

# Sanal Gerçeklik Programlarının Astronomi Konularının Öğretiminde Kullanılmasının Akademik Başarı ve Kalıcılığın Etkisi

Hilal AKTAMIŞ<sup>1</sup>

Volkan Aydın ARICI<sup>2</sup>

**Özet:** Bu çalışmada üç boyutlu görsel tasarımları içeren sanal gerçeklik programlarının, ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersi astronomi konusundaki başarılarına ve kalıcılıklarına etkisini araştırmak amaçlanmıştır. Bu kapsamda ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin zihinlerinde astronomi konularını daha iyi yapılandırabilmesi için sanal gerçeklik programlarına uygun etkinlik yapıları geliştirilmiş ve Aydın ilinde sosyoekonomik bakımdan alt düzeydeki bir ilköğretim okulunda yer alan yedinci sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu deney grubunda 30, kontrol grubunda 30 öğrenci olmak üzere toplam 60 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmada kullanılan 20 maddelik Astronomi Başarı Testi'nin cronbach alfa güvenilirlik katsayısı .76 olarak hesaplanmış ve çalışma grubundaki öğrencilere uygulama öncesi ön test, uygulama sonrası son test ve uygulamadan üç ay sonra kalıcılık testi olarak uygulanmıştır. Uygulama sonucuna göre sanal gerçeklik programları kullanılarak yapılan öğretim sonucunda deney grubunun akademik başarısının kontrol grubuna göre daha fazla arttığı görülmüştür. Sanal gerçeklik programları kullanılarak yapılan öğretimin öğrencilerin akademik başarılarını arttırmada daha etkili olduğu ortaya çıkmıştır.

*Anahtar kelimeler:* sanal gerçeklik, akademik başarı, astronomi, bilgisayar destekli öğretim.

## The Effects of Using Virtual Reality Software in Teaching Astronomy Subjects on Academic Achievement and Retention

*Abstract:* In this study, it was aimed to examine effects of virtual reality software that includes three dimensional visual designs on 7<sup>th</sup> grade students' academic achievement and retention on astronomy subjects in science and technology lesson. In this context, in order to help 7<sup>th</sup> grade students to structure astronomy subjects better in their minds, worksheets suitable for virtual reality software were developed and administered to 7<sup>th</sup> grade students attending a socioeconomically low level primary school in Aydın. Study group is composed of 60 students; 30 students in the experimental group and 30 students in control group. Astronomy achievement test composed of 20 items and reliability level was calculated to be .76. At the end of the study it was seen that experimental group students' academic achievement increased more than control group students. It was found out that instruction given using virtual reality software was more effective.

*Key words:* virtual reality, academic achievement, astronomy, computer assisted learning

### Giriş

Teknolojinin gelişmesi ile birlikte sanal gerçeklik programlarına olan yönelimlerde bir artışın olduğu gözlenmektedir. Gidilemeyen, görülemeyen, ulaşılamayan ve sonuçları tahmin edilmeye çalışılan her şey için bu programlardan yararlanmak mümkün hale gelmektedir. Bu programlar, içerdikleri görsel materyal zenginliği ile soyut kavramların somutlaştırılmasında çok etkili olmaktadır. Bu durumdan dolayı bu programları eğitim öğretim için kullanmak kaçınılmaz olmaktadır. Sanal gerçeklik, geçmiş gibi görünen bir dünya yaratmak için bilgisayar grafiklerinin kullanıldığı bir simülasyondur. Öyle ki sanal gerçeklik, sentezlenmiş durgun bir dünya değildir. Kullanıcıların girdilerine göre tepki gösteren dinamik bir dünyadır (Yair, 2001). Sanal gerçeklik ortamlarının sahip olduğu ses, ışık ve etkileşim özelliği öğrencilerin tüm duyu organlarını harekete geçirecek düzeyde özelleştirilmiştir. Sanal gerçeklik programları, gerçek dünyaya ilişkin bir durumun bilgisayar tarafından oluşturulmuş üç boyutlu bir benzetimi içinde, kullanıcının bu benzetim ortamını çeşitli aygıtlar aracılığı ile etkin olarak denetleyebildiği bir sistemdir (Kayabaşı, 2005). Bu teknoloji birçok alanda ve çeşitli amaçlar için kullanılabilen bir teknolojidir. Özellikle eğitimsel amaçlarla kullanımında etkili sonuçlar vermektedir (Kayabaşı, 2005). Ayrıca sanal gerçeklik teknolojisinin eğitimde kullanımı öğretmenlerin yükünü oldukça hafifletmektedir. Öğretmenler;

<sup>1</sup> Yrd. Doc. Dr. Adnan Menderes Üniversitesi Fakültesi İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliği ABD AYDIN

2

## *Sanal Gerçeklik Programlarının Astronomi Konularının Öğretiminde Kullanılmasının Akademik Başarı ve Kalıcılığına Etkisi*

bilgileri öğrencilere aktaran, öğrenci sorularını sadece cevaplayan kişiler olmak yerine; öğrencilerin kendi kendilerine keşfetmelerinde ve yeni fikirler üretmelerinde rehber olmaktadır (Çavaş, Huyugüzel ve Can, 2004).

Bu teknolojinin en olumlu yönlerinden birisi gerçek dünyada var olan tehlikelerle karşı karşıya kalmadan gerçek durum ve yaşantıları aynen yansıtan yapay bir ortamda bulunarak çalışmalarını güvenli bir şekilde yapma olanağı vermesidir. Bir diğer olumlu yönü de kullanıcıya gerçek dünyada ulaşılabilir ya da yapılabilir olmayan konularda deneyim kazanma fırsatı verir. Sanal gerçeklik teknolojisi, eğitimde öğrencileri yapay olarak oluşturulmuş sanal ortamlarla etkileşime sokarak, öğrenmeleri en üst düzeye çıkarabilmektedir. Öğrenci öğrenmeyi, sanal olarak oluşturulmuş ortamlarda yaparak ve yaşayarak öğrenmektedir (Çavaş ve ark, 2004).

Fen eğitiminin kolaylaştırılması ve somutlaştırılmasında sanal gerçeklik programlarının sunduğu zengin içeriğin kullanılması kaçınılmaz olmaktadır. Sanal gerçekliğin fen öğretiminde kullanılmasına yönelik birçok çalışma yapılmış ve biyoloji, fizik ve kimya öğrencileri için anlaşılması zor kavram ve süreçler sanal gerçeklik uygulamaları ile daha anlaşılabilir hale getirilmeye çalışılmıştır. Ayrıca sanal laboratuvar ortamları oluşturularak öğrencilere fen deneylerini üç boyutlu bilgisayar ortamlarında yapabilmeye fırsatı sunulmuştur. Bu ortamlarda öğrenciler sanki gerçek bir ortamdaymış gibi deney yapmakta ve veri toplamaktadırlar. Öğrencilerin görev ve ilgilerini artırmak için hata yapmalarına, yanlış yönlere gitmelerine ve sonra deneyi doğru yapmak için geri dönmelerine izin verilmektedir (Subramanian ve Marsic, 2001).

