

SANAL VE GELENEKSEL LABORATUVAR UYGULAMALARININ 5. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN IŞIK VE SES ÜNİTESİYLE İLGİLİ BAŞARILARI ÜZERİNE ETKİSİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Ayhan ÇİNİCİ¹, Mustafa ÖZDEN², Abuzer AKGÜN³, Mehmet EKİCİ⁴,
Harun YALÇIN⁵

Özet

Bu çalışmada 5. Sınıf ışık ve ses ünitesiyle ilgili yürütülen sanal ve geleneksel laboratuvar uygulamalarının öğrenci başarısına etkisinin karşılaştırılması amaçlanmıştır. Araştırmada yarı deneysel araştırma modelinin öntest-sontest kontrol gruplu deseni kullanılmıştır. Çalışma 2012-2013 öğretim yılı Adıyaman Merkezde bulunan bir ortaokulun 2 farklı 5. sınıfında öğrenim gören toplam 54 öğrenciyle yürütülmüştür. Sınıflardan birisi rasgele olarak EBA veri tabanından sağlanan simülasyonlar içeren sanal laboratuvar etkinliklerinin yürütüldüğü deney grubu, diğeri ise geleneksel laboratuvar çalışmalarının yürütüldüğü kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Araştırmada veri toplama aracı olarak "Işık Ve Ses Ünitesi Başarı Testi" kullanılmıştır. Uygulama sonunda ön ve son testlerden elde edilen veriler SPSS 15.00 programında analiz edilmiştir. Sonuç olarak hem sanal laboratuvar etkinliklerinin yapıldığı deney grubunda hem de geleneksel laboratuvar uygulamalarının yürütüldüğü kontrol grubunda anlamlı düzeyde daha başarı artışı olduğu görülmüştür. Diğer taraftan grupların son test puanları karşılaştırıldığında ise deney grubu lehine bir farkın olduğu dikkat çekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Fen Öğretimi, Geleneksel Laboratuvar Yaklaşımı, Sanal Laboratuvar Yaklaşımı

¹ Yrd. Doç. Dr. Adıyaman Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi ABD, acinici@adiyaman.edu.tr

² Doç. Dr. Adıyaman Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi ABD, mozden@adiyaman.edu.tr

³ Doç. Dr. Adıyaman Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi ABD, aakgun@adiyaman.edu.tr

⁴ Fizik Öğretmeni, MEB

⁵ Fen Bilgisi Öğretmeni, MEB

TO COMPARE THE EFFECTS OF TRADITIONAL LABORATORY ACTIVITIES AND VIRTUAL LABORATORY IMPLEMENTATIONS ON FIFTH GRADE STUDENTS ACHIEVEMENT REGARDING “LIGHT AND SOUND” UNIT

Abstract

In this study, it was aimed that comparing the effects of traditional laboratory activities and virtual laboratory implementations on student achievement regarding “Light and Sound” Unit in 5th grade. For this research, quasi-experimental design of pre-test and post-test are applied. The study was conducted with total 54 students from two classes at a secondary school in Adiyaman center during the spring semester of the 2012-2013 academic years. One of the classes assigned randomly as experimental group carried out virtual laboratory activities (simulation) provided by EBA database and the other as a control group of traditional laboratory activities were carried out. The data were collected by “Light and Sound Unit Achievement test”. At the end of the application, data collected from pre- and post-tests were analyzed through quantitative statistics using SPSS 15.0 software. At the end of the study it was seen that there was a significant progress on the success of the students both the instruction in virtual laboratory and traditional laboratory implementations. On the other hand, it was found a significant difference between post-test mean scores of the groups in favor of experimental group.

Keywords: Science Teaching, Traditional Laboratory, Virtual Laboratory,

GİRİŞ

Fiziksel ve biyolojik dünyayı tanımlamaya ve açıklamaya çalışan (M.E.B.2004, s.11)fen bilimleri doğrudan ya da dolaylı olarak günlük yaşam ve yakın çevreyle ilgilenmektedir. Ancak ilgilendiği konular gerçek hayattan ve gündelik olaylardan olmasına rağmen, kavramların soyut ve karmaşık olması anlaşılmayı zorlaştırmaktadır(Akdeniz, Ayaş ve Çepni,1994).

Fen bilimlerinin gözlem ve deneye önem vermesi, fen öğretiminde de laboratuvar yönteminin ön plana çıkmasını sağlamaktadır. Bununla birlikte öğretimde öğrenciyi merkeze alan yapılandırmacı öğrenme kuramı da derinlemesine bilgi sahibi olmak için öğrencilerin araştırmalar yapabilecekleri, öğrendikleri bilgiyi günlük yaşamla ilişkilendirebilecekleri öğrenme ortamlarının önemine ve gerekliliğine vurgu yapmaktadır (Cinici, Sözbilir, Demir 2011). Yapılan birçok çalışma laboratuvar yönteminin fen öğretiminde oldukça etkili bir yöntem olduğunu ortaya koymuştur (Lawson 1995). Laboratuvar etkinlikleri öğrencilere bilimsel çalışmanın; gözlem yapma, sınıflandırma, veri toplama, açıklama ve deney yapma gibi bilimsel süreç becerilerini geliştirme konusunda önemli katkılar sağlamaktadır (Aydoğdu ve Kesercioğlu, 2005).Yürütülen deney etkinlikleri sayesinde öğrenciler yeni bilgiler keşfettikleri gibi, mevcut bilgilerinin doğruluğunu da test etme imkanını bulmaktadırlar (Kaptan ve Korkmaz,2001).

