılması öğrencilerin öğrendikleri bilgilerin daha kalıcı olmasını sağlamaktadır.

AR uygulamaları ile desteklenmiş ders tasarımına ilişkin bazı olumsuz yönlerden de bahseden öğretmen; uygulamanın yüklendiği tablet sayısı az olduğu için öğrencilerin sırayla bakması gerekmesi, tablette gözlem yapma sırasını bekleyen öğrencilerin sıkıldığı ve düzeni bozduklarını gözlemlenmiştir. “Uygulama daha fazla içerik sunacak şekilde düzenlenerek daha zengin hale getirilebilir.” öğretmenin bu cümlesiyle AR teknolojisinin farklı konu ve farklı dersler için de kullanılmak istendiği düşünülmektedir. Bu görüşlerden AR teknolojisinin özellikle Güneş Sistemi ve Ötesi ünitesi içinde içerik bakımından zenginleştirilmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu teknolojinin dezavantajlarından biri olarak öğrencilerin ilgisinin konuya değil sadece uygulamadaki görsellere odaklanması sayılabilir. Bu dengenin ders içinde sağlanması ile bu sorun ortadan kaldırılabilir. Tablet sayısının yetersiz olması da uygulamanın kullanılabilirliği açısından dezavantajlar arasında sayılabilir. Daha fazla sayıda tablet kullanılarak her bir öğrencinin önce bireysel çalışması sonra ortak bir tablet üzerinden grup çalışmaları yapmalarıda yine mümkün olabilir.

4.2 Güneş Sistemi Ve Ötesi Ünitesinin Öğretimini Hedefleyen 3D Kitap ile Desteklenmiş AR Odaklı Ders Tasarımı Hakkında Öğrencilerin Görüşleri

Çizelge 4.2 Öğrencilerden elde edilen görüşlerin verileri

TEMA	GÖRÜŞLER	f	YÜZDE
Olumlu Bulanlar	Çok güzel bir uygulama, her derste kullanabilsek keşke.	10	%29
	Sanki uzaydaymış hissi verdi bize.	8	%23
	Bu konuyu anlamakta güçlük çekiyorduk şimdi daha iyi anladım ve öğrendim.	3	%9
	Somut olarak üç boyutlu bir şekilde görmek çok keyif verici ve eğlenceliydi.	5	%15
Olumsuz Bulanlar	Beğenmedim.	3	%9
	Bilmiyorum. Pek bir şey anlamadım.	1	%3
Öneriler	Daha eğlenceli ve oyun gibi olabilirdi.	2	%6
	Ben oyun oynamayı daha çok seviyorum.	2	%6

Ders tasarımı hakkındaki görüşlerin alındığı 34 kişilik sınıfın %56'sı erkek %44'ü kızdır. AR destekli ders işlenişini seven olumlu fikir beyan eden öğrencilerin sınıf içindeki oranı %76 iken 3D kitap ve AR uygulamaları ile ders işlenişini beğenmeyen olumsuz fikir beyan edenlerin oranı ise %12'dir. Ayrıca uygulanan ders tasarımı ile ilgili olumlu-olumsuz fikir beyan etmeyip istek ve önerilerini söyleyenlerin oranı ise yine %12 civarındadır.

Verilere göre öğrencilerin %29'u AR uygulaması kullanılarak ders işlenişini çok güzel bulmakta ve neredeyse her derste bu tür uygulamalarla ders işlenişini istemektedir. Öğrencilerin %23'ü ise bu tarz uygulama ile ders işlenişinin gerçeklik hissi yarattığını, %9'u ise konuyu anlamakta zorluk yaşarken AR uygulamaları ile ders işlenişini konuyu daha iyi anlayıp öğrendiklerini belirtmişlerdir. %15'i de konu ile ilgili kavram veya nesnelerin somut olarak görmenin eğlenceli olduğunu söylemişlerdir. Öğrencilerin %9'u bu tarz AR uygulamaları ile ders işlenişini beğenmediklerini söylerken, %3'ü ise

konuyu zaten pek anlamadığını AR uygulamalarının derse katkısı hakkında bilgi veremeyeceğini belirtmişlerdir. Öğrencilerin %6'sı bu şekildeki ders tasarımlarının daha eğlenceli oyun gibi olmasını beklerken, aynı şekilde %6'sı benim ilgi alanım oyun ne kadar eğlenceli ders işlense de bu tarz uygulamaların oyundan daha fazla ilgisini çekemeyeceğini belirtmişlerdir. Oyunların AR ile birlikte kullanıldığı tasarımların yapılması öğrencilerin beğenilerini kazanılması açısından değerli olabilir bu konuda açık bir istek bulunmaktadır.

Yukarıda verilen yüzdeler dışında uygulama öncesi yapılan görüşmelerde; dört öğrencinin daha önce AR teknolojisini kullandığı ve bu öğrencilerin teknolojiyi çok güzel buldukları, hayal güçlerini geliştirdiği, konuyu daha kalıcı bir şekilde öğrendikleri, merak ettikleri konuları üç boyutlu halde görebilmeleri sayesinde dersleri AR teknolojisi ile daha iyi işlediklerini başka derslerde ve fen bilimleri dersinde diğer konularda da kullanılmasını istediklerini söylemişlerdir. 30 öğrenci ise bu teknoloji ile daha önce hiç karşılaşmamış ve bu teknolojiyle ilgili herhangi bir fikirleri olmadığını belirtmişlerdir.

Toplamda 14 öğrenci bu teknolojiyi Fen Bilimleri dersinde zihinlerinde canlandırmada zorlandıkları mitoz ve mayoz bölünme, hücrenin yapısı ile Güneş sistemi ve ötesi ünitelerinde kullanmak istediklerini belirtmişlerdir. Üç öğrenci Türkçe dersinde, bir öğrenci ise görsel sanatlar ve müzik dersi dışındaki tüm derslerde AR teknolojisinin kullanılmasını istemişlerdir. Geriye kalan 16 öğrenci ise AR teknolojisini fen bilimleri dersi ile beraber matematik, sosyal bilgiler ve İngilizce derslerinde de kullanılmasını talep etmişlerdir.

TGA tekniğinin açıklama basamağında kullanılan 3D kitap öğrenciler tarafından ilgi görmüştür. Derste işlenen konunun fotoğraf ya da yazı yerine 3D kitap ile pekiştirilmesi öğrenciler tarafından eğlenceli bulunmuştur. Öğrencilerle yapılan görüşmelerde 3D kitabı çok beğendiklerini, ilginç bulduklarını ve konuyu pekiştirmede çok etkili olduğunu dile getirmişlerdir. Diğer fen bilimleri konularında ve başka derslerde bu şekildeki materyallerin kullanılması istenmiştir.

4.3 Güneş Sistemi Ve Ötesi Ünitesinin Öğretimini Hedefleyen 3D Kitap İle Desteklenmiş AR Odaklı Ders Tasarımı ile Konu İşlenişi Sırasındaki Öğretmen ile Araştırmacı Gözlemleri

Ortaokul 7. sınıf düzeyinde bir fen bilimleri sınıfında öğretmen ve öğrenciler arasında oluşan etkileşim biçimlerini keşfetmek için araştırmacı ve öğretmen tarafından 4 haftalık süre içinde 16 saat gözlem yapılmış ve gözlem formu doldurulmuştur. Araştırmacının gözlem formuna kaydettiği veriler öğretmenin gözlem formuna kaydettiği veriler ile karşılaştırılmıştır. Bu verilerin birlikte yorumlanmasıyla birlikte sürecin daha iyi açıklanması sağlanmıştır. Okulun ve sınıfın yapısı öncelikli olarak gözlemlenmiştir. Sınıfta toplam 34 öğrenci bulunmaktadır. Kız ve erkek öğrenciler yaklaşık olarak eşit sayıdadır. İkişer kişilik öğrenci sıraları, üç sıra halinde arka arkaya düzenlenmiştir. 7/A şubesinde sıraların tümü, sınıf tahtasının sol tarafında yer alan öğretmen masasını görecektir. 7/B şubesinde ise sıraların tümü, sınıf tahtasının sağ tarafında yer alan öğretmen masasını görecektir. Sınıf yaklaşık 6×9 metre genişliğindedir. Genellikle ön sıralarda erkek öğrenciler oturmaktadır. Kız-erkek şeklinde karışık oturan öğrenciler az sayıdadır. Duvarlarda öğrencilerin yapmış oldukları etkinlik çalışmalarının bulunduğu öğrenci panoları, Atatürk posterleri bulunmaktadır. Sınıfın duvarları beyaz renk üstte açık gri renk alt tarafta olacak şekilde iki renkte boyanmıştır. Pencere yeterli ışık sağlayacak derecede büyüktür. Karşılıklı iki duvarda da pencereler bulunmaktadır. Müstakil bir bina olan okul üç ayrı yapıdan oluşmaktadır. Daha sonra ders esnasında öğrenci-öğrenci ve öğretmen-öğrenci etkileşimi gözlenmiştir. Sınıftaki öğrencilerin büyük bir kısmı derste aktif rol oynamaktadır. Öğretmen tarafından sorulan sorulara parmak kaldırarak cevap verilmektedir. Öğretmen ve öğrenciler arasındaki ve öğrencilerin kendi aralarındaki iletişimleri oldukça güçlüdür. Öğretmen her öğrenci ile etkileşimde bulunmakta ve her öğrenciye söz hakkı vermektedir. Konuşmayan ya da söz hakkı istemeyen öğrencilere sorular sorarak onları da derse katmaktadır. Tüm öğrenciler derste araç olarak kullanılan AR teknolojisine karşı merak ve ilgi içerisindedir. Öğrencilerin materyale karşı olan ilgilerinden, yüzlerindeki gülümsemelerden ve birbirlerine karşı olan sorularından materyale karşı olumlu bir tutum sergiledikleri anlaşılmıştır.

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışmada, Güneş Sistemi ve Ötesi ünitesinin öğretimini hedefleyen 3D kitap ile desteklenmiş artırılmış gerçeklik (AR) odaklı ders tasarımı hakkında öğretmen ve öğrencilerin görüşleri incelenmiş ve bu tarz uygulamaların derste kullanımına ait düşünceleri ortaya konmuştur. Öğretmen ve öğrencilerle yapılan görüşmeler kapsamında derslerde kullanılan AR teknolojisini oldukça beğenmişler, dersin öğrenimine olumlu katkı sunacağını belirtmişlerdir. Bu şekildeki AR teknolojilerinin derse uygun öğretim metotları ve ilkeleriyle birleştirildiğinde öğrencinin öğrenmesini kolaylaştırmaya, derslere yönelik öğrenci algılarına, dersin eğlenceli hale gelmesine, zaman ve emek kaybının azalmasına katkı sağlayacağını ifade etmişlerdir. AR teknolojisi kullanarak ders işleyen öğrencilerin, bu teknolojiyi tekrar kullanmaya istekli ve kullanmaktan memnun oldukları görülmektedir. Çalışma kapsamında elde edilen bu sonuç alan yazındaki diğer çalışmalarla da tutarlılık göstermektedir (Abdüsselam ve Karal 2012, Chang and Liu 2013, Gün 2014, Kırıkkaya ve Şentürk 2018, Özarslan 2013, Sırakaya 2015, Şahin 2017, Taşkiran vd. 2015, Yılmaz 2014). Artırılmış gerçeklik teknolojisinin gerçeklik hissi oluşturmaya, konuyu somutlaştırması, öğrencide merak uyandırması, öğrencilerin dikkatini çekmesi, bireysel çalışmalara faydalı olması, etkili ve verimli öğrenmeyi sağlaması gibi özellikler içermesi bu tarz uygulamaların öğretmenlerin beğenisini kazanmış, derslerde kullanılmasına olumlu yaklaştıklarını belirtmişlerdir (Küçük 2015). Çalışma sonucuna benzer olarak, Yusoff ve Dahlan (2013) araştırmalarında AR teknolojisinin dikkat çekme özelliğine sahip olduğunu, bu sayede öğrencilerin AR materyallerini kullanmaya ve derse katılmaya istekli olduklarını vurgulamışlardır. Buradan yola çıkarak AR teknolojisiyle desteklenen ders planlarının uygulanması öğrencilerin başarıları üzerinde olumlu yönde etkili olma potansiyeline sahip olduğu söylenebilir (Kırıkkaya ve Şentürk 2018, Şahin 2017).