Fen eğitimi alanında son 40 yılda yapılan çalışmalarda, öğrencilerin birçok konuda (astronomi, enerji, kuvvet ... gibi) kavram yanlışlarına sahip olduğu görülmektedir (Pfundt ve Duit, 1998). Öğrencilerin küçük yaşlarda oluşturdukları bu alternatif fikirlerin üniversite eğitiminde bile kendini gösterebildiği görülmüştür (Broughton, 1999). Bu bağlamda astronomi olayları ile ilgili kavram yanlışlarının düzeltilmesinde, sanal gerçeklik programlarının etkili bir araç olarak kullanılabileceği düşünülmektedir. İlköğretim düzeyinde astronomi konusu, Fen ve Teknoloji öğretmenlerinin, öğrencilere aktarımda zorlandıkları soyut konulardan biridir. İlköğretim öğrencileri için astronomi konuları ne kadar ilgi çekici olsa da, astronomi kavramları onlara karmaşık gelmektedir. İçeriği çoğunlukla üç boyutlu astronomi kavramlarından oluşan astronomi konularının iyi anlaşılabilmesi için öğrencilerin üç boyutlu dinamik nesnelere kavrama ve bilişsel yeteneklerinin gelişmiş olması gerekir. Öğrenciler temel astronomi kavramlarını, gece gündüz ve mevsimlerin oluşumunu, tutulmaları farklı açılardan görebilme ve kavrayabilme yeteneğine sahip olmalıdır (Yair, 2001). Her öğrencide bu yeteneklerin aynı düzeyde ve gelişmiş olmadığı düşünülürse, karmaşık ve soyut kavramların ağırlıklı olduğu astronomi konularını basitleştiren ve somutlaştıran sanal gerçeklik programlarının, astronomi eğitiminde yer almamasının bir eksiklik olduğu görülmektedir. Ayrıca ders kitabı gibi geleneksel malzemeler astronomi öğretimi için yetersiz kalmaktadır (Parker ve Heywood 1998). 3 boyutlu uzayı ders kitaplarındaki 2 boyutlu diyagramlar ile yorumlamaya çalışmak zordur. Ders kitaplarındaki resimler de her zaman kavramların anlaşılmasını kolaylaştırmamaktadır (Pena ve Quilez, 2001). Çoğu öğretmenin sadece fotoğraflar ve 2 boyutlu animasyonlarla astronomi öğretmek gibi basit yaklaşımları benimsemesi, karmaşık astronomi kavramlarının anlaşılması için yeterli değildir (Chen, Yang, Shen ve Jeng, 2007). Bu nedenle Astronomi derslerinin içeriğindeki anlaşılması, ulaşılması, gözlemlenmesi, zihinde canlandırılması zor kavram ve olaylar için sanal gerçeklik programlarının kullanılması, bu kavram ve olayların anlaşılması için gerekli görülmektedir. Doğru ve güvenilir tasarlanmış sanal gerçeklik öğelerinden, astronomi eğitiminde son derece yararlanılabilir görülmektedir (Yair, 2001). Bu nedenle sanal gerçeklik öğrencilerin yeni bilgiler keşfetmek ve kendi bilgilerini inşa etmek için ideal bir yoldur. Yapılan çalışmalarda, fen konularının öğrenciler tarafından anlaşılmasında sanal gerçeklik yardımı ile yapılan eğitimin, öğretmen sunumlarından ve yazılı metinlerden daha etkili olduğu görülmüştür (Winn, 1997). Orta öğretim öğrencileri üzerinde, gece gündüz döngüsü ve mevsimlerin oluşumunun 3 boyutlu sanal ortamda sağlanmasıyla yapılan bir çalışmada öğrencilerin tamamının gece gündüz döngüsünün büyük bölümü ile mevsimlerin oluşumunu mantıklı olarak açıkladığı görülmüştür. Sanal gerçeklik programlarının soyut kavramları daha iyi somutlaştırdığı kabul edilmiştir (Bakas ve Mikropuolus 2003). Ülkemizde bilgisayar destekli öğretime yönelik çalışmalar bulunmaktadır (Kurt, 2006). Ancak sanal gerçeklik programlarının Fen eğitiminde kullanımına yönelik çalışmalar incelendiğinde az sayıda çalışmaya rastlanmıştır. Tatlı ve Ayas (2011)'in yaptığı çalışmada sanal Kimya laboratuvarı yazılımı geliştirerek, yazılım hakkında öğretmen adaylarının görüşünü almışlardır. Küçüközer (2008) ve Küçüközer, Korkusuz, Küçüközer ve Yürümezoğlu (2007) sanal gerçeklik programları ile astronomi öğretimi üzerine çalışma yapmışlardır. Yurtdışında ise sanal gerçeklik

programları kullanılarak yapılan birçok araştırma bulunmaktadır (Rosen, 1993; Barron ve Orwig, 1997; Kikas, 1998; Diakidoy ve Kendeou, 2001, Hudson, 2010; Trundle ve Bell, 2010).

Eğitim amaçlı bilgisayar yazılımlarının astronomi alanında kullanımı, bilgisayarın ortaya çıkışı kadar eski olmasına karşın, profesyonel anlamda astronomi öğretimine dönük programların geliştirilmesi yaklaşık 20 yıllık bir geçmişe dayanmaktadır (Gülseçen, 2002). Bilgisayar yazılımlarının çok yaygın olduğu günümüzde, bu yazılımların hem eğitim hem de bilgi amaçlı olarak kullanılabilmesi açıktır. Astronomlar teorilerini benzetim programları yoluyla oluşturdukları sanal ortamlarda sınamaktadır. Sanal ortamlar, güneş sisteminin nasıl oluştuğunu ve zaman içindeki değişimini daha iyi anlamak için bilim insanlarına yardımcı olmaktadır. Sanal gerçeklik, somut dünya ile ulaşılması imkansız görünen uzay arasındaki mesafeyi ortadan kaldırmaktadır. Astronomi öğretiminde sanal gerçeklik programları; zamanı, boyutu, süresi veya konumu nedeniyle doğrudan gözlemlenemeyen olayları gözlemleyebilme olanağı sağlamaktadır (Furness vd., 1997).

Ayrıca gelişen teknolojiden eğitimde de yararlanarak, öğrenci başarısını artırmak amaçlı çeşitli projeler hayata geçirilmektedir. Bunlardan sonuncusu, Kasım 2010'da kamuoyuna duyurulan ve Milli Eğitim Bakanlığı ile Ulaştırma Bakanlığı'nın işbirliği içinde yürüttüğü, Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi isimli FATİH projesidir. Türk Eğitim Sistemi için çok önemli gelişmeler getireceği düşünülen FATİH projesiyle, her öğrenciye bir bilgisayar dönemine geçiş amaçlanmıştır (Kayaduman, Sırakaya ve Seferoğlu, 2011). Günümüzde ilköğretim eğitiminde FATİH projesi ile her öğrencide bir bilgisayar olacağı göz önüne alındığında, öğretmenlerin sanal gerçekliğin uygulanmasına uygun olan konular için bu programlardan yararlanmasının önemli olduğu düşünülebilir. Eğitim teknolojilerinin benimsenmesi, uygulamaya konması ve kurumsallaştırılması sürecinin okullarda kullanılmasının diğer yöntemlere göre daha zor ve zaman alıcı olduğu bilinmektedir (Parker ve Heywood, 1998). Bu nedenle öğretmenlerin bu programları nasıl kullanacakları ve onlara rehberlik edecek bilgisayar destekli eğitime uygun çalışma yapılarının geliştirilmesi de önemli görülmektedir.