Fen eğitimcileri laboratuvar etkinlikleri sayesinde öğrenmenin daha nitelikli olarak gerçekleşeceğini ve hatta deneylere yer vermeksizin fen konularının tam olarak öğrenilemeyeceğini belirtmişlerdir (Hofstein&Lunetta,1982;Çepni ve Ayvaci, 2006a). Arslan, vd. (2006) görsel materyallerle desteklenen anlatım yöntemi ile laboratuvar yöntemini karşılaştırmış ve sonuçta laboratuvar yönteminin öğrenci başarısı üzerinde daha etkili olduğunu ortaya koymuştur. Killermann, (1998) ise deneyi bizzat kendileri yapan öğrencilerin başarılarıyla, gösteri ve anlatım yöntemiyle ders işlenen sınıflardaki öğrencilerin başarılarını karşılaştırdığı çalışmada, deney etkinliklerine doğrudan katılan öğrencilerin başarılarının daha yüksek olduğunu belirlemiştir. Sonuç olarak laboratuvar yöntemi öğrencilerin bilimin doğasının anlayarak bilgi üretme yollarını öğrenmelerine destek olur, fen konularının daha kolay anlaşılmasını sağlar, bilgiyi kullanma konusunda tecrübe kazandırmayı, muhakeme yeteneğini ve eleştirel düşünmeyi geliştirir (Akdeniz, Azar ve Çepni, 1999; Hofstein & Lunetta, 2004).

Bahar, (2006) Laboratuvar etkinliklerinin amaçlarını şöyle sıralamaktadır:

1. Öğrencilere, teorik olarak verilen fen derslerine ait bilgileri, laboratuvarda deneylerle destekleme becerisi kazandırmak,
2. Öğrencilere buluş yapma zevkini tattırmak ve onların psiko-motor becerilerini geliştirmek,

3. Öğrencilere verilen bilgilerin günlük yaşamda kullanılabilirliğini göstermek,
4. Öğrencilerin doğaya ve canlılara karşı olumlu tutumlar geliştirmesini sağlayarak ilgilerini artırmak,
5. Öğrencilerin yaratıcılıklarını artırmak,
6. Öğrencilere bilimsel çalışma yöntemleri ve üst düzey düşünme becerileri kazandırmak,
7. Öğrencilerin iletişim ve işbirlikçi becerilerini geliştirmek,
8. Öğrencilere laboratuvar ve diğer pratik çalışmalarda kullanacakları materyal, araç ve gereçleri tanımaları ve kullanmalarını sağlamak,
9. Öğrencilere ezberleme yerine uygulama ve uygulatma becerileri kazandırmak,

Diğer taraftan, laboratuvar uygulamalarının öğrenme sürecine sağladığı bu yararlarına karşın bu yöntemle ilgili bazı sorunlar ve zorluklarla da karşılaşabilmektedir. Bunlar aşağıdaki gibi sıralanmaktadır (Okan,1993; Özdaş, 1997):

1. Öğrenci sayısının olması gerekenden fazla olduğu sınıflarda kullanılması zordur. Az sayıda öğrenciye çalışma imkânı verir,
2. Ders programları laboratuvarı rahat kullanmak için uygun değildir. Ayrıca okulların Laboratuvar imkânları, araç-gereçleri, temin malzemeleri yeterli değildir. Bu nedenle öğretmenler ya kendileri veya becerikli bazı öğrencilere birkaç gösteri deneyi yaptırma yoluna giderler,
3. Zaman alıcıdır. Öğretim programındaki konuların işlenmesi, bilgilerin aktarılması bir anlatım metodundaki kadar hızlı olmaz,
4. Ekonomik değildir. Bir laboratuvarın kuruması, içindeki malzemelerin temini, bilimsel araştırmalar, gözlemler oldukça fazla maliyetlidir. Birçok deneyde malzemeler öğrencilere aldırılmaktadır,
5. Bilgiye değil beceriye daha çok ağırlık verilir. Öğrencilerin deneylerden kazanımları değil deney ortamını hazırlama, öğretmene yardımcı olma gibi hususlar ön plana çıkabilir,
6. Becerisi az olan ve çekingen olan öğrencilerin uygulamalara katılımı sağlanamayabilir. Bu nedenle öğrenci deneyin birçok aşamasında geri durup korkak davranabilir,,
7. Öğretmenlerden bazıları Laboratuvar uygulamaları ile ilgili yeterli bilgi ve beceri sahibi olmayabilir.

Bu problemlerin yanında, çeşitli yollarla okullara sağlanan laboratuvar araç-gereç, teçhizat ve malzemeleri, laboratuvar kurulması için gerekli ortamların öğrenci çokluğu nedeniyle sınıf olarak kullanılması ya da yukarıda sıralanan sebeplerle atıl halde kalmaktadırlar (Alkan ve diğerleri, 1991). Sonuç olarak laboratuvar uygulamaları; yer sıkıntısı, donanım eksiklikleri, süre ve insan kaynakları yetersizlikleri genel başlıklarında toplayabileceğimiz birçok problem nedeniyle istenilen şekilde yapılamamaktadır.