Öğrencilerin AR teknolojisine karşı ilgi ve merak içinde olmalarının pek çok sebebi olabilir. Bunlardan ilki öğrencilerin ilk defa yeni bir teknolojiyle karşılaşmaları olabilir (Yılmaz vd. 2017). AR'nin yeni ve ilgi çekici bir teknoloji olmasından dolayı öğrencilerin konuya merakı artmış ve bu sebeple derse olan istekleri yükselmiş olabilir. Borrero ve Marquez (2012)'in yapmış oldukları çalışma öğrencilerin AR

uygulamalarını zevkli bularak derse karşı ilgi ve motivasyonlarının arttığı ve derse karşı olumlu tutum sergilediklerini ortaya koymaktadır. İkincisi kullanılan 3D nesnelerin etkisi de olabilir. Alan yazına göre AR'nin 3D içerik sunması, öğrencilere 3D olarak nesneleri görmelerine ve detaylı bir şekilde incelemelerine fırsat tanımaktadır (Sırakaya 2015). Yine AG teknolojisi kağıtların üzerinde nesnelerin belirmesinden dolayı öğrenciler tarafından bir sihir olarak algılanabilmektedir (Billinghurst *et al.* 2001). AG uygulamaları nesnelerin dönüşüme uğramasından dolayı ilgi çektiğinden, öğrenciler için dikkat çekici olmaktadır (Bujak *et al.* 2013, Wojciechowski and Cellary 2013). Bu durum da öğrencilerin başarısına katkı sağlamış olabilir. Öğrenciler derse heyecanlı bir şekilde takip etmenin yanı sıra derse aktif olarak katılıp, öğretmene daha fazla soru sormaktadırlar (Delello 2014, Sırakaya 2015). Bu sebeple AR teknolojisi ile hazırlanan uygulamaların öğretme ortamında etkili bir araç olarak kullanılabileceği alan yazında belirtilmektedir (Matcha and Rambli 2013, Chang *et al.* 2010, Perez-Lopez and Contero 2013, Tian *et al.* 2014). AR teknolojisi ile hazırlanan etkinliklerin öğrencilere eğlenceli geldiği ve derse karşı ilgilerini artırdığı düşünülmektedir. Bu düşünceye paralel olarak alan yazında AR teknolojisinin öğrencilerin ilgi ve dikkatlerini kolaylıkla derse çektiğini ortaya koyan çalışmalar yer almaktadır (İbili ve Şahin 2013, Küçük 2015, Shen *et al.* 2013, Tomi and Rambli 2013). Aktif öğrenme sürecinde önemli bir yere sahip olan AR teknolojisi, konuların gerçek hayatla bütünleştirilmesini destekleyerek motivasyon artışına buna bağlı olarak da tutumu olumlu yönde etkilemektedir (Delello 2014, Tian *et al.* 2014, Zhang *et al.* 2014). Bu aracın kullanımına bağlı olarak verimli bir öğrenme süreci gerçekleşir (Iordache *et al.* 2012). Öğrencilerinin eğitimde en çok mobil cihazları kullanma istekleri dikkate alındığında, AR uygulamalarının öğrencilerin bu beklentilerini karşıladığı, bu sebeple başarılarında artışın gözlemlendiği söylenebilir (Akçayır ve Akçayır 2016). Sonuç olarak, tüm bu sebeplerden dolayı AR teknolojisinin öğrencilerin algılarına etki etmiş olduğu ve öğrencilerin AR teknolojisinin kullanımının öğrencilere kolay ve zevkli geldiği düşünülmektedir. Bu sonuçlar öğrencilerin AR uygulamalarını gerçekleştirirken önemli bir sorun yaşamamalarıyla açıklanabilir. Çalışma kapsamında kullanılan AR uygulaması derste öğretmen kontrolünde yürütüldüğünden, teknik hataların minimum düzeyde kalmış ya da öğretmenin ders sırasında problemlerin üstesinden gelmiştir. Bu sebeplerden dolayı öğrenciler yukarıdaki çalışmalar benzer şekilde AR teknolojisini kullanmaktan memnun

olduklarını, tekrar kullanmak istedikleri ve çok fazla kaygı yaşamadıklarını belirtmişlerdir. Aynı zamanda alanyazında yer alan çalışmalar ile öğretmenler ve öğrencilerle yapılan görüşmeler sonunda AR teknolojisinin konuyu somutlaştırdığı fikri yaygındır. AR teknolojisi öğretilen kavramları somutlaştırmaktan ziyade daha görsel bir hale getirmektedir. Varolan gerçek dünya içerisinde adepte bir görüntü oluşturarak konuyu daha kolay algılanabilir hale gelmesini sağlamaktadır. Görsel desteği sayesinde gerçek dünyaya bağlı olarak kullanılmaktadır. Görsel olarak daha etkili bir öğretim imkanı sağlayabilir.

Bu çalışmada, yapılan görüşmelerin küçük bir kısmında ise derslerde kullanılan artırılmış gerçeklik teknolojisinin uygun öğretim yöntemleri ve ilkeleriyle birleştirilmesine rağmen öğrencinin derse karşı olan algısı ve kazanımı öğrenme durumu üzerinde etki sınırlı bir etki oluşturduğu görülmüştür. Yapılan görüşmeler sonucunda ele alınan aynı konuların farklı sonuçlar vermesinde; derste kullanılan öğretim materyalinin niteliği ve materyalin hangi ders için kullanıldığının etkisi olabilir (Şahin 2017). Burada öğretmenlerin bu tür uygulamaların zaman kaybı, ilgilerinin ders dışına kayacağı, derste telefon kullanımının hoş olmayacağı gibi görüşleri bulunmaktadır (Akçayır ve Akçayır 2016). Bu çalışmada yapılan görüşmeler sonucunda AR teknoloji uygulamalarının geliştirilmesi ve her ders için kullanılabilecek yeni uygulamalar yapılması sonucuna ulaşılmıştır. Alanyazında bu sonuçları destekleyen çalışmalar bulunmaktadır (İçten ve Bal 2017, İbili 2013).

TGA tekniği, öğrencilerin motivasyonunu artıran, kavram yanılgılarını ortaya çıkaran, anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirebilen ve uygulanması kolay etkili bir öğretim tekniğidir (Bilen 2009, Köse vd. 2010, Bilen ve Aydoğdu 2010). Bu özellikleri dikkate alındığında TGA tekniği, yapılandırmacı öğrenme yaklaşımında öğretmenlere faydalı olmaktadır (Bilen ve Köse 2012). Bu çalışma kapsamında uygulanan TGA tekniği ile ilgili olarak öğretmenden olumlu dönütler alınmıştır.

AR teknolojisi uygulamalarının öğrencilerin dikkatini çekmesi ve kullanışlı olabilmesi için oyun formatında geliştirilebilir. Bu çalışmada özellikle öğrenciler teknolojik uygulamalar ile oyunun birleştirilmesinin öğretimi kolaylaştırabileceğini

vurgulamışlardır. Bu çalışmada kullanılan 3D kitap ile öğrenmenin eğlenceli hale geldiği, ilgi çekici ve konuyu somutlaştırdığı öğretmen ve öğrenciler tarafından beğenildiği sonucuna alanyazındakine benzer olarak ulaşılmıştır (Sarı 2006, Sönmez 2004, Uygun 2010) Bu konuda çalışılan alanyazındaki çalışmalarda Güneş sistemi ve ötesi ünitesinde AR teknolojisinin kullanımının öğrencilerin akademik başarıları, tutumları ve motivasyonlarına etkisi üzerinde çalışmalar bulunmaktadır (Kırıkkaya ve Şentürk 2018, Şahin 2017, Coşkun 2018). Yapılan çalışmalarda AR teknolojisinin kullanıldığı öğretim yöntemleri lehine anlamlı farklılıklar bulunmuştur.

Bu tip yeni teknolojiler ilk uygulandığında olumlu sonuçlar verirken çok uzun süre uygulandığında öğrencide bıkkınlık yaratıp öğrencinin artık ilgisini çekmeyebilir. Sonuç olarak AR uygulamalarının fen bilimleri öğretiminde öğrencilerin kavramları daha somut öğrenmelerine katkı sağlayıcı bir araç olarak kullanılabileceği görülmüştür. Araştırma sonucu AR uygulamalarının eğitim üzerine yapılan diğer araştırma bulgularını destekler niteliktedir. AR teknolojisi uygun öğretim yöntemlerine entegre edilerek farklı konularda da uygulanabilir ve öğrencilerin algılarını, başarılarını, tutumlarını yetenek ve becerilerini geliştirebilir.

Öneriler

- Öğrencilerin dikkatini çeken, merak uyandıran, derse olan ilgi ve tutumlarını artıran AR teknolojisi, işlenen konuyu somutlaştırarak etkili, verimli ve kalıcı öğrenmenin sağlanmasında uygun öğretim metotları eşliğinde kullanılabilir.
- Okul öncesinde, ilkokulda ve lise eğitiminde yapılan çalışmalar artırılarak artırılmış gerçeklik teknolojisinin öğrenciler üzerindeki etkisi incelenebilir.
- AR teknolojisinin dezavantajları konusunda da çalışmaların yapılmasına ihtiyaç vardır. Bu konuda da araştırmalar yapılması önerilir.
- AR teknolojisinin farklı değişkenler üzerinde de etkisi olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle araştırmacılara bir sonraki yapacakları çalışmalarda artırılmış gerçeklik teknolojisini, uygun yöntemlerle farklı değişkenler olan, uzamsal değişkenler gibi değişkenlerin ele alınarak ilişkilerine de bakılması faydalı olabilir.

- Bu çalışmaya konu olan öğrenciler AR teknolojisini ilk kez kullanmışlardır. Bundan dolayı elde edilen olumlu bulgular, öğretim tekniği ile birlikte AR aracını ilk defa tecrübe etmeleri ile ilgili olabilir. Bu konulardaki benzer çalışmalarda uygulamaların daha fazla yapılması, AR teknolojilerinin uzun süreli kullanımlarda fen bilimleri öğretimine katkısını görmek açısından yararlı olacaktır.
- TGA öğretim tekniğinin etkinliğini inceleyen deneysel çalışmalar yapılabilir.
- Güneş sistemi ve ötesi ünitesi, araştırma sorgulamaya dayalı TGA tekniği kullanılarak AR teknolojisinin entegre edildiği şekliyle öğretilmesi fayda sağlama potansiyeline sahiptir.