Fen öğrenimini kolaylaştırarak öğrencilerin başarı düzeylerini artırmada geleneksel yöntemlere göre avantajları bulunan bilgisayar destekli sanal gerçeklik uygulamaları ile bireyin bilgiyi zihninde aktif olarak kendisinin yapılandırdığını öngören, sosyalleşme ve öğrenme-öğretme süreçlerine yönelik olumlu tutumlar geliştirmeyi sağlayan yapılandırmacı yaklaşımın birleştirilmesi ile oluşacak uygulamanın sonuçlarının araştırılmasının yararlı olacağı düşünülmektedir. Bu bilgilerin ışığında araştırmanın problem cümlesi; "Sanal gerçeklik programlarının astronomi eğitiminde kullanılmasının akademik başarıya ve kalıcılığa etkisi var mıdır?" olarak belirlenmiştir.

## Yöntem

### Araştırmanın Modeli

Bu araştırma, yarı deneysel modellerden; öntest-sontest eşleştirilmiş kontrol gruplu desendir (Büyükoztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2010). Araştırmanın modeli Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Öntest-sontest eşleştirilmiş kontrol gruplu yarı deneysel model

Grup	Öntest	Uygulama	Sontest
Deney	Astronomi Başarı testi	Sanal gerçeklik programları destekli (SGPD)	Astronomi Başarı testi
Kontrol	Astronomi Başarı testi	Geleneksel (programa ve ders kitabına bağlı kalınarak)	Astronomi Başarı testi

Araştırma, 2011-2012 eğitim öğretim yılı ikinci döneminde Aydın il merkezinde İl Milli Eğitim Müdürlüğü, okul müdürü ve öğretmenleri ile görüşülerek alt sosyoekonomik düzeyde olduğuna karar verilen ve fiziksel yapısının (bilgisayar laboratuvarı, projeksiyon, bilgisayar ve sınıf mevcudları)

## *Sanal Gerçeklik Programlarının Astronomi Konularının Öğretiminde Kullanılmasının Akademik Başarı ve Kalıcılığına Etkisi*

araştırmanın amacına uygun olduğu düşünülen bir ilköğretim okulundaki yedinci sınıf öğrencileri üzerinde ilköğretim ikinci kademe yedinci sınıf fen ve teknoloji dersinin yedinci ünitesi olan ‘Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi’ ünitesinde yapılmıştır. Araştırmanın, bilgisayar ve teknoloji olanaklarına daha az sahip olan öğrencilerin başarısında olumlu bir etkiye sahip olmasının, üst sosyoekonomik düzeylerde daha olumlu bir etkiye sahip olacağını göstergesi olacağı varsayılmıştır. Bu nedenle alt sosyoekonomik düzeyde bir okul seçilmiştir. Araştırma bir hafta her iki grup için ön-test uygulaması, her iki gruba haftada 4’er saat olmak üzere dört hafta uygulama, bir hafta son-test uygulaması ve bir hafta kalıcılık testi olmak üzere yedi haftalık bir sürede gerçekleştirilmiştir.

### ***Araştırmanın Çalışma Grubu***

Araştırmanın çalışma grubunda, bir deney ve bir kontrol grubu yer almıştır. Deney ve kontrol grupları belirlenirken; uygulamanın yapılacağı okulda uygulanan “astronomi başarı testi” ön test sonucuna göre aralarında anlamlı fark çıkmayan iki grup yansız bir şekilde deney ve kontrol gruplarına atanmıştır.

Tablo 2. Astronomi başarı testi puanlarının gruba göre t-testi sonuçları

Grup	N	X <sub>ort</sub>	S	sd	t	P
Deney	30	8.233	2.096	58	1.839	.071
Kontrol	30	7.033	2.894			

Araştırmanın çalışma grubunda bulunan öğrencilerin özellikleri Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 3. Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrenci sayıları

Gruplar	Kız		Erkek		Toplam
	N	%	N	%	N
Deney	16	53.33	14	46.67	30
Kontrol	11	36.67	19	63.33	30

### ***Veri Toplama Aracı***

Veri toplama aracı olarak çoktan seçmeli 4 seçenekli 50 test maddesi hazırlanmıştır. Test maddeleri hazırlanırken 7. Sınıf fen ve teknoloji ders kitabındaki ‘Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi’ ünitesindeki kazanımlar göz önüne alınmıştır. Her kazanımdan 1 ile 3 adet arası test maddesi hazırlanmıştır. Hazırlanan test bilgi, kavrama ve uygulama düzeyinde sorular içermektedir. Hazırlanan test iki Fen ve Teknoloji dersi öğretmenine, Fen eğitimi alanında uzman bir öğretim üyesine ve 50 adet 8. sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Öğrencilerin okurken anlamakta zorlandıkları ifadeler daha sade bir şekilde ifade edilmiş (örneğin öğrencilere soruda “ayın fazları” diye kullanılan ifadenin öğrenciler tarafından anlaşılmadığı görülerek “ayın evreleri” ifadesi ile sadeleştirilmiştir) ve soru kökü hatalı olan sorular (örneğin öğretim üyeleri tarafından yanlış çizildiği belirtilen ayın evrelerini gösteren şekil değiştirilmiştir) değiştirilmiştir. Testin son hali 2 ilköğretim okulundan seçilen 8. sınıf öğrencilerine (N=120) uygulanmıştır. Uygulama sonucunda ölçekler incelenerek düzgün doldurulmamış testler atılmış ve 108 öğrencinin testi değerlendirmeye alınmıştır. Feldt (1969) KR 20 ve Cronbach alfa güvenilirlik hesaplama yöntemlerinin ikisinin de aynı olduğunu ifade etmiştir. Bu çalışma da veri toplama aracının güvenilirliği, SPSS istatistik programında Sijstma (2009)’nın da belirttiği gibi güvenilirlik analizinde genel olarak kullanılan Cronbach alfa güvenilirlik analizi kullanılarak elde edilmiştir. Madde ayırt edicilik indeksi 0.30’un altında olan 30 madde testten atılmıştır (Büyüköztürk ve ark. 2010). Bu işlemden sonra geriye kalan 20 maddenin analiz sonuçları Tablo 4’te gösterilmiştir.

Tablo 4. Kalan maddelerin analiz sonuçları

Ortalama	Standart Sapma	Madde Sayısı
9.46	3.16	20

20 maddeye indirgenen testin, test istatistiğindeki değerler incelendiğinde testin ortalamasının 9.46, standart sapmasının 3.16 olduğu görülmüştür. Kalan maddelerin madde güçlüğü (Pj), ayırt edicilik indeksi (Rj) ve standart sapma (Sj) değerleri Tablo 5’de verilmiştir.