Teknoloji çağı olarak adlandırılan ve her alanda köklü değişiklerin yaşandığı 21.yüzyılda teknolojik gelişmeler her alanda olduğu gibi eğitim alanında da etkisini güçlü bir şekilde hissettirmektedir. Günümüzde doğru bilgiye ulaşma ve anlamlı öğrenme için bilgiyi süzebilmeyi öğrenmiş, yaratıcı, yenilikçi ve üretken bireyler yetiştirmenin gerekliliği herkes tarafından kabul edilen bir gerçek haline gelmiştir. Diğer fen konularında olduğu gibi fizik konularında da anlamlı öğrenmenin gerçekleşebilmesi için; öğrencilerin ön bilgilerinin geçerliliğinin kontrol edildiği, gerçek yaşamda karşılaştıkları olayların temel alındığı, öğrencinin her zaman zihinsel, çoğunlukla da fiziksel olarak etkin olduğu ve kavramsal öğrenmenin sağlandığı öğretim süreçlerine ihtiyaç vardır. Ayrıca bu öğrenme ortamlarının öğrenciye yeni öğrenilen kavramın pekiştirilebilmesi için fırsatlar sunması gerekmektedir (MEB Fizik Dersi Öğretim Programı).Bilgisayar Laboratuvarları ile başlayan bu teknolojik eğitim ortamları Fatih Projesi ile sunulan etkileşimli akıllı tahtalar ile sınıf ortamlarına taşınabilecek, bu tahtalarla bağlantılı tablet bilgisayarlar ile kişisel düzeye inecektir. Böylece sınıflar, bilgisayarlar; yazılımlar, programlar ve simülasyonlar sayesinde birer sanal laboratuvar haline gelebilecektir. Sonuç olarak öğrenci, zamandan ve ortamdan bağımsız olarak kendi öğrenme hızına uygun bir şekilde konuyu veya deneyi tekrar tekrar çalışma olanağı bulacaktır. Bu teknolojik ortamlar ve araçlar sayesinde, öğrenci hem bireysel ve hem de grup halinde aktif şekilde derse ve deneye katılabilmektedir. Öğrenci etkinlikleri ve performansları rahatlıkla izlenip, sınanabilecek kaydedilip değerlendirilebilecektir (Tatlı ve Ayas 2011).

Teknoloji destekli öğretimin en önemli ortamlarından biri olan simülasyonlar gerçek bir durumun, olayın veya sürecin basite indirgenmiş olarak sunulmasını sağlar. Gerçek ortamda oluşabilecek zaman, maliyet ve diğer riskler gibi olumsuzlukları ortadan kaldırarak öğrenciye nerdeyse gerçeğine eşdeğer bir ortamda uygulama olanağı sağlar. Sanal laboratuvarlarda simülasyonlarla öğrenme süreci kullanıcının hazırlanan simülasyon ile etkileşimi sonucunda gerçekleşir. (Andaloro 1991; Mintz 1993; Richards 1992;Ronen 1992; Simmons ve Lunetta 1993).

Simülasyonlar öğrenci tarafından deney parametreleri değiştirilebildiği ve olayı kontrol edebildiği için animasyon ve videolardan ayrılır. Simülasyonlar; gerek alıştırma uygulama yazılımlarına, gerekse öğretici programlara göre daha kullanışlı ve daha etkilidir. İstenilen sınıf ortamında, bütün sınıfa hitap eden ders anlatımlarında, grup çalışmalarında, küçük gruplarda ya da öğrencilerin bireysel olarak katıldığı çalışmalarda, belirlenen hedefler doğrultusunda istenilen şekilde kullanılabilir. Diğer taraftan güvenli olmaları, deneyde zaman kontrolünün kullanıcının elinde olması, çok nadir görülen olayları bile inceleme olanağı sağlaması, karmaşık ve kurulumu çok zor sistemleri basite indirgemesi, kullanışlı ve ucuz olmaları ve öğrenci motivasyonunu artırmaları en büyük avantajlarındandır (Roblyer 2003). Bu nedenle fen eğitiminde diğer yazılımlardan çok simülasyonlar tercih edilmektedir (Andaloro 1991; Mintz 1993; Richards 1992;Ronen 1992; Simmons ve Lunetta 1993).

Simülasyonların etkililiği üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde, simülasyonların; öğrencinin kendi bilgisini inşa etmesine yardımcı olduğu, öğretimin yaparak ve yaşayarak gerçekleştirildiği, bilginin soyuttan somuta dönüştürüldüğü, kavram bilgisine konu üzerinde şekillerle ulaşılabilmesine olanak sağladığı görülmektedir (Karalar ve Sarı, 2007; Özden, 2005; Bozkurt, ve Sarıkoç, 2008; Karamustafaoğlu, ve diğerleri 2005; Kulik, 2002; Ong, ve Manan, 2004; Sherwood, ve Hasselbring, 1984; Nirmalakhandan, ve diğerleri 2007; Kim, 2006; Wieman, ve Perkins, 2006; Güvercin, 2010; Bülbül 2009; Salgut 2007; Pektaş ve diğerleri 2009; Akkağıt ve Tekin 2012).

Bugün birçok üniversitede de sanal laboratuvar geliştirme çalışmaları sürmektedir. Örneğin, Gündüz ve diğerleri (2007) tarafından Selçuk Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümünde gerçekleştirilen bir çalışmada pratik laboratuvar etkinliklerin bilgisayar ortamında da gerçekleştirilmesi hedeflenmiştir. Sonuçlara göre, öğrenciler teorik ve pratik olarak elde ettikleri sonuçları karşılaştırabilme ve sonuçları tartışabilme yeteneği kazanmışlardır. Ancak sanal laboratuvar uygulamalarında öğrenciler el becerisi kazanamamakta ayrıca deney araçlarını kullanabilme ve tanıma yeteneğini geliştirememektedir.