6. KAYNAKLAR

- Abdüsselam, M. S. ve Karal, H. (2012). Fizik Öğretiminde Artırılmış Gerçeklik Ortamlarının Öğrenci Akademik Başarısı Üzerine Etkisi: 11. Sınıf Manyetizma Konusu Örneği. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, **4**: 170-181.
- Akaslan, D., Ernst, F. B., Sarıışık, G. ve Erdoğan, S. (2018). Sanal Gerçeklik Uygulamaları İçin Araştırma ve Eğitim Olanakları. *Electronic Turkish Studies*, **21**: 1-20.
- Akçayır, M. ve Akçayır, G. (2016). Üniversite Öğrencilerinin Yabancı Dil Eğitiminde Artırılmış Gerçeklik Teknolojisi Kullanımına Yönelik Görüşleri. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, **2**: 1169-1186.
- Aktamış, H. ve Arıcı, V. (2013). Sanal Gerçeklik Programlarının Astronomi Konularının Öğretiminde Kullanılmasının Akademik Başarı ve Kalıcılığa Etkisi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, **2**: 58-70.
- Alkhamisi, A. O. and Monowar, M. M. (2013). Rise Of Augmented Reality: Current and Future Application Areas. *International Journal of Internet and Distributed Systems*, **4**: 25-34.
- Arıcı, V. A. (2013). Fen Eğitiminde Sanal Gerçeklik Programları Üzerine Bir Çalışma: "Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi" Ünitesi Örneği. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.
- Arslan, A. ve Elibol, M. (2015). Eğitsel Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının İncelenmesi: Android İşletim Sistemi Örneği. *Journal of Human Sciences*, **2**: 1792-1817.
- Azuma, R. T. (1997). A Survey Of Augmented Reality. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments*, **4**: 355-385.
- Azuma, R., Baillot, Y., Behringer, R., Feiner, S., Julier, S. and MacIntyre, B. (2001). Recent Advances In Augmented Reality. *IEEE Computer Graphics and Applications*, **6**: 34-47.
- Bacca, J., Baldiris, S., Fabregat, R. and Graf, S. (2014). Augmented Reality Trends In Education: A Systematic Review Of Research and Applications. *Educational Technology & Society*, **4**: 133-149.

- Barrow, L. H. (2006). A Brief History of Inquiry: From Dewey to Standards. *Journal of Science Teacher Education*, **3**: 265–278.
- Behzadan, A. H. (2008). Arviscope: Georeferenced Visualization of Dynamic Construction Processes in Three-Dimensional Outdoor Augmented Reality. Doctor of Philosophy, In The University of Michigan, Michigan, ABD.
- Bilen K. (2009). Tahmin Et-Gözle-Açıkla Yöntemine Dayalı Laboratuvar Uygulamalarının Öğretmen Adaylarının Kavramsal Başarılarına, Bilimsel Süreç Becerilerine, Tutumlarına Ve Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşlerine Etkisi. Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Bilen K. ve Aydoğdu M. (2010). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarına Bitkilerde Fotosentez ve Solunum Kavramlarını Öğretmede TGA (Tahmin Et-Gözle-Açıkla) Stratejisinin Kullanımı. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, **14**: 179-194.
- Bilen, K. ve Köse, S. (2012). Kavram Öğretiminde Etkili Bir Strateji TGA (Tahmin Et-Gözle-Açıkla). *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, **24**: 21-42.
- Billingham, M., Kato, H. and Poupyrev, I. (2001). The Maricbook: A Transitional AR Interface. *Computers & Graphics*, **5**: 745-753.
- Borrero, A. M. and 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*, **5**: 540-557.
- Bujak, K.R., Radu, I., Catrambone, R., MacIntyre, B., Zheng, R. and Golubski, G. (2013). A Psychological Perspective On Augmented Reality In The Mathematics Classroom. *Computers and Education*, **68**: 536–544.
- Cai, S., Wang, X. and Chiang, F. K. (2014). A Case Study Of Augmented Reality Simulation System Application In A Chemistry Course. *Computers in Human Behavior*, **37**: 31-40.
- Carmigniani, J., Furht, B., Anisetti, M., Ceravolo, P., Damiani, E. and Ivkovic, M. (2011). Augmented Reality Technologies, Systems And Applications. *Multimedia Tools and Applications*, **1**: 341-377.

- Caudell, T. P. and Mizell, D. W. (1992). Augmented Reality: An Application Of Heads-Up Display Technology To Manual Manufacturing Processes. *In Proceedings Of The Twenty-Fifth Hawaii International Conference On System Sciences, IEEE* **2**: 659-669.
- Chang, G., Morreale, P. and Medicherla, P. (2010). Applications Of Augmented Reality Systems In Education. *Association For The Advancement Of Computing in Education (AACE)*. pp: 1380-1385.
- Chang, Y.H. and Liu, J. (2013). Applying An Ar Technique To Enhance Situated Heritage Learning In A Ubiquitous Learning Environment. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, **3**: 21-32
- Cheng, K. H. and Tsai, C. C. (2013). Affordances Of Augmented Reality In Science Learning: Suggestions For Future Research. *Journal Of Science Education and Technology*, **4**: 449-462.
- Conole, G. and Alevizou, P. (2010). A Literature Review Of The Use Of Web 2.0 Tools In Higher Education. M.Sc. Thesis, The Open University, İngiltere.
- Coşkun, M. (2018). Mobil Uygulama ve Arttırılmış Gerçeklik ile Desteklenen Öğretimin, Güneş Sistemi ve Ötesi Ünitesinde Öğrencilerin Akademik Başarılarına, Astronomiye Yönelik Tutumları ve Fen Dersine Yönelik Kaygı ve Motivasyonlarına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Hatay.
- Çalık, M. (2003). Farklı Öğrenim Seviyesindeki Öğrencilerin Çözümlerle İlgili Kavramları Anlama Seviyelerinin Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Çavaş, B., Huyugüzel, P. ve Can, B. (2004). Eğitim de Sanal Gerçeklik Uygulamaları. *The Turkish Online Journal of Educational Technology (TOJET)*, **4**: 110-116.
- Çeliker, H. D. ve Balım, A. G. (2012). "Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi" Ünitesinde Proje Tabanlı Öğrenme Uygulamalarının Öğrenci Başarılarına Etkisi. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, **3**: 254-277.
- Çepni, S. ve Çoruhlu, T. Ş. (2014). Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi Ünitesinde Zenginleştirilmiş 5E Öğretim Modeline Uygun Hazırlanan Öğrenme Ortamlarının Öğrenci Başarısı Üzerine Etkisinin İncelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, **2**: 343-370.

- Çetinkaya H. ve Akçay M. (2013). Eğitim Ortamlarında Arttırılmış Gerçeklik Uygulamaları. XV. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri, Akdeniz Üniversitesi, Antalya, 23-25 Ocak, ss:1031-1035.
- Çoban, M. ve Göktaş, Y. (2013). Üç Boyutlu Sanal Dünyalarda Öğretim Materyalleri Geliştiren Tasarımcıların Karşılaştıkları Sorunlar. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, **2**: 275-287.
- Davis, S. A. (2006). Inquiry-Based Learning Templates For Creating Online Educational Paths. Doctoral Dissertation, Texas A&M University, ABD.
- DeBoer, G. E. (2000). Scientific Literacy: Another Look at Its Historical and Contemporary Meanings and Its Relationships to Science Education Reform. *Journal of Research in Science Teaching*, **6**: 582–601.
- Dede, C. (2010). Introduction To Virtual Reality In Education. *Themes in Science and Technology Education*, **1**: 7-9.
- Delello, J. A. (2014). Insights From Pre-Service Teachers Using Science-Based Augmented Reality. *Journal Of Computers In Education*, **4**: 295-311.
- Dunleavy, M. and Dede, C. (2014). Augmented Reality Teaching And Learning. *In Handbook Of Research On Educational Communications and Technology*. **1**: 735-745.
- Gonzato, J. C., Arcila, T. and Crespın, B. (2008). Virtual Objects On Real Oceans. *In Graphicon*, **1**: 49-54.
- Gökaydın, N.(2002). Temel Sanat Eğitimi. İstanbul: M.E.B Yayınları.
- Gülen, S. ve Demirkuş, N. (2014). “Güneş Sistemi Ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” Ünitesinde, Görsel Materyalin Öğrenci Başarısına Etkisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, **1**: 1-19.
- Güler, H., Şahinkaya, Y. ve Şahinkaya, H. (2017). İnternet ve Mobil Teknolojilerin Yaygınlaşması: Fırsatlar ve Sınırlılıklar. *Sosyal Bilimler Dergisi*, **14**: 186-207.
- Gün, E. (2014). Arttırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Öğrencilerin Uzamsal Yeteneklerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Gürdal, A. (1992). İlköğretim Okullarında Fen Bilgisinin Önemi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, **8**: 185-200

- Elmas, R., Demirdöğen, B. and Geban, Ö. Kimya Öğretmen Adaylarının Gelecekte Sınıflarındaki Fen Öğretimi ile İlgili Çizimleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, **40**: 164-175.
- Elmas, R. and Geban, Ö. (2012). 21. Yüzyıl Öğretmenleri İçin Web 2.0 Araçları. *International Online Journal of Educational Sciences*, **1**: 243-254.
- Erbaş, Ç. ve Demirer, V. (2014). Eğitimde Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları: Google Glass Örneği. *Journal of Instructional Technologies & Teacher Education*, **2**: 8-16.
- Hartman, N. W. and Bertoline, G. R. (2005). Spatial Abilities and Virtual Technologies: Examining The Computer Graphics Learning Environment. *In Ninth International Conference on Information Visualisation*, **5**: 992-997.
- Henderson, S. J. and Feiner, S. K. (2011). Augmented Reality In The Psychomotor Phase Of A Procedural Task. *IEEE*, **1**: 191-200.
- Hsiao, K. F. and Rashvand, H. F. (2011). Body Language and Augmented Reality Learning Environment. *International Conference on Multimedia and Ubiquitous Engineering*, **1**: 246-250.
- Iordache, D. D., Pribeanu, C. and Balog, A. (2012). Influence Of Specific AR Capabilities On The Learning Effectiveness and Efficiency. *Studies in Informatics and Control*, **3**: 233-240.
- İbili, E. (2013). Geometri Dersi İçin Artırılmış Gerçeklik Materyallerinin Geliştirilmesi, Uygulanması ve Etkisinin Değerlendirilmesi. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- İbili, E. ve Şahin, S. (2013). Artırılmış Gerçeklik İle İnteraktif 3d Geometri Kitabı Yazılımın Tasarımı Ve Geliştirilmesi: ARGE3D. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, **1**: 1-8.
- İçten T. ve Bal G. (2017). Artırılmış Gerçeklik Üzerine Son Gelişmelerin ve Uygulamaların İncelenmesi. *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*. **2**: 111-136.
- Johnson, L., Adams, S. and Cummins, M. (2012). Technology Outlook For Australian Tertiary Education 2012-2017: An NMC Horizon Report Regional Analysis. pp: 1-23.