Tablo 5. Kalan maddelerin SPSS analizi

Madde No	Pj	Sj	Rj	Madde No	Pj	Sj	Rj
5	.91	.29	.30	26	.21	.41	.62
10	.64	.49	.52	29	.36	.49	.57
11	.10	.30	.38	30	.48	.51	.37
12	.23	.41	.50	33	.45	.33	.37
13	.81	.40	.45	34	.42	.51	.36
15	.42	.50	.47	37	.18	.39	.33
17	.30	.47	.53	42	.42	.33	.32
18	.20	.43	.31	43	.63	.51	.43
21	.45	.51	.49	47	.18	.29	.49
23	.10	.36	.42	49	.36	.30	.32

Tablo 5’deki bilgilere göre, test maddelerinin standart sapma değerleri 0.30 ile 0.51 arasında değişmektedir. Madde güçlüğü 0.10 ile 0.91 arasında değişmektedir. Ayırt edicilik indeksi 0.30 ile 0.62 arasında değişmektedir. SPSS analizi ile, oluşturulan testin Cronbach’s Alpha güvenilirlik katsayısı hesaplanmış ve değeri 0.76 olarak bulunmuştur.

### **Uygulamanın Yapılması**

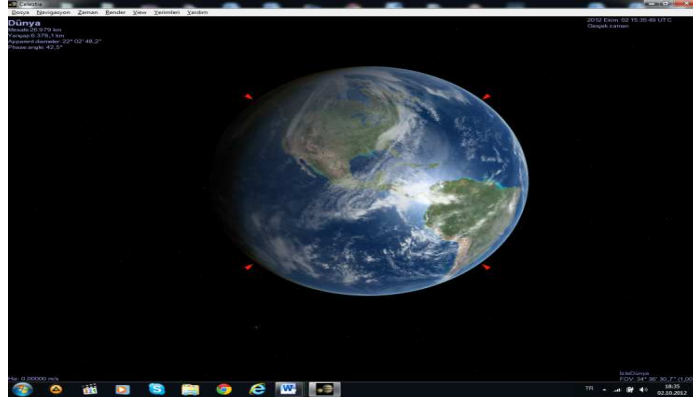
Bu çalışmanın teorik çerçevesi, yapılandırmacı yaklaşım üzerine temellendirilmiştir. Yapılandırmacılık, insanların aktif olarak, zaten var olan kavramsal çerçevesini kullanarak, kendi deneyimlerinden anlayış oluşturmaktır. Yapılandırılan bilgi daha sonra, mevcut bilgi ve yeni deneyimler ya da fikirler ile etkileşim içinde yeniden inşa edilir. Yapılandırmacılıkta öğrenme, öğrencilerin mevcut bilgilerinin yeniden yapılandırarak yeni bilgiler öğrendiği bir süreç olarak kabul edilmektedir (Tyson, Venville, Harrison ve Treagust, 1997). Yapılandırmacılığa dayalı öğretim stratejilerinden birisi White ve Gunstone (1992) tarafından formüle edilen kavramsal çatışmalar sağlayarak kavramsal değişimi kolaylaştıran, tahmin-gözlem-açıklama stratejisidir. Bu stratejinin ilk adımında, öğrenciler bir durum ya da bir olay hakkında tahminler yürütür sonrasında ise deney veya gözlem yaparak sonuçları ifade ederler. Son olarak, öğrencilerin tahmin ve gözlem sonuçları arasındaki benzerlikleri ya da farklılıkları açıklaması

## Sanal Gerçeklik Programlarının Astronomi Konularının Öğretiminde Kullanılmasının Akademik Başarı ve Kalıcılığına Etkisi

istenir (Küçüközer ve ark., 2009). Bu çalışmada da, yapılandırmacı yaklaşımda, tahmin-gözlem-açıklama stratejisi esas alınmıştır.

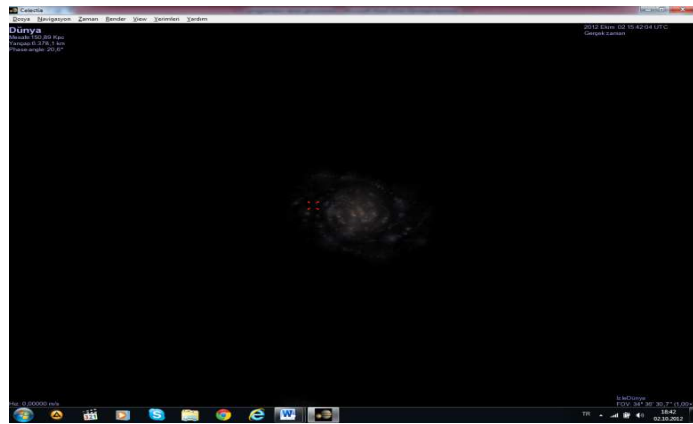
Deney grubu çalışmaları bilgisayar laboratuvarında, bilgisayar ve projeksiyon yardımı ile işlemiştir. İlgili kazanımları içeren astronomi konularını öğrenciler; sanal gerçeklik programlarından Celestia, Stellarium ve Solar Model ve bu programlarla etkileşimli etkinliklerle, yapılandırmacı yaklaşım ve tahmin-gözlem-açıklama stratejisini göz önüne alarak çalışmışlardır. Öğrenciler, etkinlik kitapçığındaki yönergeler yardımı ile ilgili kazanımları içeren soruları sanal gerçeklik programlarını kullanarak yanıtlamışlardır. Öğrencilerin, yapılandırmacı yaklaşımın öngördüğü şekilde, program ve etkinlik kitapçığındaki yönergeler yardımıyla bilgiye kendilerinin ulaşmaları sağlanmıştır. Tahmin-gözlem-açıklama stratejisinin öngördüğü şekilde; ilk aşamada etkinlik kitapçığındaki açıklamalar dâhilinde problem ile ilgili tahmin yürütmüşlerdir. Sonrasında, problemin çözümü için sanal gerçeklik programlarından yararlanmış, çözüm yollarını gözlemlemiş ve bulgularını ifade ederek etkinlik kitapçığındaki ilgili bölümlere kaydetmişlerdir. Son olarak öğrenciler, tahmin ve gözlem sonuçları arasındaki benzerlikleri ya da farklılıkları açıkladıktan sonra, ilgili kazanımı içeren değerlendirme etkinliklerine geçilmiştir. Örneğin öğrenciler, Ek 1’de verilen “Çok Uzaklardan Nasıl?” etkinliğini çalışırken, ilk olarak açıklamayı okuyarak gökadalardan nasıl olabileceği konusunda tahminler ve açıklamalar getirmiştir. Daha sonra etkinliğin yönergelerini izleyerek, Celestia programında Dünya’dan uzaklaşmışlar, gökadalardan şeklini, uzayda nasıl konumlandığını ve Dünya’nın gök adanın tam olarak neresinde olduğunu görmüşlerdir. Son olarak gözlemlerini etkinlik kitapçığında gösterilen alana kaydetmişlerdir. Daha sonra gözlemleri ve tahminleri arasında farklılıklar varsa nedenleri tartışılmıştır.

Celestia ile gerçekleştirilen Etkinlik 18’in aşamaları şunlardır;



Şekil 1. Dünya’nın programda bulunması

Öğrenciler önce programda Dünya’yı tespit etmiş, sonra Dünya’dan çok uzaklaşarak Samanyolu Galaksisini uzaktan görme imkanı bulmuşlardır.