Yapılan çalışmalarda, sanal laboratuvar uygulamalarının öğrencilerin fizik konularına ilişkin ilgi motivasyon ve cesaretlerini arttırdığı tespit edilmiştir. Uygulamalar sırasında yapılan gözlemlerde de sanal laboratuvar uygulamasında yer alan grupların derse yönelik ilgilerinin ve motivasyonlarının oldukça yüksek olduğu görülmüştür. Geleneksel laboratuvar uygulamalarında yapılan gözlemlerde ise; deneylerle oldukça ilgilenen öğrenciler olsa da genel anlamda öğrenciler sıkılgan tavırlar sergiledikleri yönünde sonuçlar rapor edilmektedir (Adams ve ark. 2007, Finkelstein ve ark. 2005, Perkins ve ark. 2004).

Sonuç olarak, bu çalışma sayesinde 5. Sınıf düzeyinde yürütülen simülasyon temelli sanal laboratuvar uygulamalarının gerçek laboratuvar uygulamalarıyla öğrenci başarısı açısından karşılaştırılması yapılabilecektir. Bu bağlamda araştırmanın amacı şu şekilde ifade edilebilir: İlköğretim 5. Sınıf düzeyinde ışık ve ses ünitesinde sanal laboratuvar ve geleneksel laboratuvar uygulamalarının öğrenci başarısına etkisinin karşılaştırılması amaçlanmıştır.

YÖNTEM

Araştırma Deseni ve Örneklem

Bu çalışmada yarı deneysel araştırma modelinin öntest-sontest kontrol gruplu deseni kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini 2012-2013 eğitim öğretim yılı Adıyaman Merkezde bulunan bir Ortaokulunun 2 farklı 5. sınıfta öğrenim gören toplam 54 öğrenci oluşturmaktadır.

Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada Sargut (2010) tarafından geliştirilen çoktan seçmeli 50 maddeden oluşan “Işık Ve Ses Ünitesi Başarı Testi” ön ve son test olarak kullanılmıştır. Salgut (2010) yaptığı çalışmada KR-20 güvenilirlik katsayısını 0,92 olarak hesaplamıştır. Bu çalışmada ise KR-20 güvenilirlik katsayısı 0,73 olarak bulunmuştur. Bu sonuç neticesinde ölçme aracının yapılan çalışma için oldukça güvenilir olduğu söylenebilir.

Uygulama

Uygulama sürecinin başında deney ve kontrol grubundaki öğrenciler heterojen olarak organize edilen beşer gruba ayrılmışlardır. Daha sonra, deney grubunda sınıf içi öğretim etkinlikleri yanında sanal laboratuvar etkinlikleri uygulanırken, kontrol grubunda yine deney grubundakine paralel sınıf içi öğretim etkinlikleri yanında geleneksel laboratuvar etkinlikleri uygulanmıştır. Deney grubundaki öğrencilere EBA e-içerik modülünden seçilen 5.sınıf ışık ve ses ünitesindeki etkinlikler 3 hafta süreyle uygulanmıştır.

Kontrol grubundaki öğrencilere ise 5.sınıf ışık ve ses ünitesindeki etkinliklerine 3 hafta süresince uygulanmıştır. Yapılması planlanan etkinlikler için gerekli araç gereçler önceden öğrencilere bildirilmiş ve her grubun kendi araç gereçlerini getirmesi sağlanmıştır. Etkinliklerin verilen yönergeler doğrultusunda grup çalışması halinde yapılması sağlanmıştır. Etkinlik sonuçları öğrencilerle birlikte tartışılmış ve konunun daha iyi anlaşılması için soru-cevap yöntemi etkin olarak kullanılmıştır. Deney ve kontrol gruplarında uygulanan laboratuvar etkinlikleri Tablo 1’de özetlenmiştir.

Tablo1. Grupların Haftalık Etkinlik Programları

UYGULAMA	1. Hafta	2.Hafta	3.Hafta
Sanal Laboratuvar Etkinlikleri	<ul style="list-style-type: none"> • Işığın Yayılması • Işığı Geçiren ve Geçirmeyen Maddeler • Saydam ,Yarı Saydam ve Opak Maddeleri Bulalım • Işığın İzlediği Yolu Bulalım • Gölgenin Oluşumu • Gölgenin Boyutunu Değiştiren Etmenler • Gölge Uzunluklarını Güneş Saati İle Bulalım • Cisimlerin Gölge Şekillerini Oluşturalım • Işık Kaynaklar İle Gölge Oluşumu • Hangi Gölgenin Hangi Işık Kaynağı İle Oluştüğünü Anlama 	<ul style="list-style-type: none"> • Ay Tutulması • Güneş Tutulması • Güneş ve Ay Tutulmalarını Karşılaştıralım • Sesin Havada Yayılması • Sesin Suda Yayılması • Sesin Katılarda Yayılması • Ses Hangi Ortamlarda Nasıl Yayılır • Farklı Cisimlerden Farklı Sesler Elde Etme Oyunu • Tam Ve Yarı Gölge 	<ul style="list-style-type: none"> • Sesin Yayılmasını Önleyebilir miyiz? • Ses Yalıtımı Neden Yapılır • Eve Ses Yalıtımı Yapalım • Geçmişten Günümüze Ses Teknolojileri • Haberleşme ve Ses • Haberleşme ,Ses ve Görüntü • Televizyon • Sesin Kayıt Edilmesi • Sesleri Kayıt Eden Araçlar ve Ses Kayıt Nesneleri • Sesin İletişim Kurmadaki Önemi • Yüksek Sesin Olumlu ve Olumsuz Etkileri • Ses ile İlgili Meslekler • Ses Kayıt Araçlarının Teknolojik Gelişimi
Geleneksel Laboratuvar Etkinlikleri	<ul style="list-style-type: none"> • Işığın Yolu • Kutudaki Işık “Saydam mı? Yarı Saydam mı? Opak mı?” • Gölge Kovalamaca • Gölgeden Portre • Gölgelere Bak • Kaç Gölgesi Var? • Güneş Saati Modeli • Gölge Boyunu Ölç • Zamanı Bul 	<ul style="list-style-type: none"> • Farklı Zamanlarda Farklı Gölge Boyları • Güneş ve Ay Tutulması(Neler Oluyor) • Ses Nasıl Yayılır? • Kaptaki Suya Bak! • Tahta Sesi İletir mi? • Ses, Suda Yayılır mı? 	<ul style="list-style-type: none"> • Ses, Boşlukta Yayılır mı? • Farklı Cisimlerin Ürettikleri Sesler • Ses Farklı Madde Veya Ortamlarda Farklı Yayılır • Sesin Yayılmasını Önleyebilir Miyiz?(Çalar Saat) • Ses Teknolojileri • Kendi Sesimi Dinliyorum