- Julier, S., Lanzaorta, M., Baillot, Y., Rosenblum, L., Feiner, S., Hollerer, T. and Sestito, S. (2000). Information Filtering For Mobile Augmented Reality. *IEEE*, **1**: 3-11
- Juntunen, M. and Aksela, M. (2013). Life-Cycle Analysis and Inquiry-Based Learning In Chemistry Teaching. *Science Education International*, **2**: 150-166.
- Kamphuis, C., Barsom, E., Schijven, M. and Christoph, N. (2014). Augmented Reality In Medical Education. *Perspectives On Medical Education*, **4**: 300-311.
- Karamustafaoğlu, S. ve Havuz, A. C. (2016). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Algılarının İncelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, **1**: 233-247.
- Karatekin, P. ve Öztürk, M. (2012). Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Genel Biyoloji Laboratuvarında TGA Tekniğiyle İşlenmiş “Hücre Ve Dokular” Ünitesinin Öğrencilerin Başarı Ve Bilimsel Süreç Becerileri Üzerine Etkisi. *Celal Bayar Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, **2**: 111-136.
- Kato, H. (2007). Inside Artoolkit. In 1st IEEE International Workshop on Augmented Reality Toolkit.
- Kayabaşı, Y. (2005). Sanal Gerçeklik ve Eğitim Amaçlı Kullanılması. *The Turkish Online Journal of Educational Technology(TOJET)*, **3**: 151-158.
- Kearney, M. and Treagust, D. F. (2001). Constructivism As A Referent In The Design and Development Of A Computer Program Using Interactive Digital Video To Enhance Learning In Physics. *Australian Journal of Educational Technology*, **1**: 64-79.
- Kekeçi, G. (2014). Araştırma Ve Sorgulamaya Dayalı Fen Öğretiminin Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerine Ve Tutumlarına Etkisi. Doktora Tezi. Fırat Üniversitesi, Elazığ.
- Kerawalla, L., Luckin, R., Seljefot, S. and Woolard, A. (2006). Making It Real: Exploring The Potential Of Augmented Reality For Teaching Primary School Science. *Virtual Reality*, **4**: 163-174.
- Kırıkkaya, E. B. ve Şentürk M. (2018). Güneş Sistemi ve Ötesi Ünitesinde Artırılmış Gerçeklik Teknolojisi Kullanılmasının Öğrenci Akademik Başarısına Etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, **1**: 181-189.

- Kondo, T. (2006). Augmented Learning Environment Using Mixed Reality Technology. *Association for the Advancement of Computing in Education (AACE)*, **1**: 83-87.
- Koşan, L. (2014). Muhasebe Eğitiminde Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları. *Çukurova Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, **2**: 37-47.
- Köse, S. Bilen, K. and Uçak E. (2010). Predict-Observe-Explain (Poe) Strategy As A Diagnostic Tool To Determine Pre-Service Primary Teachers' Misconception On Food Synthesis Of Plants and Photosynthesis. In Proceedings of the 6th International Conference on Education, July, pp:8-10.
- Köse, S., Coştu, B. ve Keser, Ö. F. (2003). Fen Konularındaki Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi: TGA Yöntemi Ve Örnek Etkinlikler. *PAÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, **1**: 43-53.
- Kreijns, K., Acker, F. V., Vermeulen, M. and Buuren, H. V. (2013). What Stimulates Teachers To Integrate ICT In Their Pedagogical Practices The Use Of Digital Learning Materials In Education. *Computers in Human Behavior*, **29**: 217-225.
- Küçük, S. (2015). Mobil Artırılmış Gerçeklikle Anatomi Öğreniminin Tıp Öğrencilerinin Akademik Başarıları ile Bilişsel Yüklerine Etkisi ve Öğrencilerin Uygulamaya Yönelik Görüşleri. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Küçük, S., Kapakin, S. and Göktaş, Y. (2015). Tıp Fakültesi Öğrencilerinin Mobil Artırılmış Gerçeklikle Anatomi Öğrenimine Yönelik Görüşleri. *Journal of Higher Education & Science/Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, **3**: 316-323.
- Lin, T. J., Duh, H. B. L., Li, N., Wang, H. Y. and Tsai, C. C. (2013). An Investigation Of Learners' Collaborative Knowledge Construction Performances and Behavior Patterns In An Augmented Reality Simulation System. *Computers & Education*, **68**: 314-321.
- Matcha, W. and 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.
- McMillan, S. J. (2000). The Microscope and The Moving Target: The Challenge Of Applying Content Analysis To The World Wide Web. *Journalism & Mass Communication Quarterly*, **1**: 80-98.
- MEB (2013). Fen Bilimleri Öğretim Programı. Ankara.

- Milgram, P. and Kishino, F. (1994). A Taxonomy Of Mixed Reality Visual Displays. *The IEICE Transactions on Information and Systems*, **12**: 1321-1329.
- NRC - National Research Council (2000). Inquiry and the National Research Education Standards. DC: National Academy Press, Washington.
- Önerli, B. (2014). İnternet ve Sosyal Medya Kullanım İstatistikleri. Mart 26, 2017 tarihinde dijital ajanslar: <http://www.dijitalajanslar.com/internet-ve-sosyal-medya-kullaniciistatistikleri-2014/> adresinden alındı.
- Özarslan, Y. (2011). Öğrenen İçerik Etkileşiminin Genişletilmiş Gerçeklik ile Zenginleştirilmesi. 5. In International Computer & Instructional Technologies Symposium, Fırat Üniversitesi, Elazığ.
- Özarslan, Y. (2013). Genişletilmiş Gerçeklik ile Zenginleştirilmiş Öğrenme Materyallerinin Öğrenen Başarısı ve Memnuniyeti Üzerindeki Etkisi. Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Özgan, S. Y. (2012). Arttırılmış Gerçeklik Teknolojilerinin Kültürel Miras Alanlarında Kullanımı; Yenikapı Örneği. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Pérez-López, D. and Contero, M. (2013). Delivering Educational Multimedia Contents Through An Augmented Reality Application: A Case Study On Its Impact On Knowledge Acquisition and Retention. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, **4**: 19-28.
- Prensky, M. (2001a). Digital Natives, Digital İmmigrants. *On the Horizon*, **5**: 1-6.
- Prensky, M. (2001b). Digital Natives, Digital İmmigrants Part 2: Do They Really Think Differently. *On the Horizon*, **6**: 1-6.
- Radu, I. (2014). Augmented Reality In Education: A Meta-Review and Cross-Media Analysis. *Personal and Ubiquitous Computing*, **6**: 1533-1543.
- Rosenthal, M., State, A., Lee, J., Hirota, G., Ackerman, J., Keller, K., Pisano, E. D., Jiroutek, M., Muller, K. and Fuchs, H. (2002). Augmented Reality Guidance For Needle Biopsies: An Initial Randomized, Controlled Trial In Phantoms. *Medical Image Analysis*, **3**: 313-320.
- Sarı, N. (2006). Çocuk Kitapları İllüstrasyonları Üzerine Bir Araştırma ve Bir Örnekleme. Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

- Shekhar, R., Dandekar, O., Bhat, V., Philip, M., Lei, P., Godinez, C., Sutton, E., George, I., Kavic, S., Mezrich, R. and Park, A. (2010). Live Augmented Reality: A New Visualization Method For Laparoscopic Surgery Using Continuous Volumetric Computed Tomography. *Surgical Endoscopy*, **8**: 1976-1985.
- Shen, C. X., Liu, R. D. and Wang, D. (2013). Why Are Children Attracted To The Internet The Role Of Need Satisfaction Perceived Online and Perceived In Daily Real Life. *Computers in Human Behavior*, **1**: 185–192.
- Sırakaya, M. (2015). Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Öğrencilerin Akademik Başarıları, Kavram Yanılgıları ve Derse Katılımlarına Etkisi. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Somyürek, S. (2014). Öğretim Sürecinde Z Kuşağının Dikkatini Çekme: Artırılmış Gerçeklik. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, **1**: 63-80.
- Sönmez, V.(2004). Program Geliştirmede Öğretmen El Kitabı. Anı Yayıncılık. Ankara.
- Şahin, D. (2017). Artırılmış Gerçeklik Teknolojisi ile Yapılan Fen Öğretiminin Ortaokul Öğrencilerinin Başarılarına ve Derse Karşı Tutumlarına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Taşkıran, A., Koral, E. ve Bozkurt, A. (2015). Artırılmış Gerçeklik Uygulamasının Yabancı Dil Eğitiminde Kullanılması. Akademik Bilişim 2015, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir, 4-6 Şubat, ss:462-467.
- Tatar, N. (2006). İlköğretim Fen Eğitiminde Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Bilimsel Süreç Becerilerine, Akademik Başarıya ve Tutuma Etkisi. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Tian, Y., Long, Y., Xia, D., Yao, H. and Zhang, J. (2015). Handling Occlusions In Augmented Reality Based On 3d Reconstruction Method. *Neurocomputing*, **156**: 96-104.
- Tomi, A. B. and Rambli, D. R. A. (2013). An Interactive Mobile Augmented Reality Magical Playbook: Learning Number With The Thirsty Crow. *Procedia Computer Science*, **25**: 123-130.
- Türk, C., Kalkan, S., Bolat, M., Akdemir, E., Karakoç, Ö. ve Kalkan, H. (2012). Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Temel Astronomi Kavramlarını Kavrama Düzeyleri Üzerine Bir Durum Çalışması. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, **2**: 202-209.

- Uygun, E. (2010). Üç Boyutlu Kitap İllüstrasyonlarının İlköğretim Birinci Kademe Öğrencilerinin Yaratıcılıklarını Geliştirmekteki Etkileri. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Viera, A. J. and Garrett, J. M. (2005). Understanding Interobserver Agreement: The Kappa Statistic. *Fam med*, **5**: 360-363.
- Wang, X., Kim, M. J., Love, P. E. and Kang, S. C. (2013). Augmented Reality In Built Environment: Classification and Implications For Future Research. *Automation in Construction*, **32**: 1-13.
- Weghorst, S. (1997). Augmented Reality and Parkinson's Disease. *Communications of the ACM*, **8**: 47-49.
- Wojciechowski, R. and 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. and Liang, J. C. (2013). Current Status, Opportunities and Challenges Of Augmented Reality In Education, *Computers and Education*, **62**: 41-49.
- Yair, Y., Schur, V. and Mintz, R. 2003. A "Thinking Journey" To The Planets Using Scientific Visualization Technologies: Implications To Astronomy Education. *Journal of Science Education and Technology*, **12**: 43-49.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). Nitel Araştırma Yöntemleri(7. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yılmaz, M. R. (2014). Artırılmış Gerçeklik Teknolojisiyle Üç Boyutlu Hikâye Canlandırmanın Hikâye Kurgulama Becerisine ve Yaratıcılığa Etkisi. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Yuen, S., Yaoyuneyong, G. and Johnson, E. (2011). Augmented Reality: An Overview and Five Directions For AR In Education. *Journal of Educational Technology Development and Exchange*, **1**: 119-140.
- Yuen, S. C. Y., Yaoyuneyong, G. and Johnson, E. (2011). Augmented Reality: An Overview and Five Directions For AR In Education. *Journal of Educational Technology Development and Exchange (JETDE)*, **1**: 119-140.

- Yusoff, Z. and Dahlan, H. M. (2013). Mobile Based Learning: An Integrated Framework To Support Learning Engagement Through Augmented Reality Environment. *Research and Innovation in Information Systems (ICRIIS)*, IEEE, **1**: 251-256.
- Zhang, J., Sung, Y. T., Hou, H. T. and Chang, K. E. (2014). The Development and Evaluation Of An Augmented Reality-Based Armillary Sphere for Astronomical Observation Instruction. *Computers & Education*, **73**: 178-188.