Şekil 2. Samanyolu galaksisi

Öğrenciler Samanyolu Galaksi'sinde Dünya'nın yerini üç boyutlu olarak, galaksinin herhangi bir yerinden görme ve gök cisimlerinin galaksiler içindeki dağılımının nasıl olduğunu gözleme imkanı bulmuşlardır. Ayrıca öğrenciler Dünya'dan ne kadar uzaklaştıklarını da program yardımıyla görmekteyiz. Uygulama sırasında kullanılan etkinlik kitapçıkları, 7. Sınıf fen ve teknoloji ders kitabındaki 'Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi' ünitesindeki kazanımlar dikkate alınarak hazırlanmıştır. Kontrol grubu için hazırlanan etkinlik kitapçığı, ilgili kazanımları içeren konuların anlatımının ardından uygulanan değerlendirme etkinliklerinden oluşmaktadır. Deney grubu için hazırlanan etkinlik kitapçığı, uygulama esnasında ilgili kazanımları içeren konuların öğrenilmesi için kullanılan sanal gerçeklik programlarıyla etkileşimli etkinliklerden ve ilgili kazanımları içeren konuların öğrenilmesinden sonra uygulanan değerlendirme etkinliklerinden oluşmaktadır. Kontrol ve deney grubuna aynı değerlendirme etkinlikleri verilmiş, sadece deney grubunda uygulama sırasında kullanılan yöntemle etkileşimli etkinliklere yer verilmiştir.

Kontrol grubu için dersler, projeksiyon yardımı ile fen laboratuvarında işlenmiştir. İlgili kazanımları içeren astronomi konuları öğrencilere düz anlatım yöntemi ile anlatılmış, ardından değerlendirme etkinliklerine yer verilmiştir.

### Verilerin Analizi

Deney ve kontrol grupları arasında uygulanan yönteme göre anlamlı farklılığın olup olmadığını belirlemek üzere öntest-sontest kontrol gruplu modellerde yaygın olarak kullanılan (Büyüköztürk, 2002), "karışık ölçümler için iki faktörlü ANOVA (Two way anova for mixed measures)" analizi kullanılmıştır. Araştırmanın bağımlı değişkeni öğrencilerin astronomi akademik başarıları, bağımsız değişken ise uygulanan öğretim yöntemidir. Analizde çok değişkenli istatistikler için eşvaryanslı olma durumunu karşılamak üzere (varyans-kovaryans matrislerinin eşitliği için) Box M testi yapılmıştır. Box M testi sonucunun anlamlı çıkması ( $p > .05$ ), varyans-kovaryans matrislerinin homojen olduğunu göstermektedir (Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk, 2010: 35).

Deney ve kontrol gruplarında Sanal gerçeklik programları destekli yapılan uygulama ile ders işleme sürecine hiçbir etki yapılmadan yapılan öğretimin öğrencilerin başarılarındaki kalıcılığa etkisini belirlemek amacı ile ilişkili örneklem için tek faktörlü ANOVA analizi yapılmıştır.

### Bulgular

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin astronomi başarı testinden aldıkları öntest-sontest ortalama puan ve standart sapma değerleri Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6 incelendiğinde sanal gerçeklik programları destekli uygulama yapılan deney grubu öğrencilerinin astronomi başarı testi ortalama puanları deney öncesi 8.23 iken, deney sonrası bu değer 16.33 olmuştur. Programa ve ders kitabına uygun olarak uygulama yapılan kontrol grubu öğrencilerinin astronomi başarı testi ortalama puanları sırasıyla 7.03 ve 10.00'dir. Buna göre deney ve kontrol gruplarının ikisinde de bir artış gözlemlendiği söylenebilir.

Tablo 6. Astronomi Başarı Testi Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Grup	Ön test			Son test		
	N	$\bar{X}$	S	N	$\bar{X}$	S
Deney	30	8.23	2.096	30	16.33	2.294
Kontrol	30	7.03	2.894	30	10.00	3.543

Sanal gerçeklik programları destekli (SGPD) uygulama yapılan deney ve geleneksel (G) uygulama yapılan kontrol gruplarının astronomi başarı testi puanlarındaki değişimin anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğine ilişkin iki faktörlü ANOVA sonuçları Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7. Astronomi Başarı testi Ön test-Son test Puanlarının ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	KT	sd	KO	F	p
Deneklerarası	950.800	59			
Yöntem (SGPD-Geleneksel)	425.633	1	425.633	47.007	.000*
Hata	525.167	58	9.055		
Denekleriçi	1477.999	60			
Ölçüm (Öntest-Sontest)	918.533	1	918.533	147.236	.000*
Yöntem*Ölçüm	197.633	1	197.633	31.680	.000*
Hata	361.833	58	6.239		
Toplam	2428.799	119			

Tablo 7'e göre, sanal gerçeklik programları destekli uygulama ve ders kitabındaki etkinlikler takip edilerek yapılan uygulamaya katılan öğrencilerin astronomi başarılarının deney öncesinden sonrasına anlamlı farklılık gösterdiği, yani farklı işlem gruplarında olmak ile tekrarlı ölçümler faktörlerinin astronomi başarısı üzerindeki ortak etkilerinin anlamlı olduğu bulunmuştur [ $F_{(1,58)}=31.68$ ,  $p<.001$ ]. Bu bulgu, sanal gerçeklik programları destekli uygulama ile ders kitabındaki etkinliklere bağlı kalınarak yapılan uygulamanın, öğrencilerin astronomi başarılarını artırmada farklı etkilere sahip olduğunu göstermektedir.

Astronomi başarı testi puanlarında deney öncesine göre daha fazla artma görülen sanal gerçeklik programları destekli uygulamanın, ders kitabındaki etkinlikler takip edilerek yapılan uygulamaya göre, öğrencilerin astronomi başarılarını artırmada daha etkili olduğu anlaşılmaktadır.

Deney grubu öğrencilerinin Başarı testi öntest, sontest ve kalıcılık testi puanlarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğine ilişkin tekrarlı ölçümler için ANOVA sonuçları Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8. Deney grubu Başarı testi öntest, sontest ve kalıcılık testi puanlarının ANOVA sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
Deneklerarası	253.122	29	8.728	206.378	.000	2-1, 3-1
Ölçüm	1240.956	2	620.478			
Hata	174.378	58	3.007			
Toplam	1668.456	89				

Öğrencilerin başarı testi öntest, son test ve kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu bulunmuştur [ $F_{(2,58)}=206.378$ ,  $p<.01$ ]. Öntest ortalama puanı ( $\bar{X} =8.233$ ), son test ortalama puanı ( $\bar{X} =16.333$ ) ve kalıcılık testi ortalama puanına ( $\bar{X} =15.867$ ) göre daha düşüktür. Son test ile kalıcılık testi puanları arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır. Bu sonuç sanal gerçeklik programları destekli yapılan uygulamanın öncesine göre ikisinde de artma olduğu, sonrasında ve daha sonra yapılan ölçümlerde öğrencilerin başarılarının değişmediğini, uygulamanın etkisinin devam ettiğini göstermektedir.