BULGULAR VE YORUMLAR

Geleneksel laboratuvar uygulamalarının yürütüldüğü kontrol grubu ile sanal laboratuvar uygulamalarının yapıldığı deney grubuna ait ön-test puanlarına ilişkin betimsel veriler tablo 1’de sunulmuştur:

Tablo2. Grupların Ön-Test Puanlarına İlişkin Betimsel Veriler Ve Bağımsız Gruplar T-Testi Sonuçları

	Grup	N	X	S	t	sd	p
Ön-test	Geleneksel LAB	27	21,19	5,916	.314	52	.75
	Sanal LAB	27	20,67	6,208			

Tablo 2’ye göre grupların ön-test ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($t_{(52)}=0,314$; $p>.05$). Yani gruplar, çalışmanın başında Işık ve Ses ünitesine ilişkin bilgi düzeyleri açısından homojendir.

Diğer taraftan her bir grubun kendi içerisinde ön- ve son-test puanları arasındaki farkın anlamlılığını test etmek için ise eşleştirilmiş t-testi uygulanmıştır. Elde edilen bulgulara göre hem kontrol ve hem de deney grubunda ön- ve son-test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark belirlenmiştir (Tablo 3). Yani Tablo 3 incelendiğinde, hem geleneksel ($t_{(26)} = -7,17$; $p<.05$) ve hem de sanal laboratuvar uygulamaları ($t_{(26)} = -13,39$; $p<.05$) öğrencilerin fen başarılarını istatistiksel açıdan önemli düzeyde arttırdığı görülmektedir.

Tablo 3. Grupların Ön- Ve Son-Test Puanlarına İlişkin Betimsel Veriler Ve Eşleştirilmiş Gruplar T-Testi Sonuçları

	Grup	N	X	S	t	sd	p
geleneksel	Öntest	27	21,19	5,91	-7,17	26	,000
	Sontest		30,48	10,22			
sanal	Öntest	27	20,67	6,20	-13,39	26	,000
	Sontest		36,44	8,55			

Diğer taraftan, Tablo 3’de görüldüğü gibi grupların son-test puan ortalamaları arasında sanal laboratuvar etkinliklerinin uygulandığı deney grubu lehine bir fark söz konusudur ($X_{deney} = 36,44$; $X_{kontrol} = 30,48$). Bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını belirlemek için bağımsız gruplar t-testi uygulanmıştır (Tablo 4). Tablo 3’te görüldüğü gibi grupların son-test ortalamaları arasındaki söz konusu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($t_{(52)} = -2,324$, $p<0,05$).

Tablo 4. Grupların Ön- Ve Son-Test Puanlarına İlişkin Betimsel Veriler Ve Eşleştirilmiş Gruplar T-Testi Sonuçları

	Grup	N	X	S	t	sd	p
Son test	Geleneksel Lab.	27	30,48	10.22	-2,324	52	,024
	Sanal Lab.	27	36,44	8.55			

TARTIŞMA VE SONUÇ

Uygulama öncesi, grupların ön-test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır (Tablo 2). Dolayısıyla uygulama öncesi bilgi düzeyleri bakımından homojen olan grupların son-test puan ortalamaları arasında ise sanal laboratuvar etkinliklerinin yürütüldüğü deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur (Tablo 3; Tablo 4). Sonuç olarak, sanal laboratuvar sınıfı, geleneksel laboratuvar sınıfına göre anlamlı düzeyde daha başarılı olmuştur. Bu bulgular ışığında, Bozkurt ve Sarıkoç (2008) tarafından da vurgulandığı gibi, sanal laboratuvar uygulamalarıyla öğrencilerin, geleneksel laboratuvar yöntemiyle öğrenebilecekleri ve keşfedebilecekleri kavramları daha ucuz maliyetlerle, daha kısa zamanda ve daha nitelikli bir şekilde öğrenebileceklerini söylenebilir.