İnternet Kaynakları

- 1) <https://egitimteknoloji.net/2012/09/egitimde-arttirilmis-gerceklik-uygulamasi-bmw-ornegi/>, 03.01.2018
- 2) <https://www.log.com.tr/yeni-bmw-i3e-artirilmis-gerceklik-uygulamasiyla-yakindan-bakin-video/>, 03.01.2018
- 3) <https://www.museumoflondon.org.uk/discover/museum-london-apps>, 23.11.2018
- 4) <https://www.instantreality.org/itacitus/>, 21.11.2018
- 5) <http://www.arsights.com/about.php>, 21.11.2018
- 6) <https://www.radford.edu/content/radfordcore/home/news/releases/2012/august/aneesh-chopra-ru-augmented-reality-tour.html>, 23.11.2018
- 7) <http://www.mentira.org/>, 03.08.2018
- 8) <https://archello.com/project/fibrasa-connection-augmented-reality>, 27.10.2018
- 9) <https://www.octagonstudio.com/>, 01.01.2019
- 10) <https://www.artgekids.com/>, 02.01.2019
- 11) <https://atfstore.com/12-ar-bilim-kartlari>, 02.01.2019

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Hava GÖÇMEN
Doğum Yeri ve Tarihi : Çavdır – 03.08.1993
Yabancı Dili : İngilizce
İletişim (Telefon/e-posta) : 0545 370 59 56 – havvagocmen93@gmail.com

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : Bucak Anadolu Meslek ve Meslek Lisesi,
(2007-2011)

Lisans : Afyon Kocatepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen
Bilgisi Öğretmenliği Bölümü, (2012-2016)

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl : Fen Bilimleri Öğretmeni, MEB (Ücretli)
2016-2018

Yayınları (SCI ve diğer) :

Diğer konular :

EKLER

EK 1. Meb İzni



T.C.
AFYONKARAHİSAR VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü



Sayı : 86649407-605.01-E.20926627
Konu: Araştırma İzni (Hava GÖÇMEN)

05.11.2018

AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı)

İlgi: a) Valilik Makamı'nın 02/11/2018 tarihli ve 605.01-E.20914825 sayılı Olurları,
b) 22/10/2018 tarihli ve 15170 sayılı yazınız.

Üniversiteniz Fen Bilimleri Enstitüsü Bilgisayar Anabilim Dalı Yüksek Lisans programı öğrencisi Hava GÖÇMEN'in "Artırılmış Gerçeklik Teknolojisinin Fen Bilimleri Dersinde Kullanılması" konulu tez çalışmasında kullanılmak üzere 2018-2019 Öğretim Yılı içinde Müdürlüğümüze bağlı ilgi (b) yazınızda isimleri belirtilen okullarda öğrenim gören öğrencilere araştırma çalışması yapabilmesine dair ilgi (b) talebi;

Müdürlüğümüz AR-GE Birimi tarafından "Millî Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü" 22/08/2017 tarihli ve 35558626-10.06.01-E.12607291 sayılı yazısı ile yayımlanan 2017/25 No'lu Genelge doğrultusunda incelemiş olup ilgi (a) "Valilik Oluru" ve onaylanmış veri toplama aracı ekte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi ve gereğini arz ederim.

Metin VALÇİN
İl Millî Eğitim Müdürü

EKLER:

- Valilik Onayı (1 sayfa)
- Onaylanmış Veri Toplama Aracı (... sayfa)

Not: 1- Anket çalışmalarında Müdürlüğümüz tarafından onaylanmış (mühürlü) veri toplama araçlarının çoğaltılarak kullanılması zorunludur.

2- Çalışmalar tamamlandıktan sonra sonuçlarının birer örneğinin İl Millî Eğitim Müdürlüğüne teslim edilmesi zorunludur.

Ayrıntılı bilgi için: Tolga YEŞİLÇAYIR (Memur)
Karaman İş Merkezi / AFYONKARAHİSAR
e-posta: avbir03@meh.gov.tr / afyonstrateji@gmail.com

İL MİLLÎ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜ Ar-Ge
Elektronik Ağ: afyon.meb.gov.tr
Tel: (0 272) 2137604 / 207 Faks (0 272) 2137605

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 5b6a-6bfd-3d34-9238-7d0f ile teyit edilebilir.



T.C.
AFYONKARAHİSAR VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü



Sayı : 86649407605.01-E.20914825
Konu: Hava GÖÇMEN'in Araştırma İzni

02/11/2018

VALİLİK MAKAMINA

- İlgi : a) Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü'nün 2017/25 sayılı Genelgesi.
b) Afyon Kocatepe Üniversitesi Öğrenci İşleri Daire Başkanlığının 22/10/2018 tarihli ve 15170 sayılı yazısı.

Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimler Bilgisayar Anabilim Dalı Yüksek Lisans programı öğrencisi Hava GÖÇMEN "Artırılmış Gerçeklik Teknolojisinin Fen Bilimleri Dersinde Kullanılması" konulu tez çalışmasında kullanılmak üzere 2018-2019 Öğretim Yılı Dönemi içinde Müdürlüğümüze bağlı ilgi (b) yazı ekinde isimleri belirtilen okullarda görevli öğretmenlere, ilgi (a) Genelgenin hükümleri doğrultusunda anket çalışması yapmaları, çalışmaları tamamlandıktan sonra sonuçlarının birer örneğinin İl Millî Eğitim Müdürlüğüne teslim edilmesi şartıyla, Müdürlüğümüz AR-GE Birimi teklifi doğrultusunda araştırma yapmaları Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Melâh YALÇIN
İl Millî Eğitim Müdürü

OLUR
02/11/2018

Dr. Mehmet BOZTEPE
Vali a.
Vali Yardımcısı

Ek:
- İlgi Yazı ve Ekleri (10 Sayfa)

Ayrıntılı bilgi için: Tolga YEŞİLÇAYIR (Memur)
Karaman İş Merkezi/AFYONKARAHİSAR
e-posta: avbir03@meh.gov.tr / afyonstrateji@gmail.com

İL MİLLÎ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜ / AFYON
Elektronik Ağ: afyon.meh.gov.tr
Tel: (0 272) 2137604 / 207 Faks: (0 272) 2137603

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meh.gov.tr> adresinden ba7b-842e-36c1-9b3d-494c-443a-000000000000 ile doğrulama yapılabilir.

FEN BİLİMLERİ DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI 2013

7.7. Güneş Sistemi ve Ötesi / Dünya ve Evren

Bu ünite de öğrencilerin; gök cisimlerini tanımaları, sistem kavramını anlamaları, teleskopun önemli bir gözlem aracı olması münasebetiyle gök bilimdeki önemini kavramaları ve teknoloji boyutu göz ardı edilmeden uzay araştırmalarının sağladığı katkılar hakkında bilgi ve beceriler kazanmaları hedeflenmektedir.

7.7.1. Gök Cisimleri

Önerilen Süre: 6 ders saati

Konu/Kavramlar: Yıldız, takımyıldız, ışık yılı, gezegen, uzay, evren

7.7.1.1. Gök cisimlerini çıplak gözle gözlemler ve yaptığı araştırma sonucunda uzayda gözleyebildiğinden çok daha fazla gök cismi olduğu sonucuna varır.

- a. Evren kavramı, “aradaki boşluklarla birlikte gök cisimlerinin tümü”; uzay kavramı ise “evrenin dünya dışında kalan kısmı” olarak tanımlanır.
- b. Evrenin oluşumuyla ilgili olarak öne sürülen belli başlı görüşler belirtilir; fakat detaylarına girilmez.
- c. Güneşe çıplak gözle bakılmaması konusunda öğrenciler uyarılır. Çıplak gözle uzun süreli gökyüzü gözlemi yapan bilim insanlarının görme yetisini kısmen ya da tamamen kaybettiklerine yönelik bilim tarihinden örnekler üzerinde durulur.

7.7.1.2. Bilinen takımyıldızlarla ilgili araştırma yapar ve sunar.

- a. Yıldızlar arasındaki mesafelerin “ışık yılı” adı verilen bir uzaklık ölçü birimiyle ifade edildiği belirtilir.
- b. Takımyıldızlarının Dünya’dan bakıldığındaki görüntülerine bakılarak yapılan benzetmelerin, gökyüzü gözlemini kolaylaştırdığı belirtilir.

7.7.1.3. Yıldızlar ile gezegenleri karşılaştırır.

- a. Güneş’in de bir yıldız olduğu vurgulanır.

b. Günlük yaşamda gökyüzü ile ilgili kullanılan ve kavram yanılgısı oluşturabilecek bazı ifadelerin (yıldız kayması, kuyruklu yıldız, çoban yıldızı vb.) bilimsel açıklamaları verilir.

7.7.2. Güneş Sistemi

Önerilen Süre: 6 Ders Saati

Konu/Kavramlar: Merkür, Venüs, Dünya, Mars, Jüpiter, Satürn, Uranüs, Neptün

7.7.2.1. Güneş sistemindeki gezegenleri, Güneş'e yakınlıklarına göre sıralayarak bir model oluşturur ve sunar.

Milyarlarca gök cisimlerinden oluşan uzay adalarına “Gök ada (Galaksi)” denildiği ve Güneş sisteminin, “Samanyolu” adı verilen gök adasında yer aldığı belirtilir.

7.7.2.2. Güneş sistemindeki gezegenleri birbirleri ile karşılaştırır.

a. Gezegenlerin karşılaştırılmasında birbirine göre büyüklükleri, doğal uydu sayıları ve etraflarında halka olup-olmaması dikkate alınır.

b. Bulunduğu gök ada, sistem ve Güneş'e yakınlık sırası esas alınarak Dünyamızın evrendeki yeri belirtilir.

7.7.3. Uzay Araştırmaları

Önerilen Süre: 4 Ders Saati

Konu/Kavramlar: Uzay teknolojisi, uzay kirliliği

7.7.3.1. Teleskopun ne işe yaradığını ve gök bilimin gelişimindeki önemini açıklar.

7.7.3.2. Uzay teknolojileri hakkında araştırma yapar ve teknoloji ile uzay araştırmaları arasındaki ilişkiyi tartışır.

7.7.3.3. Gök bilimci (astronom) ve astronot arasındaki farkı kavrar.

Astrolojinin bir bilim dalı olmadığı ve bu bağlamda astrologların bilim insanı olmadıkları vurgulanır.

7.7.3.4. Uzay kirliliğinin sebeplerini ifade ederek bu kirliliğin yol açabileceği olası sonuçları tahmin eder.

FEN BİLİMLERİ DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI 2018

F.6.1. Güneş Sistemi ve Tutulmalar / Dünya ve Evren

Bu ünite de öğrencilerin; Güneş sistemini ve Güneş sisteminde bulunan gök cisimlerinin birbirleriyle olan ilişkilerini tanımaları, Güneş ve Ay tutulmalarına ilişkin bilgi ve becerileri kazanmaları hedeflenmektedir.

F.6.1.1. Güneş Sistemi

Önerilen Süre: 4 ders saati

Konu / Kavramlar: Güneş sistemi, gezegenler, meteor, gök taşı, asteroit

F.6.1.1.1. Güneş sistemindeki gezegenleri birbirleri ile karşılaştırır.

- a. Gezegenlerin temel özelliklerine (karasal, gazsal, iç gezegen, dış gezegen) değinilir.*
- b. Gezegenlerin uyduları olduğundan bahsedilir.*
- c. Gezegenlerin büyüklüklerine uzamsal olarak değinilir.*
- ç. Gezegenlerin Güneş'e olan uzaklık sıralamasına değinilir.*
- d. Meteor, gök taşı, asteroit kavramlarına değinilir.*

F.6.1.1.2. Güneş sistemindeki gezegenleri, Güneş'e yakınlıklarına göre sıralayarak bir model oluşturur.

F.7.1. Güneş Sistemi ve Ötesi / Dünya ve Evren

Bu ünite de öğrencilerin; Güneş sistemini ve Güneş sisteminde bulunan gök cisimlerini ve birbirleriyle olan ilişkileri tanımaları, teleskobun önemli bir gözlem aracı olması münasebetiyle gök bilimdeki önemini kavramaları ve teknoloji boyutu dikkate alınarak uzay araştırmalarının sağladığı katkılar hakkında bilgi ve beceriler kazanmaları; uzay kirliliğinin sebeplerini tartışmaları; Türk-İslam bilim insanlarının uzay araştırmalarına yaptıkları katkıları anlamaları; yıldız, yıldız çeşitleri, takımyıldızlar, galaksileri tanımaları hedeflenmektedir.