Kontrol Grubu öğrencilerinin Başarı testi öntest, son test ve kalıcılık testi puanlarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğine ilişkin tekrarlı ölçümler için ANOVA sonuçları Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9. Kontrol Grubu Başarı testi öntest, son test ve kalıcılık testi puanlarının ANOVA sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
Deneklerarası	509.156	29	17.557	17.533	.000	2-1, 3-2
Ölçüm	155.489	2	77.744			
Hata	257.178	58	4.434			
Toplam	921.823	89				

Öğrencilerin başarı testi öntest, son test ve izleme testi puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu bulunmuştur [ $F_{(2-58)}=17.533$ ,  $p<.01$ ]. Öntest ortalama puanı ( $\bar{X} =7.033$ ), son test ortalama puanı ( $\bar{X} =10.000$ ) ve izleme testi ortalama puanına ( $\bar{X} =7.433$ ) göre daha düşüktür. Ön test ile izleme testi puanları arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır. Bu sonuç kitaptaki etkinlikler takip edilerek yapılan uygulamanın öncesine göre son testte artma olduğu, daha sonra yapılan ölçümlerde öğrencilerin başarılarının ön testte elde edilen sonuca benzer olduğunu, uygulamanın etkisinin devam etmediğini göstermektedir.

## Sonuç ve Tartışma

Sanal gerçeklik programlarının akademik başarı üzerine etkisi ile ilgili bulgular incelendiğinde, sanal gerçeklik programları destekli uygulamanın yapıldığı deney grubundaki öğrencilerin akademik başarılarının kontrol grubuna göre daha büyük bir artma gösterdiği görülmüştür. Sanal gerçeklik programlarının astronomi eğitimindeki etkililiği ile ilgili daha önce yapılmış çalışmalar da bu sonucu destekler niteliktedir. Çekbaş, Savran, Yakar ve Yıldırım (2003), sanal eğitim yazılımlarının öğrencilerin fen başarılarına etkisinin ne olduğunu ölçmeyi amaçladıkları çalışmada, sanal eğitim yazılımlarının geleneksel metotlara göre daha etkili olduğunu ortaya koymuşlardır. Efendioğlu (2006), yapılandırmacı yaklaşıma dayalı olarak hazırlanan öğretici sanal programın kullanıldığı bilgisayar destekli öğretim yöntemiyle, tüm sınıf öğretimi yönteminin kullanıldığı grupları karşılaştırarak, akademik başarıya etkisini belirlemeyi amaçladığı çalışmada, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı hazırlanan sanal programların akademik başarı üzerindeki etkisinin daha fazla olduğunu bulmuştur. Kurt (2006) yaptığı çalışmada, yapılandırmacı ve anlamlı öğrenme yaklaşımına dayalı bilgisayar destekli 7.sınıf fen bilgisi dersi için hazırlanan bir ders yazılımının öğrencilerin akademik başarıları üzerinde, klasik yöntemlere göre daha etkili olduğunu tespit etmiştir. Chen ve ark. (2007), öğrencilerin belli astronomi kavramlarını açıklamalarına, sınıfta kullanılacak sanal gerçeklik programlarının etkisini gözlemlemek için yaptıkları çalışmada, sanal gerçeklik kullanmanın öğrencilerin başarılarının artmasına yardımcı olduğunu ortaya çıkarmıştır. Sanal gerçeklik programlarının astronomi eğitimindeki etkililiği ile ilgili literatürdeki bulgularla çalışma sonuçları örtüşmektedir (Wickens, 1992; Winn, 1997; Kayabaşı, 2005). Sanal gerçeklik programlarının akademik başarıya olan etkisi ile ilgili daha önce yapılmış çalışmalar da bu sonucu destekler niteliktedir (Rosen, 1993; Chen ve ark. 2007; Hudson, 2010). Bu çalışmalar göz önüne alındığında, öğrencilerin akademik başarılarının artırılmasında, sanal gerçeklik programlarının etkili olduğu anlaşılmaktadır. Akademik başarının yükselmesi, her eğitim kurumunun hedefleri arasında sayılmaktadır. Bu hedefe en pratik yoldan ulaşmayı sağlayacak araçlardan biri de sanal gerçeklik programları olarak gösterilmektedir.

Sanal gerçeklik programlarının akademik başarının kalıcı olmasına etkisi ile ilgili bulgular incelendiğinde, astronomi konularını sanal gerçeklik programları yardımıyla işleyen deney grubundaki öğrencilerin akademik başarılarının, astronomi konularını geleneksel yöntemlerle işleyen kontrol grubuna göre daha kalıcı olduğu görülmektedir. Sanal gerçeklik programlarının kalıcılığa etkisi ile ilgili daha önce yapılmış çalışmalar da bu sonuçlarla örtüşmektedir. Kurt (2006) yaptığı çalışmada, yapılandırmacı ve anlamlı öğrenme yaklaşımına dayalı bilgisayar destekli ders yazılımının kalıcılığa etkisinin klasik

## *Sanal Gerçeklik Programlarının Astronomi Konularının Öğretiminde Kullanılmasının Akademik Başarı ve Kalıcılığına Etkisi*

yöntemlere göre daha fazla olduğunu bulmuştur. Sanal gerçekliğin yararlarını araştırmak amaçlı yapılan bir çalışmada, bilgileri sanal gerçeklik simülasyonu sayesinde görselleştirerek sunmanın, öğrencilerin bilgileri ders kitabından öğrenmelerine göre hafızalarında daha uzun süre tutmalarını sağladığı görülmüştür (Potts, 1996; Akt., Kayabaşı, 2005). Kikas (1998) yaptığı çalışmada, sanal gerçeklik ve problem çözmeye dayalı eğitim ortamlarının, ödev ve ders kitabından eğitime göre daha kalıcı öğrenmeler sağladığını ortaya koymuştur. Sanal gerçeklik programlarının kalıcılığa etkisi ile ilgili alan yazındaki bilgiler bu sonucu desteklemektedir (Shin, 2003; Chen ve ark. 2007). Sanal gerçeklik programları, öğrenilen bilgilerin kalıcı olması ve bu sayede uzun yıllar kullanılabilmesine imkan sağlamaktadır. Kalıcı olarak öğrenilen bilgiler, daha az tekrara ihtiyaç duymakta ve sürekli tekrarlama işiyle zaman kaybedilmemektedir. Eğitim faaliyetlerinin her alanında kalıcı öğrenmeler gerçekleştirerek; geleceğe daha hazır, problem çözmeye becerileri gelişmiş, öğrendiklerini pratikte kullanabilen bireyler yetiştirilmesi; sanal gerçeklik programlarının öğrencilere sunduğu dinamik ve etkileşimli ortamla mümkün görülmektedir.