Elde edilen bu sonuç sanal laboratuvar uygulamalarının ilköğretimden üniversiteye çeşitli kademelerde öğrenim gören öğrencilerin başarıları üzerindeki anlamlı etkisini ortaya koyan ulusal ve uluslararası birçok çalışma ile paralellik göstermektedir (Josep,1999;Özdener ve Erdoğan 2001;Akçay ve Diğerleri 2005;Köse ve diğerleri 2007; Karalar ve Sarı, 2007; Özdener, 2005; Bozkurt ve Sarıkoç, 2008; Karamustafaoğlu, ve diğerleri 2005; Kulik, 2002; Ong ve Manan, 2004; Sherwood ve Hasselbring, 1984; Nirmalakhandan ve diğerleri 2007; Kim, 2006; Wieman vePerkins, 2006; Güvercin,2010;Bülbül 2009;Salgut 2007; Pektaş ve diğerleri 2009;Akkağıt ve Tekin 2012).

Örneğin, Özdener (2005) simülasyonların öğretici özelliğe sahip olduğunu ve öğrenen ve öğreten için motivasyonu artırdığını belirlemiştir. Okullarda bulunan laboratuvar veya malzeme eksikliğinin veya kalabalık sınıflar nedeniyle ancak gösteri deneyi yapabilmekle sınırlılığının aşılmasında simülasyonlarla desteklenen sanal laboratuvarların iyi bir alternatif olabileceğini, maliyet açısından da oldukça avantajlı olacağını ortaya koymuştur. Tatlı ve Ayas (2011) sanal laboratuvar ortamlarının, öğrencilerin zamandan ve mekândan bağımsız olarak bilgisayar başında istedikleri deneye istedikleri zaman ulaşabilmelerini ve deney malzemesinin tükenme kaygısı olmadan deneyleri istedikleri kadar tekrar etme olanağının sağlandığını belirtmiştir.

Güvercin (2010) simülasyonlarla öğretimin özelliklerini faydalı, öğretici, eğlenceli, zevkli, tekrarlanabilen, görsel sadelik, hareketli ve zaman acısız verimli olarak sıralamıştır. Aynı çalışmada Bilgisayar Destekli Eğitimin diğer

tekniklerinden olan animasyon ve ile Simülasyon tekniğini karşılaştırmış, öğrenci bilgilerinden yola çıkarak görsel objelerin akılda kalıcılığı simülasyon tekniğini kullanan grupta animasyon tekniğini kullanan gruba göre daha fazla olduğunu belirtmiştir. Simülasyon tekniğinin diğer Bilgisayar destekli tekniklere olan üstünlüğünü esneklik, öğrencilerin hayal güçlerinde canlanan uygulamaların bilgisayar ekranında somutlaşması, öğrenen tarafından yapılandırılması sayesinde daha anlaşılır olması ve daha kalıcı bir öğrenmenin gerçekleşmesi olarak sıralamıştır. Bu sıralama sanal laboratuvarların başarı sebepleri olarak da sıralanabilir.

Sonuç olarak, yürütülen çalışmada sanal ve geleneksel laboratuvar etkinliklerinin 5. Sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına etkisinin belirlenmesinin ve karşılaştırılmasının amaçlandığı bu çalışmada, her iki uygulamanın da öğrenci başarısını anlamlı düzeyde geliştirdiği ve hatta sanal laboratuvar etkinliklerinin bu anlamda daha etkili olduğu belirlenmiştir. Bu durumda sanal laboratuvar uygulamaları, yukarıda da bahsedilen geleneksel laboratuvar etkinliklerinin etkin olarak yürütülmesini engelleyen sorunlara alternatif bir çözüm olarak gösterilebilir. Fatih projesi ile ülkemiz eğitim gündemine giren teknoloji entegrasyonunun sağlıklı işleyebilmesi ve sınıfların birer etkin sanal laboratuvar haline getirilebilmesi için hizmet içi ve hizmet öncesi öğretmen eğitimi ön plana çıkmaktadır. Bu amaçla milli eğitimin üniversitelerle de işbirliği yaparak sanal laboratuvarların oluşturması yönünde projeler geliştirmeleri ve geliştirilen sanal ortamların uygun kullanımı adına hizmet içi eğitim kurslarının verilmesi önerilebilir. Böylece zaman ve mekân sıkıntılarının neden olduğu zorluklar aşılarak öğrencilere temel fen ve doğa olaylarını anlamlı öğrenme yönünde fırsatlar sağlanabilir.

KAYNAKLAR

- Adams, W. K. & ark.,(2006). “A new instrument forme a suring student beliefs about physic sand learning physics: the Colorado Learning Attitudes about Science Survey”, Phys. Rev. ST Phys. Educ. Res. 2, 010101, 2006.
- Akçay, S., Aydoğdu , M., Yıldırım, H. ve Şensoy, Ö. (2005), “Fen Eğitiminde İlköğretim 6. Sınıflarda Çiçekli Bitkiler Konusunun Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrenci Başarısına Etkisi”, Kastamonu Eğitim Dergisi, 1(13). ss.103-116.
- Akdeniz, A. R., Çepni, S., Azar, A. (1999). Fizik öğretmen adaylarının laboratuvar kullanım becerilerini geliştirmek için bir yaklaşım. III. Ulusal Fen Bilimleri Sempozyumu., Trabzon, MEB Basımevi, Ankara, 118-125.
- Akkağıt, Ş.F. Tekin, A.,(2012).Simülasyon Tabanlı Öğrenmenin Ortaöğretim Öğrencilerinin Temel Elektronik Ve Ölçme Dersindeki Başarılarına Etkisi. Ege Eğitim Dergisi 2012 (13) 2: 1–12
- Akpınar, E., Aktamış, H., Ergin, Ö. (2005). “Fen Bilgisi Dersinde Eğitim Teknolojisi 4. Kullanılmasına İlişkin Öğrenci Görüşleri”. The Turkish Online Journal of Educational Technology, volume 4 Issue 1 Article 12.