F.7.1.1. Uzay Araştırmaları

Önerilen Süre: 4 ders saati

Konu / Kavramlar: Uydu, uzay kirliliği, gökyüzü gözlem araçları

F.7.1.1.1. Uzay teknolojilerini açıklar.

a. Yapay uydulara değinilir.

b. Türkiye'nin uzaya gönderdiği uydulara ve görevlerine değinilir.

F.7.1.1.2. Uzay kirliliğinin nedenlerini ifade ederek bu kirliliğin yol açabileceği olası sonuçları tahmin eder.

F.7.1.1.3. Teknoloji ile uzay araştırmaları arasındaki ilişkiyi açıklar.

F.7.1.2. Güneş Sistemi Ötesi: Gök Cisimleri

Önerilen Süre: 8 ders saati

Konu / Kavramlar: Yıldız, takımyıldız, galaksi, kara delik

F.7.1.2.1. Yıldız oluşum sürecinin farkına varır.

a. Bulutsu kavramına değinilir.

b. Bulutsu örnekleri verilir.

c. Karadelik kavramına değinilir.

F.7.1.2.2. Yıldız kavramını açıklar.

a. Yıldız çeşitlerine değinilir.

b. Dünya'dan bakıldığı şekliyle görülen yıldız gruplarının, isimlendirmesi olan takımyıldızlara değinilir.

c. Gök cisimleri arası uzaklığın ışık yılı cinsinden ifade edildiğine değinilir.

F.7.1.2.3. Galaksilerin yapısını açıklar.

a. Galaksi çeşitlerine değinilir.

b. Galaksi örnekleri olarak Samanyolu ve Andromeda galaksilerine değinilir.

F.7.1.2.4. Evren kavramını açıklar.

2018 – 2019 Eğitim – Öğretim Yılı 7. Sınıf Fen Bilimleri Ders Plânı

Ders Planı 1

Dersin Adı	: Fen Bilimleri
Sınıf	: 7. Sınıf
İçerik	: Güneş Sistemi ve Ötesi / Dünya ve Evren
Konu	: F.6.1.1. Güneş Sistemi
Hedef Kavramlar	: Güneş sistemi, gezegenler, meteor, gök taşı, asteroit
Ders Süresi	: 4 ders saati
Kazanımlar	: F.6.1.1.1. Güneş sistemindeki gezegenleri birbirleri ile karşılaştırır.

a. Gezegenlerin temel özelliklerine (karasal, gazsal, iç gezegen, dış gezegen) değinilir.

b. Gezegenlerin uyduları olduğundan bahsedilir.

c. Gezegenlerin büyüklüklerine uzamsal olarak değinilir.

ç. Gezegenlerin Güneş'e olan uzaklık sıralamasına değinilir.

d. Meteor, gök taşı, asteroit kavramlarına değinilir.

F.6.1.1.2. Güneş sistemindeki gezegenleri, Güneş'e yakınlıklarına göre sıralayarak bir model oluşturur.

Malzemeler : AR teknolojisi kullanılarak uzay ve uzaydaki gök cisimlerinin neler olduğu tahmin ettirilecektir.

Uygulanacak Yöntem ve Teknikler: TGA tekniği

1. Giriş

Dünyamız dışında sizce başka gezegenler var mıdır? Var ise kaç tanedir? Sizce büyüklükleri, şekilleri, konumları vb. özellikler birbirlerinden farklı mıdır? Dünyamız dışında başka gezegenlerde yaşayan insanlar var mıdır? gibi sorularla öğrencilerde merak uyandırılır.

2. Sorgulama

Öğrenciler araştırmak istedikleri bilgileri artırılmış gerçeklik teknolojisini kullanarak gözlemler yaparlar. Bütün öğrenciler artırılmış gerçeklik teknolojisinin kullanımını bitirdikten sonra öğretmen öğrencilere gözlemleri ile ilgili sorular sorar. Daha sonra ders kazanımlarıyla da uyumlu olan AR çalışma kağıtları verilerek öğrencilerin elde ettikleri verileri yazmaları istenmektedir.

3. Değerlendirme

Gruplar kendi aralarında bilgi alışverişi yaptıktan sonra elde ettikleri bilgileri diğer gruplarla da paylaşırlar. Hep birlikte konu ile ilgili düşündüklerini söylerler. Daha sonra öğretmen genel olarak konuyu özetler ve kavram yanılgısı varsa açıklama yapılarak ortadan kaldırılır.

4. Öğretmen Notları

5. Kaynakça

2018 – 2019 Eğitim – Öğretim Yılı 7. Sınıf Fen Bilimleri Ders Plânı

Ders Planı 2

Dersin Adı	: Fen Bilimleri
Sınıf	: 7. Sınıf
İçerik	: Güneş Sistemi ve Ötesi / Dünya ve Evren
Konu	: F.7.1.1. Uzay Araştırmaları
Hedef Kavramlar	: Uydu, uzay kirliliği, gökyüzü gözlem araçları
Ders Süresi	: 4 ders saati
Kazanımlar	: F.7.1.1.1. Uzay teknolojilerini açıklar. <i>a. Yapay uydulara değinilir.</i> <i>b. Türkiye'nin uzaya gönderdiği uydulara ve görevlerine değinilir.</i> F.7.1.1.2. Uzay kirliliğinin nedenlerini ifade ederek bu kirliliğin yol açabileceği olası sonuçları tahmin eder. F.7.1.1.3. Teknoloji ile uzay araştırmaları arasındaki ilişkiyi açıklar.
Malzemeler	: AR teknolojisi kullanılarak uzay ve uzaydaki gök cisimlerinin neler olduğu tahmin ettirilecektir.
Uygulanacak Yöntem ve Teknikler:	TGA tekniği

1. Giriş

Dünyamızın uydusunu bilmeyen var mı? diye öğrencilerin dikkati çekilir. Muhtemel sınıfın çoğundan Ay cevabı alınacaktır. Ancak, Yapay uydu nedir? Nasıl yapılır? Ne için kullanılır? gibi sorularla öğrencilerde merak uyandırılır.

Yapay uydunun ne olduğu hakkında öğrencilere kısmi bilgi verilerek ön bilgilendirme yapılır. Fırlatılan uyduların uzay teknolojilerinin bir sonucu olduğu öğrencilere hissettirilir.

Günümüzde uzay teknolojisi ve uydu yapımında öncü ülkeler, şirketler nelerdir? Bu uydular hangi teknoloji ile nasıl yapılır? soruları ile yapılanları sorgulama ihtiyacı oluşturulur.

Türkiye'nin fırlatılan ya da fırlatılacak uydusunun olup olmadığı hakkında öğrencilerden kapsamlı araştırma yapması istenir.

Uzay kirliliği nedir? Günümüzün önemli konularından çevre kirliliği ile bir bağı alakası var mıdır? Sorularıyla merak uyandırılır.

Öğretmen astronot olduğunuzu ve bir roketle uzaya fırlatıldığınızı düşününüz. Uzayda nasıl bir yaşamınız olurdu? şeklinde sorular yönelterek öğrencilerin tahmin etmesine yönlendirir.

2. Sorgulama

Öğrenciler araştırmak istedikleri bilgileri artırılmış gerçeklik teknolojisini kullanarak gözlemler yaparlar. Bütün öğrenciler artırılmış gerçeklik teknolojisinin kullanımını bitirdikten sonra öğretmen öğrencilere gözlemleri ile ilgili sorular sorar. Daha sonra ders kazanımlarıyla da uyumlu olan AR çalışma kağıtları verilerek öğrencilerin elde ettikleri verileri yazmaları istenmektedir.

3. Değerlendirme

Gruplar kendi aralarında bilgi alışverişi yaptıktan sonra elde ettikleri bilgileri diğer gruplarla da paylaşırlar. Hep birlikte konu ile ilgili düşündüklerini söylerler. Daha sonra öğretmen genel olarak konuyu özetler ve kavram yanılgısı varsa açıklama yapılarak ortadan kaldırılır.

4. Öğretmen Notları

5. Kaynakça

Ders Planı 3

Dersin Adı	: Fen Bilimleri
Sınıf	: 7. Sınıf
İçerik	: Güneş Sistemi ve Ötesi / Dünya ve Evren
Konu	: F.7.1.2. Güneş Sistemi Ötesi: Gök Cisimleri
Hedef Kavramlar	: Yıldız, takımyıldız, galaksi, kara delik
Ders Süresi	: 4 ders saati
Kazanımlar	: F.7.1.2.1. Yıldız oluşum sürecinin farkına varır.

a. Bulutsu kavramına değinilir.

b. Bulutsu örnekleri verilir.

c. Karadelik kavramına değinilir.

F.7.1.2.2. Yıldız kavramını açıklar.

a. Yıldız çeşitlerine değinilir.

b. Dünya'dan bakıldığı şekliyle görülen yıldız gruplarının, isimlendirmesi olan takımyıldızlara değinilir.

c. Gök cisimleri arası uzaklığın ışık yılı cinsinden ifade edildiğine değinilir.

Malzemeler : AR teknolojisi kullanılarak uzay ve uzaydaki gök cisimlerinin neler olduğu tahmin ettirilecektir.

Uygulanacak Yöntem ve Teknikler: TGA tekniği

1. Giriş

Yıldızlar nasıl oluşur bilen var mı? Bulutsu kavramını açıklayabilecek arkadaşımız var mı? soruları yöneltilerek, Karadelik gezegenleri yutabilecek kadar devasa bir boşluk bunu biliyor muydunuz? diyerek öğrenciler üzerinde bu konulara merak uyandırılır.

Yıldızın ne olduğu açıklanır. Bir nevi bir güneşten daha uzak güneşler olduğu hissettirilir.

Yıldız çeşitleri hakkında bilgi verilir. Gökyüzünde gördükleri yıldız takımlarının isimleri sorulur bu konu hakkında ne kadar bilgi sahibi oldukları belirlenir. Bilmedikleri ya da günlük hayatta bu takımyıldızlarının ne işlerine yarayabileceği açıklanır.

Güneş ile Dünya arası mesafeden bahsedilir. Bu mesafenin ne ile ölçüldüğü nasıl ifade edildiği öğrencilerle paylaşılır.

2. Sorgulama

Öğrenciler araştırmak istedikleri bilgileri artırılmış gerçeklik teknolojisini kullanarak gözlemler yaparlar. Bütün öğrenciler artırılmış gerçeklik teknolojisinin kullanımını bitirdikten sonra öğretmen öğrencilere gözlemleri ile ilgili sorular sorar. Daha sonra ders kazanımlarıyla da uyumlu olan AR çalışma kağıtları verilerek öğrencilerin elde ettikleri verileri yazmaları istenmektedir.

3. Değerlendirme

Gruplar kendi aralarında bilgi alışverişi yaptıktan sonra elde ettikleri bilgileri diğer gruplarla da paylaşırlar. Hep birlikte konu ile ilgili düşündüklerini söylerler. Daha sonra öğretmen genel olarak konuyu özetler ve kavram yanılgısı varsa açıklama yapılarak ortadan kaldırılır.