Yurtdışında yapılmış birçok çalışmada, sanal gerçeklik programlarının eğitim alanında etkililiği kanıtlanmış olmasına karşın, Türkiye’de bu alanda yapılmış çalışmalar oldukça az olduğu gözlemlenmektedir (Çekbaş ve ark., 2003; Küçüközer, 2008; Küçüközer ve ark., 2009; Efendioğlu, 2006; Kurt, 2006). Bu durum, sanal gerçeklik programlarının eğitim uygulamalarında kullanılmasının, henüz ülkemizde yeteri derecede önemli görülmediğini göstermektedir. Ülkemizde yapılan, bu çalışma ve bu çalışmaya benzer diğer çalışmalar referans alınarak, bu alanda yeni çalışmalar üretilmesi, sanal gerçeklik programlarının eğitim alanında etkililiğinin ülkemizde anlaşılması açısından gereklidir. Sanal gerçeklik programları, eğitim ile teknoloji arasındaki bağı pekiştirecek bir araç konumundadır. Teknoloji ile bütünleşen eğitim programları, daha verimli öğrenme ortamlarının oluşmasına, dolayısı ile ülkemiz adına daha ileri görüşlü, dinamik ve üretken bireyler yetiştirilmesine imkan sağlayacağı düşünülmektedir (Karasakaloğlu, Saracaloğlu ve Uça, 2011).

### **Öneriler**

Bu çalışma ve astronomi eğitiminde sanal gerçeklik kullanımı ile ilgili yapılmış diğer çalışmalar göz önüne alındığında, sanal gerçeklik programlarının astronomi eğitimine katkılarının önemli olduğu görülmektedir. Eğitim kurumlarında verilen astronomi derslerinde de sanal gerçeklik programlarının sunduğu bu avantajdan yararlanılması; öğrencilerin astronomi konularını tahmin ederek, gözlemleyerek, deneyerek yani kendi öğrenme yaşantıları ile kalıcı olarak kendilerinin yapılandırması açısından gereklidir.

Sanal gerçeklik programları her ders alanında öğretimi kolaylaştırıcı, öğrencilerin başarılarını artırıcı etkilere sahip bir ders aracı olarak kullanılabilir. FATİH projesi ile okullarda artan teknolojik donanım imkânları, sanal gerçeklik programlarının eğitimde kullanılmasına büyük ölçüde katkı sağlamaktadır. Bilgisayar laboratuvarları, projeksiyon cihazları ve öğrencilere temin edilmesi planlanan tablet bilgisayarlar ile okullarda verilen eğitim öğretimin sanal gerçekliğe ağırlık vermesi söz konusu olmaktadır. Öğretmenlerin de sanal gerçekliğin uygulanmasında uygun olan konular için bu programlardan yararlanmasının önemli olduğu görülmektedir. Ayrıca öğretmenlerin bu programları nasıl kullanacakları ve onlara rehberlik edecek bilgisayar destekli eğitime uygun çalışma yapılarının geliştirilmesi konusunda, bu çalışma iyi bir örnek olabilir. Fen dersindeki diğer üniteler içinde bilgisayar destekli eğitime uygun çalışma yapıları geliştirilebilir. Ayrıca bilgisayar destekli eğitime uygun kullanabilecekleri bilgisayar programları hakkında öğretmenler bilgilendirilebilir.

### **Kaynakça**

- Bakas, C. & Mikropoulos, T. A. (2003). Design of virtual environments for the comprehension of planetary phenomena based on students’ ideas. *International Journal of Science Education*, 25, 949-467.
- Barron, A. E. & Orwig, G. W. (1997). *New technologies for education: a beginner’s guide*. Libraries Unlimited Inc, USA.
- Broughton, M.P.V. (1999). Alternative frameworks amongst university of plymouth astronomy students. In L. Gougenheim, D. McNally, & J. R. Percy (Eds.), *New trends in astronomy teaching* (pp. 111-117). Cambridge University UK.
- Büyüköztürk, Ş. (2002). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.

- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2010). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (5. Baskı). Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Chen, C. H., Yang, J. C., Shen, S., & Jeng, M. C. (2007). A desktop virtual reality earth motion system in astronomy education. *Educational Technology & Society*, 10, 289-304.
- Çavaş, B., Huyugüzel, P. & Can, B. (2004). Eğitimde sanal gerçeklik. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3, 110-116. Retrieved from <http://www.tojet.net/articles/v3i4/3415.pdf>
- Çekbaş, Y., Savran, A., Yakar, H. & Yıldırım, B. (2003). Bilgisayar destekli eğitimin öğrenciler üzerinde etkisi. *AACE Digital Library*, 2(4), Article 11, Retrieved from <http://www.tojet.net/articles/2411.htm>
- Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G. ve Büyüköztürk, Ş. (2010). *Sosyal bilimler için çok değişkenli istatistik*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Diakidoy, I. N. & Kendeou, P. (2001). Facilitating conceptual change in astronomy: a comparison of the effectiveness of two instructional approaches. *Learning and Instruction*, 11, 1-20.
- Efendioğlu, A. (2006). *Anlamli öğrenme kuramına dayalı olarak hazırlanan bilgisayar destekli programın ilköğretim öğrencilerinin akademik başarılarına ve kalıcılığa etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, 93, Adana.
- Feldt, L. S. (1969). A test of the hypothesis that Cronbach's alpha or Kuder-Richardson coefficient twenty is the same for two tests. *Psychometrika*, 34(3), 363-373.
- Furness T.A., Winn W. & Yu R. (1997). The Impact of Three Dimensional Immersive VE on Modern Pedagogy: Global Change, VR and Learning. Retrieved from <http://www.hitl.washington.edu/publications/r-97-32/>.
- Gülseçen, S. (2002). Bilgi Teknolojisinin Astronomi Araştırmalarına ve Eğitim Öğretimine Etkileri. Retrieved from [http://www.fedu.metu.edu/ufbmek-5/netscape/b\\_kitabi/PDF/Astronomi/panel/t1-4d.pdf](http://www.fedu.metu.edu/ufbmek-5/netscape/b_kitabi/PDF/Astronomi/panel/t1-4d.pdf).
- Hudson, P. (2010). Educating EFL preservice teachers for teaching astronomy. *Asia TEFL Conference*, 6-8 Ağustos 2010, Hanoi University of Languages International Studies, Hanoi, Vietnam.
- Karasakaloğlu, N. Saracaloğlu, A. S. & Uça, S. (2011). Türkçe öğretmenlerinin teknoloji tutumları ile bilgi teknolojilerini kullanma düzeylerinin incelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 26-36.
- Kayabaşı, Y. (2005). Sanal gerçeklik ve eğitim amaçlı kullanılması. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 4, 151-158.
- Kayaduman, H., Sırakaya, M. & Seferoğlu, S. (2011). Eğitimde FATİH projesinin öğretmenlerin yeterlik durumları açısından incelenmesi. *Akademik Bilişim 2011*, 2-4 Şubat 2011, İnönü Üniversitesi, Malatya.
- Kikas, E. (1998). The Impact of teaching on students' definitions and explanations of astronomical phenomena. *Learning and Instruction*, 8, 439-454.
- Kurt, A. (2006). *Anlamli öğrenme yaklaşımına dayalı bilgisayar destekli 7. sınıf fen bilgisi dersi için hazırlanan bir ders yazılımının öğrencilerin akademik başarılarına ve kalıcılığa etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 120, Adana.
- Küçüközer, H. (2008). The Effects of 3D computer modelling on conceptual change about seasons and Phases of the Moon. *Physics Education*, 43, 632-635.
- Küçüközer, H., Korkusuz, M. E., Küçüközer, H. A. & Yürümezoğlu, K. (2009). The effect of 3D computer modeling and observation-based instruction on the conceptual change regarding basic concepts of astronomy in elementary school students. *Astronomy Education Review*, 8(1). Retrieved from [http://aer.aas.org/resource/1/aerscz/v8/i1/p010104\\_s1](http://aer.aas.org/resource/1/aerscz/v8/i1/p010104_s1).
- Parker, J. & Heywood, D. (1998). The earth and beyond: developing primary teachers' understanding of basic astronomical events. *International Journal of Science Education*, 20, 503-520.
- Pena, E. M. & Quilez, M. J. G. (2001). The Importance of images in astronomy education. *International Journal of Science Education*, 23, 1125-1135.
- Pfundt, H. & Duit, R. (1998). Bibliography: students' and teachers' conceptions and science education. *IPN-Leibniz Institute for Science Education* pp. 100-327, Kiel, Germany.
- Rosen, J. (1993). The role of telemedicine and telepresence in reducing health care costs: in medicine meets virtual reality interactive technology and healthare. *Visionary Applications For Simulation Visualization Robotics*, 20, 187-194.