- Alkan, C., Çilenti, K. ve Özçelik, D. (1991). Kimya öğretimi. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları
- Andaloro, G.,(1991), “Modeling in physicsteaching: The role of computer simulation”. International Journal of ScienceEducation, 13(3),243-254.
- Arslan, O., Mirici, S., Özel, Ç.A., Sevimli, A. ve Samancı, N. K. (2006). Agrobacterium aracılığı ile gen aktarımı konusunun laboratuvar destekli olarak işlenmesinin öğrenci başarısına etkisi. VII. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi Bildiriler Kitabı. Ankara: Milli Eğitim Basımevi
- Ayas, A., S. Çepni ve A.R. Akdeniz. (1994). Fen Bilimleri Eğitiminde Laboratuvarların Yeri ve Önemi I. Çağdaş Eğitim, Sayı: 204, 21-25
- Aydoğdu, M., Kesercioğlu, T. (2005) İlköğretimde Fen ve Teknoloji Öğretimi, AnıYayıncılık, Ankara.
- Bahar,M.,ve diğerleri.(2006).Fen ve Teknoloji Öğretimi, Pegem A yayıncılık, Ankara
- Bozkurt E.(2008). Fizik Eğitiminde Hazırlanan Bir Sanal Laboratuvar Uygulamasının Öğrenci Başarısına Etkisi. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
- Bozkurt E.,Sarikoç A.(2008). Fizik Eğitiminde Sanal Laboratuvar Geleneksel Laboratuvarın Yerini Tutabilir Mi? Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi, Sayı: 25, Sayfa 89 -100, 2008.
- Bülbül O.(2009). Fizik Dersi Optik Ünitesinin Bilgisayar Destekli Öğretiminde Kullanılan Animasyonların Ve Simülasyonların Akademik Başarıya Ve Akılda Kalıcılığa Etkisinin İncelenmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü
- Büyüköztürk, Ş. (2001), Deneysel Desenler, Öntest-Sontest Kontrol Gruplu Desen ve Veri Analizi, Ankara: Pegem-A Yayıncılık.
- Çinici, A.,Sözbilir, M., & Demir, Y. (2011). Effect of CooperativeandIndividualLearning Activities on Students’ Understanding of Diffusionand Osmosis. Eurasian Journal of Educational Research, 41, 19-35.
- Çepni, S. ve Ayvacı, H.Ş. (2006a). Laboratuvar destekli fen ve teknoloji öğretimi. S. Çepni (Ed.). Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi içinde (s:158-188). Ankara: Pegema yayıncılık, 5. Baskı.
- Demirel, Ö. (1999). “Kuramdan Uygulamaya Eğitimde Program Geliştirme”. Ankara: Pegem-A Yayıncılık.
- Ertürk, S. (1997). “Eğitimde Program Geliştirme”, Ankara: Meteksan-AŞ
- Finkelstein, N. D.,Perkins, K. K., Adams W., Kohl, P., and Podolefsky, N.,(2005). “Can Computer Simulations Replace Real Equipment in Undergraduate Laboratories?”, Department of Physics University of Colorado, Boulder.
- Gündüz,M.,Baykan,Ö.,K. Ve Yıldız,F.(2007).Elektronik Deneyleri İçin Sanal Laboratuvar Uygulaması. Selçuk Üniversitesi Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu Teknik-Online Dergi Cilt 6, Sayı:2-2007

- Gürbüz, R. (2011). Laboratuvar uygulamalarında etkileşimli yazılım kullanımının geleneksel yöntemler ile karşılaştırılması, *Bilişim Teknolojileri Işığında Eğitim Konferansı ve Sergisi*, 2001; 57–63
- Güvercin, Z.(2010). Fizik Dersinde Simülasyon Destekli Yazılımın Öğrencilerin Akademik Başarısına, Tutumlarına Ve Kalıcılığa Etkisi. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Hofstein, A.&Lunetta, N.V. (1982). The role of the laboratory in science teaching: Neglected aspect of research, *Review of Educational Research*, 52(2), 201-217.
- Hofstein, A.,&Lunetta, V. N. (2003), The laboratory in science education: Foundations for the twenty-first century. *Science Education*. 88(1). 28-54.
- Işık, A.D.(2007). İlköğretim 5. Sınıf Fen Ve Teknoloji Dersinde Oluşturmacı Yaklaşım Doğrultusunda Hazırlanmış Öğrenme Paketinin, Öğrenme Paketine Ve Fen Ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ve Başarı Üzerindeki Etkileri, *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Joseph, L.G., Deborah, H., Edward, J.S.(1999). User-Centered Design and Evaluation of virtual Environments *IEEE Computer Graphics and Applications*, November, pp.51-59.
- Korkmaz, H., Kaptan, F. (2001). Fen Eğitiminde Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımı. 26. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (20), 193.
- Karalar, H. ve Sarı, Y.(2007). “Bilgi Teknolojileri Eğitiminde BDÖ Yazılımı Kullanma ve Uygulama Sonuçlarına Yönelik Bir Çalışma”, *Akademik Bilişim 2007*,Kütahya: Dumlupınar
- Karamustafaoğlu, O., Aydın, M. ve Özmen, Ö. (2005). “Bilgisayar Destekli Fizik Etkinliklerinin Öğrenci Kazanımlarına Etkisi: Basit Harmonik Hareket Örneği”, *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, c.4. s.4.ss.67-81.
- Karasar, N.(2005).Araştırmalarda Rapor Hazırlama,13.Baskı, Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Killermann, W. (1998). Research into biology teaching methods. *Journal of Biological Education*, 33, 4-9.
- Kim, P. (2006). “Effects of 3D Virtual Reality of PlateTectonics on Fifth GradeStudents’ Achievementand Attitude Toward Science. *Interactive Learning Environments*”, c.14. s.1. ss.25-34.
- Köse, S., Gezer, K., Bilen K., Gencer, A., S. (baskıda; 2007). “Bilgisayar Destekli Öğre28. tim Materyalinin Canlıların Sınıflandırılması Konusunda Öğrencilerin Başarı Düzeyine ve Bilgisayara Yönelik Tutumlarına Etkisi”. *Selçuk Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*.
- Kulik,J. (2002). “School Mathematics and Science Programs Benifit from Instructioanal Technology”, *National Science Foundation*,
- Lawson, A.E. (2005). What is the role of induction and deduction in reasoning and scientificinquiry. *Journal of Reseach in Science Teaching*, 42 (6), 716-740.