4. Öğretmen Notları

5. Kaynakça

2018 – 2019 Eğitim – Öğretim Yılı 7. Sınıf Fen Bilimleri Ders Plânı

Ders Planı 4

Dersin Adı	: Fen Bilimleri
Sınıf	: 7. Sınıf
İçerik	: Güneş Sistemi ve Ötesi / Dünya ve Evren
Konu	: F.7.1.2. Güneş Sistemi Ötesi: Gök Cisimleri
Hedef Kavramlar	: Yıldız, takımyıldız, galaksi, kara delik
Ders Süresi	: 4 ders saati
Kazanımlar	: F.7.1.2.3. Galaksilerin yapısını açıklar. <i>a. Galaksi çeşitlerine değinilir.</i> <i>b. Galaksi örnekleri olarak Samanyolu ve Andromeda galaksilerine değinilir.</i> F.7.1.2.4. Evren kavramını açıklar.
Malzemeler	: Kavram haritası üzerinden öğrencilere kavramlar anlatılacaktır. AR teknolojisi kullanılarak uzay ve uzaydaki gök cisimlerinin neler olduğu tahmin ettirilecektir. 3D kitap kullanılarak gezegenler keşfettirilecektir. Güneş sistemi videosu.

Uygulanacak Yöntem ve Teknikler: TGA tekniği

1. Giriş

Galaksi nedir? Uzayda sizce kaç tane galaksi vardır? Dünyamız hangi galakside bulunuyor biliyor musunuz? gibi sorularla öğrencilerde merak uyandırılır. Uzay, evren, gezegen, yıldız kavramlarını nasıl açıklarsınız? diye öğrencilerin önbilgileri kontrol edilerek tahmin etmeleri sağlanır.

2. Sorgulama

Öğrenciler araştırmak istedikleri bilgileri artırılmış gerçeklik teknolojisini kullanarak gözlemler yaparlar. Bütün öğrenciler artırılmış gerçeklik teknolojisinin kullanımını bitirdikten sonra öğretmen öğrencilere gözlemleri ile ilgili sorular sorar. Daha sonra ders kazanımlarıyla da uyumlu olan AR çalışma kağıtları verilerek öğrencilerin elde ettikleri verileri yazmaları istenmektedir.

3. Değerlendirme

Gruplar kendi aralarında bilgi alışverişi yaptıktan sonra elde ettikleri bilgileri diğer gruplarla da paylaşırlar. Hep birlikte konu ile ilgili düşündüklerini söylerler. Daha sonra öğretmen genel olarak konuyu özetler ve kavram yanılgısı varsa açıklama yapılarak ortadan kaldırılır.

4. Öğretmen Notları

5. Kaynakça

EK 4. Öğretmen Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formları

GÖRÜŞME FORMU

Tarih:

Görüşme Başlama Saati:

Görüşme Bitiş Saati:

Araştırma Sorusu

Güneş Sistemi ve Ötesi konusunun öğretimini hedefleyen AR odaklı ders tasarımı AR kullanılması hakkında öğrencilerin görüşleri nelerdir?

GİRİŞ

Merhaba, benim adım Hava Göçmen ve Afyon Kocatepe Üniversitesi'nde yüksek lisans öğrencisiyim. Güneş Sistemi ve Ötesi ünitesinin öğretimini hedefleyen 3D kitap ile desteklenmiş artırılmış gerçeklik (AR) odaklı ders tasarımı üzerine bir araştırma yapıyorum. Sizinle okulunuzda uygulanacak olan bu çalışma süreci ile ilgili konuşmak istiyorum. Bu görüşmede amacım, hazırlanmış olan ders tasarımı ile ilgili ne bildiklerinizi ortaya çıkarmaktır. Bu araştırmada ortaya çıkacak sonuçların, bundan sonra yapılacak artırılmış gerçeklik teknolojisinin eğitimde araç olarak kullanılması etkinliklerinin niteliğinin artırılmasına katkıda bulunacağını ümit ediyorum. Bu nedenle sizin, katılacak olduğunuz Güneş Sistemi ve Ötesi ünitesinin öğretimini hedefleyen 3D kitap ile desteklenmiş AR odaklı ders tasarımı ile ilgili düşüncelerinizi ve beklentilerinizi öğrenmek istiyorum.

- Bana görüşme sürecinde söyleyeceklerinizin tümü gizlidir. Bu bilgileri araştırmacıların dışında herhangi bir kimsenin görmesi mümkün değildir. Ayrıca, araştırma sonuçlarını yazarken, görüştüğüm bireylerin isimlerini kesinlikle rapora yansıtmayacağım.
- Başlamadan önce, bu söylediklerimle ilgili belirtmek istediğiniz bir düşünce ya da sormak istediğiniz bir soru var mı?
- Görüşmeyi izin verirseniz kaydetmek istiyorum. Bunun sizce bir sakıncası var mı?

Bu görüşmenin yaklaşık 15 dakika süreceğini tahmin ediyorum. İzin verirseniz sorulara başlamak istiyorum.

Uygulama Öncesi Öğrenci Görüşme Soruları

1. Daha önce artırılmış gerçeklik teknolojisiyle karşılaştınız mı?
2. Artırılmış gerçeklik teknolojisi hakkında ne düşünüyorsunuz?
3. Sizce artırılmış gerçeklik teknolojisini hangi ders ve konularda kullanabiliriz?



GÖRÜŞME FORMU

Tarih:

Görüşme Başlama Saati:

Görüşme Bitiş Saati:

GİRİŞ

Merhaba, benim adım Hava Göçmen ve Afyon Kocatepe Üniversitesi'nde yüksek lisans öğrencisiyim. Güneş Sistemi ve Ötesi ünitesinin öğretimini hedefleyen 3D kitap ile desteklenmiş artırılmış gerçeklik (AR) odaklı ders tasarımı üzerine bir araştırma yapıyorum. Sizinle okulunuzda uygulanan bu çalışma süreci ile ilgili konuşmak istiyorum. Bu görüşmede amacım, hazırlanmış olan ders tasarımı ile ilgili ne düşündüklerinizi ortaya çıkarmaktır. Bu çalışmada ortaya çıkacak sonuçların, bundan sonra yapılacak artırılmış gerçeklik teknolojisinin eğitimde araç olarak kullanılması etkinliklerinin niteliğinin artırılmasına katkıda bulunacağını ümit ediyorum. Bu nedenle sizin, katıldığınız Güneş Sistemi ve Ötesi ünitesinin öğretimini hedefleyen 3D kitap ile desteklenmiş AR odaklı ders tasarımı ile ilgili düşüncelerinizi ve beklentilerinizi öğrenmek istiyorum.

- Bana görüşme sürecinde söyleyeceklerinizin tümü gizlidir. Bu bilgileri araştırmacıların dışında herhangi bir kimsenin görmesi mümkün değildir. Ayrıca, araştırma sonuçlarını yazarken, görüştüğüm bireylerin isimlerini kesinlikle rapora yansıtmayacağım.
- Başlamadan önce, bu söylediklerimle ilgili belirtmek istediğiniz bir düşünce ya da sormak istediğiniz bir soru var mı?
- Görüşmeyi izin verirseniz kaydetmek istiyorum. Bunun sizce bir sakıncası var mı?
- Bu görüşmenin yaklaşık 40 dakika süreceğini tahmin ediyorum. İzin verirseniz sorulara başlamak istiyorum.

Uygulama Sonrası Öğrenci Görüşme Soruları

1. Daha önce bu teknolojiyle karşılaştınız mı?
2. Güneş Sistemi ve Ötesi konusunun öğretimini hedefleyen AR odaklı ders tasarımında AR kullanılması hakkında öğrencilerin görüşleri nelerdir?
3. Güneş Sistemi ve Ötesi konusunun öğretimini hedefleyen AR odaklı ders tasarımında AR entegrasyonu hakkında öğrencilerin görüşleri nelerdir?
4. Öğrenciler için Güneş Sistemi ve Ötesi konusunu öğretmeyi hedefleyen AR odaklı ders tasarımının olumlu yanları nelerdir?
5. Öğrenciler için Güneş Sistemi ve Ötesi konusunu öğretmeyi hedefleyen AR odaklı ders tasarımının olumsuz yanları nelerdir?
6. Artırılmış gerçeklik kartlarıyla ders işlerken herhangi bir problemle karşılaştınız mı? Sorunlara ilişkin çözüm önerileriniz nelerdir?
7. Fen dersinde artırılmış gerçeklik teknolojisi yerine başka hangi teknolojiler ilginizi çeker?
8. Yukarıda size yöneltilen sorular dışında çalışmaya katkı sunacağını düşündüğünüz fikir ya da öneri var mı?

EK 5. Öğretmen Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formları

GÖRÜŞME FORMU

Tarih:

Görüşme Başlama Saati:

Görüşme Bitiş Saati:

GİRİŞ

Merhaba, benim adım Hava Göçmen ve Afyon Kocatepe Üniversitesi'nde yüksek lisans öğrencisiyim. Güneş Sistemi ve Ötesi ünitesinin öğretimini hedefleyen 3D kitap ile desteklenmiş artırılmış gerçeklik (AR) odaklı ders tasarımı üzerine bir araştırma yapıyorum. Sizinle okulunuzda uygulanan bu çalışma süreci ile ilgili konuşmak istiyorum. Bu görüşmede amacım, hazırlanmış olan ders tasarımı ile ilgili ne düşündüklerinizi ortaya çıkarmaktır. Bu çalışmada ortaya çıkacak sonuçların, bundan sonra yapılacak artırılmış gerçeklik teknolojisinin eğitimde araç olarak kullanılması etkinliklerinin niteliğinin arttırılmasına katkıda bulunacağını ümit ediyorum. Bu nedenle sizin, katıldığınız Güneş Sistemi ve Ötesi ünitesinin öğretimini hedefleyen 3D kitap ile desteklenmiş AR odaklı ders tasarımı ile ilgili düşüncelerinizi ve beklentilerinizi öğrenmek istiyorum.

- Bana görüşme sürecinde söyleyeceklerinizin tümü gizlidir. Bu bilgileri araştırmacıların dışında herhangi bir kimsenin görmesi mümkün değildir. Ayrıca, araştırma sonuçlarını yazarken, görüştüğüm bireylerin isimlerini kesinlikle rapora yansıtmayacağım.
- Başlamadan önce, bu söylediklerimle ilgili belirtmek istediğiniz bir düşünce ya da sormak istediğiniz bir soru var mı?
- Görüşmeyi izin verirsiniz kaydetmek istiyorum. Bunun sizce bir sakıncası var mı?

Bu görüşmenin yaklaşık 15 dakika süreceğini tahmin ediyorum. İzin verirsiniz sorulara başlamak istiyorum.

Uygulama Öncesi Öğretmen Görüşme Soruları

1. Artırılmış gerçeklik teknolojisini daha önce kullandınız mı?
2. Artırılmış gerçeklik teknolojisi hakkında ne düşünüyorsunuz?
3. Artırılmış gerçeklik teknolojisinin fen bilimleri dersinde kullanılmasını nasıl buluyorsunuz?
4. Ders sürecinde kullanılan artırılmış gerçeklik teknolojisinin konuyu öğrenmede etkili olduğunu düşünüyor musunuz?
5. Fen bilimleri dersinde artırılmış gerçeklik teknolojisi hangi konuların öğretiminde kullanılabilir?



GÖRÜŞME FORMU

Tarih:

Görüşme Başlama Saati:

Görüşme Bitiş Saati:

Araştırma Sorusu

Güneş Sistemi ve Ötesi konusunun öğretimini hedefleyen AR odaklı ders tasarımı AR kullanılması hakkında öğretmenin görüşleri nelerdir?