- Shin, Y. K. (2003). *Virtual experiment environments design for science education*. Proceedings of The Second International Conference on Cyberworlds, pp. 388-395, Div. of Electron. & Inf. Commun. Eng., Chosun Univ., South Korea.
- Sijtsma, K. (2009). On the use, the misuse, and the very limited usefulness of cronbach's alpha. *Psychometrika*, 74(1), 107-120
- Subramanian, R. & Marsic, I. (2001). VIBE: virtual biology experiments. *Tenth International World Wide Web Conference*, pp 316-325, Hong Kong.
- Tatlı, Z. & Ayas, A. (2011). Sanal Kimya laboratuvarı geliştirilme süreci. *5th International Computer & Instructional Technologies Symposium*, 22-24 September, Fırat University, Elazığ-Turkey.
- Trundle, K. C. & Bell, R. L. (2009). The use of a computer simulation to promote conceptual change: a quasi-experimental study. *Computers and Education*, 54, 1078-1088
- Tyson, L. M., Venville, G. J., Harrison, A. G. & Treagust, D. F. (1997). A multidimensional framework for interpreting conceptual change events in the classroom. *Science Education*, 81, 387-404.
- White, R. & Gunstone, R. (2000). *Probing Understanding*. The Falmer Press, London.
- Wickens, C. D. (1992). Virtual reality and education. *Aviation Research Laboratory*, 1, 842-847
- Winn, W. (1997). *The impact of three-dimensional immersive virtual environments on modern pedagogy*. Retrieved from ftp://128.208.63.17/pub/publications/r-97-32/r-97-32.rtf.
- Yair, Y. (2001). 3D-virtual reality in science education: an implication for astronomy teaching. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 20, 293-305.

### **Extended Abstract**

In primary school level, astronomy is one of the abstract subjects that Science and Technology teachers have difficulty in teaching. Although astronomy subjects are interesting for primary school students, astronomy concepts are complicated for them. Students' comprehension of dynamic three dimensional objects and cognitive skills should be developed, in order to understand astronomy subjects whose content is generally composed of three dimensional concepts. Students should have the ability to look from different perspectives and have comprehension skills for basic astronomy concepts (day and night formation, seasons and orbits) (Yair, 2001). When it is thought that every student hasn't these skills at the same level and the skills are not developed. It is seen as a drawback that not using virtual programs simplifying and concretizing astronomy subjects which have mainly complicated and abstract concepts in teaching. Moreover, a traditional material like book that tries to interpret three dimensional space with two dimensions is not sufficient (Parker and Heywood 1998). Also, the pictures in course books do not always facilitate comprehending concepts (Pena and Quilez, 2001). That most of the teachers are in favor of using just photos and two dimensional animations to teach complicated astronomy concepts. These are not enough to make those concepts to be understood (Chen et al. 2007). As a result, it is thought to be necessary to use virtual reality software to enable students to understand the concepts and events that are hard to be understood, achieved, observed and imagined in the content of astronomy lessons.

As one of the complicated subjects in the program astronomy subjects are the main component that students are daily exposed to. In communication and entertainment instruments, principles of astronomy subjects should be given deeply and in the right way. Virtual reality elements that are designed in the right and reliable way should be utilized in teaching astronomy (Yair, 2001), by doing so students can be enabled to discover new knowledge and structure their own knowledge. In conducted studies it was seen that education given with the help of virtual reality was more effective than teacher presentations and written texts for students (Winn, 1997).

In this context, various projects have been put into practice to increase student success by utilizing advancing technology. The last of them is (Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi) FATİH project which was announced in November carried out incorporation with Ministry of Education and Ministry of Transport and Communication. With FATİH project, which is thought to bring important developments to Turkish education system, it was aimed to pass a stage where every student had a computer (Kayaduman et al., 2011). When it is considered that with FATİH project each student would have a computer in present primary education, it can be thought that for subjects that are suitable to use virtual reality, teachers should use these software. It is known that internalizing, putting into practice, institutionalizing process of educational technologies in schools

is more difficult and time consuming than other methods (Parker and Heywood, 1998). Therefore, how teachers are going to use these software and development of worksheets concurrent with computer assisted learning that will guide them are considered very important. Consequently, it is thought to be useful to examine the results of combination of constructivist approach in which it is assumed individuals construct knowledge in their minds actively themselves and enable student to develop positive attitudes towards socialization and learning teaching process with computer assisted virtual reality applications which have more advantages than traditional methods in increasing student achievement by simplifying science education.

In the light of this information, in this study it is aimed to examine the effects of three dimensional visual materials provided by virtual reality software on seventh grade students' retention and achievement on astronomy subjects in science and technology lessons. In accordance with this aim, worksheets that were suitable for virtual reality software were developed in order to help seventh grade students to structure astronomy subjects better in their mind. Prepared worksheets using virtual reality software were administered to seventh grade students with low socio-economic level in a chosen Primary school in Aydın. The model of the study is Pre-test/Post-test control group design. Study group is composed of 60 students; 30 students (16 female, 14 male) in the experimental group and 30 students (11 female, 19 male) in control group. Astronomy achievement test composed of 20 items and reliability level was calculated to be .76. It was applied to the study group as pretest-posttest, and retention test after three months. In order to identify whether there is a significant difference between experimental and control group according to the applied method "two way ANOVA for mixed measures" was used. One way ANOVA analysis for related samples was done in order to identify the effects of practices done with the help of virtual reality software and traditional teaching done without any change in practice on retention. At the end of the study it was seen that experimental group students' academic achievement increased more than control group students. It was found out that instruction given using virtual reality software was more effective.

According to study results, it was suggested that teachers' utilization of virtual reality software had effects on student achievement and retention. Moreover, this study can be a good example for developing computer assisted learning worksheets and using this software of the teachers. For other units in science lessons can be developed virtual reality worksheets. Teachers can be given information about the computer programs that are suitable for computer assisted learning.