- MEB talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (2007), Ortaöğretim Fizik Dersi 9. Sınıf Öğretim Programı, Ankara.
- MEB. (2004).“İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (4.-5. Sınıflar) Öğretim Programı”,Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü Basım Evi.
- Mintz, R.(1993). “Computerized Simulation As An Inquiry Tool”, School Science and Mathematics, 93(2), 76-80.
- Nirmalakhandan, N.,Ricketts, C., McShannon, J. and S. Barrett.(2007). “Teaching Tools toPromote Active Learning: Case Study”, Journal Of Professioanl Issues In Engineering Education And Practice, 1, ss.31-37.
- Okan, K.(1993). Fen Bilgisi Öğretimi Okan Yayınları, Ankara
- Ong, S. & Manan, M. (2004). “Virtual Reality Simulations and Animations in a Web-Based Interactive Manufacturing Engineering Module. Computers & Education, 43(4), 361-382.
- Özdaş, A. Ve Ergün, M. (1997) . Öğretim İlke ve Yöntemleri, İstanbul
- Özdener, N. ve Erdoğan, B. (2001).“Bilgisayar Destekli Eğitimde Kullanım Amaçlı Bir Simülasyonun Tasarlanması ve Geliştirilmesi”, Yeni Bin yılın Başında Türkiye’de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, Bildiriler Kitabı, ss.235-241, 7-8 Eylül, İstanbul.
- Özdener,N.(2005). Deneysel Öğretim Yöntemlerinde Benzetişim (Simulation) Kullanımı. The Turkish Online Journal Of Educational Technology – Tojet, 4(4), 13.
- Pektaş,H. M., Çelik,H., Katrancı,M., Ve Köse,S. (2009).5. Sınıflarda Ses Ve Işık Ünitesinin Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrenci Başarısına Etkisi. Kastamonu Eğitim Dergisi, 17(2), 649-658,
- Perkins, K. K. ve ark. (2004). The Physics Education Technology Project: A New Suite of Physics Simulations. Poster Presented at AAPT Summer Meeting, 2004.
- Richards, J. (1992). Computer simulations in the science classroom”, Journal of Science Education and Technology, 1(1),67-80.
- Roblyer, M.D. (2003). Integrating Educational Techonolgy into Teaching. Pearson Education, s. 74-98, Inc.,UpperSaddleRiver, New Jersey 07458.
- Ronen, M.(1992). “Integrating computer simulations into high school physics teaching”, Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching, 11(3-4),319-329.
- Sherwood, R. Hasselbring, T. (1984).A Comparison of Student Achievement across Three Methods of Presentation of a Computer Based Science Simulation, Learning Technology Center Technical Report Series, Report No; 84.1.5.
- Simmons, P, &Lunetta, V.(1993). “Problem-solving behaviors during a genetics computer simulation. Journal of Research in Science Teaching, 30(2), 153-173.
- Salgut B.(2007). İlköğretim 5. Sınıf Fen Ve Teknoloji Dersi Işık Ve Ses Ünitesinde İnternetin De Kullanıldığı Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrenci Başarısına Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

- Şahin, M., Önder, Ş., Akar, A., Karakaş, İ. Ve Yurt, N.(2012). İlköğretim Fen Ve Teknoloji Kitabı. Semih Ofset-Sek Yayınları.Ankara.
- Tatlı,Z.Ve Ayas,A.(2011). Sanal Kimya Laboratuvarı Geliştirilme Süreci. 5th International Computer & Instructional Technologies Symposium, 22-24 September 2011 Fırat University, Elazığ- Turkey
- Wieman, Carl E. & Perkins, K. K. (2006). “A Powerful Tool For Teaching Science”, Nature Physics, s.2. ss.290-292.
- Yigit, N. Ve Akdeniz, A.R. (2003). Fizik Öğretiminde Bilgisayar Destekli Etkinliklerin Öğrenci Kazanımları Üzerine Etkisi: Elektrik Devreleri Örneği. G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 23(3), 99-113.

KULLANILAN SİMÜLASYONLAR

<http://www.eba.gov.tr/>

http://www.acikvitaminegitim.com/proxy/VitaminMiddleSchoolPlayer_v0.0.294/vitaminPlayer.jsp

<http://v208.morpakampus.com/ogretmen.asp>

<http://www.edumedia-sciences.com/tr/>