GİRİŞ

Merhaba, benim adım Hava Göçmen ve Afyon Kocatepe Üniversitesi'nde yüksek lisans öğrencisiyim. Güneş Sistemi ve Ötesi ünitesinin öğretimini hedefleyen 3D kitap ile desteklenmiş artırılmış gerçeklik (AR) odaklı ders tasarımı üzerine bir araştırma yapıyorum. Sizinle okulunuzda uygulanan bu çalışma süreci ile ilgili konuşmak istiyorum. Bu görüşmede amacım, hazırlanmış olan ders tasarımı ile ilgili ne düşündüklerinizi ortaya çıkarmaktır. Bu çalışmada ortaya çıkacak sonuçların, bundan sonra yapılacak artırılmış gerçeklik teknolojisinin eğitimde araç olarak kullanılması etkinliklerinin niteliğinin artırılmasına katkıda bulunacağını ümit ediyorum. Bu nedenle sizin, katıldığınız Güneş Sistemi ve Ötesi ünitesinin öğretimini hedefleyen 3D kitap ile desteklenmiş AR odaklı ders tasarımı ile ilgili düşüncelerinizi ve beklentilerinizi öğrenmek istiyorum.

- Bana görüşme sürecinde söyleyeceklerinizin tümü gizlidir. Bu bilgileri araştırmacıların dışında herhangi bir kimsenin görmesi mümkün değildir. Ayrıca, araştırma sonuçlarını yazarken, görüştüğüm bireylerin isimlerini kesinlikle rapora yansıtmayacağım.
- Başlamadan önce, bu söylediklerimle ilgili belirtmek istediğiniz bir düşünce ya da sormak istediğiniz bir soru var mı?
- Görüşmeyi izin verirseniz kaydetmek istiyorum. Bunun sizce bir sakıncası var mı?

Bu görüşmenin yaklaşık 15 dakika süreceğini tahmin ediyorum. İzin verirseniz sorulara başlamak istiyorum.

Uygulama Sonrası Öğretmen Görüşme Soruları

1. Güneş Sistemi ve Ötesi konusunun öğretimini hedefleyen AR odaklı ders tasarımında AR kullanılması hakkında öğretmenin görüşleri nelerdir?
2. Güneş Sistemi ve Ötesi konusunun öğretimini hedefleyen AR odaklı ders tasarımında AR entegrasyonu hakkında öğretmenin görüşleri nelerdir?
3. Güneş Sistemi ve Ötesi ünitesinin öğretmeyi hedefleyen AR odaklı ders tasarımının olumlu yanları nelerdir?
4. Güneş Sistemi ve Ötesi konusunu öğretmeyi hedefleyen AR odaklı ders tasarımının olumsuz yanları nelerdir?
5. Ders sürecinde kullanılan bu teknolojinin konuyu öğrenmede etkili olduğunu düşünüyor musunuz?
6. Artırılmış gerçeklik teknolojisini kullanırken yaşadığınız sorunlar oldu mu? Oldu ise sorunlara ilişkin çözüm önerileriniz nelerdir?
7. Sizce artırılmış gerçeklik teknolojisini başka hangi ders ve konularda kullanabiliriz?
8. Yukarıda size yöneltilen sorular dışında çalışmaya katkı sunacağını düşündüğünüz fikir ya da öneri var mı?

EK 6. Sınıf İçi Gözlem Formu

Tarih: 20 Kasım 2018

Saat: 09:00-10:30

Öğretmen: Umut Bor

Sınıf: İlköğretim 7. sınıf

Ders: Fen Bilimleri

Konu: Güneş Sistemi ve Ötesi

Amac

Bu gözlemin amacı, sınıf içindeki çeşitli etkileşim biçimlerini tanımlamaktır.

Araştırma Soruları

1. Sınıf içinde bilgi öğrencilere nasıl aktarılmaktadır?
2. Öğrenciler sınıf içindeki tartışmalara nasıl katılmaktadır?
3. Sınıf içinde bilgi öğrencilere nasıl aktarılmaktadır?
4. Sınıf içi tartışmada ne tür kontrol mekanizmaları kullanılmaktadır?
5. Öğretmen ve öğrenciler sınıf içindeki düşünme ortamını nasıl algılamakta ve yorumlamaktadırlar?

Veri Toplama

İlköğretim 7. sınıf düzeyinde bir fen bilimleri sınıfında öğretmen ve öğrenciler arasında oluşan etkileşim biçimlerini keşfetmek için 16 ders gözlenmiştir. Aşağıda yer alan boyutlara göre notlar alınmıştır.

1. Sınıf ortamı

Toplam 34 öğrenci, kız ve erkek öğrenciler yaklaşık olarak eşit sayıda. İkişer kişilik öğrenci sıraları, üç sıra halinde arka arkaya düzenlenmiş. 7/A şubesinde sıraların tümü, sınıf tahtasının sol tarafında yer alan öğretmen masasını görecektir şekilde yerleştirilmiş.

7/B şubesinde ise sıraların tümü, sınıf tahtasının sağ tarafında yer alan öğretmen masasını görecektir şekilde yerleştirilmiştir. Sınıf yaklaşık 6×9 metre genişliğindedir. Genellikle ön sıralarda erkek öğrenciler var. Kız-erkek şeklinde karışık oturan öğrenciler az sayıda. Öğrenciler ikiyeşerli gruplar halinde oturmakta. Duvarlarda öğrencilerin yapmış oldukları etkinlik çalışmalarının bulunduğu öğrenci panoları, Atatürk posterleri var. Sınıfın duvarları beyaz renk üstte açık gri renk alt tarafta olacak şekilde iki renkte boyanmıştır. Pencere yeterli ışık sağlayacak derecede büyük. Karşılıklı iki duvarda da pencereler bulunmaktadır. Müstakil bir bina olan okul üç ayrı yapıdan oluşmaktadır.

2. Sınıfın biçimsel yapısı

Sınıftaki öğrencilerin yarsından fazlası derste aktifler. Sorulan sorulara parmak kaldırarak cevaplamaktadırlar.

3. Sınıf içi etkileşim

Öğretmen ve öğrenciler arasındaki ve öğrencilerin kendi aralarındaki iletişimlerini oldukça güçlü. Öğretmen her öğrenci ile etkileşimde bulunmakta ve her öğrenciye söz hakkı vermektedir. Konuşmayan ya da söz hakkı istemeyen öğrencilere sorular sorarak onları da derse katmaktadır.

4. Bilişsel yapı

Sınıf ortamını bozmaya çalışan öğrencileri öğretmen çok iyi kontrol etmektedir.

EK 7. İki Saatlik Örnek Ders Senaryosu

1. Ders Saati Akışı

1-2 hafta önceden öğrencilere gece gökyüzünü gözlem yapmaları istenmektedir. Gece gözlemleyip gördüklerini bir kağıda çizmektedirler. Derse gelirken çizimlerini renklendirmeleri istenmektedir. Öğrenciler derse çizimleri ile birlikte gelmektedirler.

00:00 Öğretmen derse girer ve öğrencilerle selamlaşılır.

01:00 Öğretmen “Gündüz gökyüzüne baktığınızda hangi gök cisimlerini gözlemlersiniz? ” sorusunu öğrencilere yönelterek derse giriş yapmaktadır.

02:00 Emre parmak kaldırarak Güneş ve bulut şeklinde cevaplamaktadır. Başka hangi gök cisimleri vardır diyerek öğretmen sınıfa soru yöneltmeye devam etmektedir.

03:00 Öğrencilerin söylemiş olduğu genel terimler tahtaya yazılarak düşünmeleri sağlanmaktadır.

04:00 Öğretmen “peki ya gece hangi gök cisimlerini görürüz?” diyerek sorularını devam ettirmektedir.

05:00 Hicran parmak kaldırarak yıldızlar ve ay öğretmenim cevabını vermektedir.

06:00 Öğrencilerin cevaplamasından sonra derse getirmiş oldukları ödevlendirmeyi öğretmen toplayarak çizimlerini incelemektedir.

07:00 Farklı çizim varsa soru sorarak öğrencilerle paylaşımda bulunmaktadır.

08:00 Ana kavramlar tahtaya yazılmaktadır. (Gök cisimleri)

09:00 Öğretmen tekrar bir soru sormaktadır “uzayda hangi gök cisimleri vardır?”.

10:00 Öğrencilerden gezegenler, gök taşları, Mars vs cevaplar gelmektedir.

11:00 Yaptıkları araştırma sonucunda uzayda gözleyebildiğinden çok daha fazla gök cismi olduğu sonucuna varmaları hedeflenen derste artırılmış gerçeklik (AR) teknolojisi

öğretmen tarafından öğrencilere tanıtılmaktadır.

12:00 Sınıf, 3 gruba ayrılmaktadır. Her gruba AR kartları verilmektedir.

13:00 Uygulamayı kullanacak olan öğrencilerden gök cisimlerini tanımlaması istenmektedir.

14:00 Space 4D+ uygulaması kullanılarak öğrenciler solar sistem kartını incelemektedirler.

15:00 Öğrenciler gözlemlediklerini akranlarıyla paylaşmaktadır.

16:00 Daha sonra gözlemledikleri gök cisimlerinin resmini çizmesi istenmektedir.

38:00 Yıldızlar hakkında neler biliyorsunuz? Diye öğretmen öğrencilere soru yöneltmektedir.

39:00 Öğrencilerden çok parlak olduğu cevabı gelmektedir.

40:00 Derse 10 dakika ara verilir.

2. Ders Saati Akışı

41:00 Öğrencilere sizce uzay nedir sorusu sorulmaktadır.

42:00 Aradaki boşluklarla beraber tüm gök cisimleri cevabı gelmektedir.

43:00 Öğretmen biraz daha beyin fırtınası yaptırtarak öğrencilerin söylediklerini tahtaya yazmaktadır.

45:00 Peki ya evren nedir? sorusu sorulmaktadır.

46:00 Evren uzayı içine alır öğretmenim şeklinde cevap verilmektedir.

47:00 Öğretmen bunun üzerine uzay mı daha geniştir yoksa evren mi şeklinde soru sormaktadır.

48:00 Evrendir şeklinde öğrenciler sorularını yanıtlamaktadırlar.

49:00 Öğretmen evren kavramını, “aradaki boşluklarla birlikte gök cisimlerinin tümü”; uzay kavramını ise “evrenin dünya dışında kalan kısmı” olarak tanımlamaktadır.

50:00 Evrenin oluşumuyla ilgili olarak öne sürülen belli başlı görüşler fazla detaya inilmeden öğrencilere belirtilmektedir.

56:00 Işık yılı nedir? diyerek öğretmen öğrencilerin ön bilgisini sorgulamaktadır.

58:00 Öğrencilerden uzayda kullanılan ölçü birimidir şeklinde cevap gelmektedir.

60:00 Yıldızlar arasındaki mesafeler “ışık yılı” adı verilen bir uzaklık ölçü birimiyle ifade edilir.

61:00 Takımyıldızlarının Dünya’dan bakıldığındaki görüntülerine bakılarak yapılan benzetmelerin, gökyüzü gözlemi kolaylaştırdığı belirtilmektedir.

64:00 Öğrencilerden yıldızlar ile gezegenleri karşılaştırmaları istenmektedir.

67:00 Güneş’in de bir yıldız olduğu vurgulanmaktadır.

73:00 Günlük yaşamda gökyüzü ile ilgili kullanılan ve kavram yanılgısı oluşturabilecek bazı ifadelerin (yıldız kayması, kuyruklu yıldız, çoban yıldızı vb.) bilimsel açıklamaları verilmektedir.

78:00 Güneşe çıplak gözle bakılmaması konusunda öğrenciler uyarılmaktadır. Çıplak gözle uzun süreli gökyüzü gözlemi yapan bilim insanlarının görme yetisini kısmen ya da tamamen kaybettiklerine yönelik bilim tarihinden örnekler üzerinde durulmaktadır.

79:00 Öğrencilerden bir sonraki derse kadar gökyüzünün fotoğrafını cep telefonlarıyla çekmesi istenmektedir. Derse gelirken fotoğrafları getirmeleri söylenmektedir.

80:00 Ders biter.