

9. SINIF FİZİK ÖĞRETİMİNDE SANAL LABORATUVAR UYGULAMALARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Özden Karagöz-Mırçık
Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon
ozdenkar@gmail.com

Prof. Dr. Ahmet Zeki Saka
Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon
azsaka@gmail.com

Özet

Araştırmanın amacı, 9. sınıf fizik öğretiminde sanal laboratuvar uygulamalarının öğrencilerinin akademik başarıları üzerindeki etkilerini öğretmen performansı, fiziksel koşullar ve cinsiyet açısından değerlendirmektir. Araştırmanın örneklemini, 2012-2013 öğretim yılında İstanbul-K.Çekmece Gazi Anadolu ve Prof. Dr. Sabahattin Zaim Anadolu Liselerinde görev yapan 2 fizik öğretmeni ve 9. sınıfta öğrenim gören 86 öğrenci ($N_{kız}=40$, $N_{erkek}=46$) oluşturmaktadır. Ön test-son test kontrol gruplu deneysel çalışmaya dayalı olarak yürütülen araştırmada, 17 açık uçlu sorudan oluşan başarı testi ve gözlem metodu kullanılmıştır. Araştırma sonucunda; deney grubundaki öğrencilerin akademik başarılarında anlamlı derecede bir artış belirlenirken; kız öğrencilerin başarısının ve derse katılımının erkek öğrencilere göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca kız öğrencilerin uygulamalar ile ilgili soruları daha ayrıntılı bir şekilde cevaplandığı görülmüştür. Erkek öğrencilerin akademik başarılarında, uygulamalar kadar uygulamayı yürüten öğretmenin de etkisinin dikkate alınması gerekmektedir.

Anahtar Sözcükler: Fizik öğretimi, Sanal Laboratuvar Programı, cinsiyet, fizik öğretmeni.

AN ASSESSMENT OF VIRTUAL LABORATORY APPLICATIONS IN 9th GRADE PHYSICS TEACHING

Abstract

The purpose of the study is to assess the effects of the virtual laboratory applications on the academic achievements of students in terms of the performance of teachers, physical conditions and sex in 9th grade physics teaching. The sample of the study consisted of 2 physics teachers working at Gazi Anatolian High School and Prof. Dr. Sabahattin Zaim Anatolian High School in K.Çekmece Istanbul and 86 9th-grade students ($N_{female}=40$, $N_{male}=46$) in the 2012-2013 education term. An achievement test consisting of 17 open-ended questions and observation method were used in the study conducted on the basis of experimental study with pretest/posttest control group. As a result of the study, while a significant increase was expected in the academic achievements of students in the experimental group, it is found that the achievement of female students and their attendance to lesson was higher than male students. Furthermore, it was also seen that female students provided more detailed answers to questions related to the applications. The influence of teachers running the application should be taken into consideration as much as the applications for academic achievement of male students.

Keywords: Physics teaching, Virtual Labs, gender, physics teacher.

GİRİŞ

Bilgisayar teknolojisindeki hızlı değişim ve gelişimin hayatın her alanında olduğu gibi eğitim-öğretim alanında da aktif olarak kullanımı artmış ve çeşitlilik göstermiştir. Türkiye’de özellikle FATİH projesi ile birlikte bilgisayar destekli eğitimin desteklenerek öğretmenlere ve öğrencilere fırsat eşitliği sunulması, görerek, duyarak ve

uygulama yaparak öğretme ve öğrenme sunulması bakımlarından bilgisayar destekli öğretim ortamları hızla yaygınlaşmıştır (MEB, 2013). Bu aşamada, okulların fiziksel koşullarının yetersizliği ve uygulama desteği sağlama açısından özellikle fizik ve kimya gibi laboratuvar ortamı gerektiren derslerde sanal laboratuvar uygulamalarına oldukça gereksinim duyulmaktadır. Bu amaçla geliştirilen sanal laboratuvar programlarının, literatürde kullanım ve uygulanabilirlik açısından çeşitlilik göstermesinin yanında öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı, uygulama yapma imkânı ve kalıcı öğrenme sağladığı belirtilmektedir (Jimoyiannis & Komis, 2001; Tanel & Önder, 2010; Bozkurt & Sarıkoç, 2008; Koyunlu-Ünlü & Dökme, 2011).

Fizik dersine karşı önyargılı olumsuz tutumların yaygınlığı ve üniversite giriş sınavlarında öğrencilerin en düşük düzeyde fizik dersi ortalamasına sahip olmaları, fizik kavramlarının öğretiminde bu tür görsel ve pratiklik sağlayan sanal laboratuvarının gerekliliğini ön plana çıkarmaktadır. Fakat okulların gelişen alt yapısına rağmen fizik öğretmenlerinin bu alandaki bilgi yetersizliği, yeniliklere karşı direnmeleri, uygulamadaki aksaklıklar, öğretim programının yoğunluğu, üniversite sınavı baskısı, öğrencilerin isteksiz olması gibi nedenler sanal laboratuvar uygulamalarında istenilen düzeye gelinebilmesine neden olmuştur. Bundan dolayı, fizik öğretmenleri açısından özellikle tüm konuları kapsayan ve sanal laboratuvar programları ile desteklenmiş uygulamalar yeterli düzeyde tasarlanmadığı ve gerekli hizmet içi eğitimler düzenlenemediği için sanal laboratuvar uygulamalarına beklenen düzeyde yer verilememektedir. Bununla birlikte, öğrencilerin yoğun sınav sürecinde bulunmaları, sanal laboratuvar uygulamalarının gereksiz ve zaman alıcı olarak görülmesine neden olmaktadır. Diğer taraftan, fizik gibi sayısal derslere yönelik olarak öğrencilerin cinsiyet, başarı, ilgi ve tutumları üzerine yapılan çalışmalarda erkeklerin kızlara göre daha olumlu tutuma sahip oldukları vurgulanmaktadır (Bektaşlı & White, 2012; Demirci, 2004; Kahle, 1983; Kanai & Norman, 1997; Korucuoğlu, 2008; Mcload, 1992; Neathery, 1997; Maskan, 2004; Mullis vd, 2000; Schibeci, 1984; Schibeci & Riley, 1986). Öğrenim düzeyi ilerledikçe de fen alanına yönelik tutumlar arasında erkek öğrenciler lehine farklılığın devam ettiği (Boylan, 1996) ve konu alanlarının bu farkı etkilediği (Sungur & Tekkaya, 2003) belirtilmektedir. Bu bağlamda yürütülen araştırmanın amacı; 9. sınıf fizik öğretiminde sanal laboratuvar uygulamalarını; fiziksel koşullar, öğretmen performansı ve öğrencilerin cinsiyet faktörü açısından ele alarak akademik başarı üzerindeki etkilerini değerlendirmektir. Bu kapsamda, araştırma sürecinde uygulamaya katılan fizik öğretmenleri, öğrenciler ve fiziksel koşullar dikkate alınarak mevcut sanal laboratuvar uygulamalarının durum analizi ve öğrencilerin öğrenmeleri üzerindeki etkileri incelenmiştir.

YÖNTEM

Araştırma gerçek deneysel yöntem kapsamında kontrol gruplu deneysel yöntemle ön test-son test yapılarak yürütülmüştür. Bu çalışmada iki farklı okuldan deney ve kontrol grubu olmak üzere ikişer sınıf seçilmiştir. Uygulamaların doğal olması amacıyla dersler, sanal laboratuvar programları konusunda eğitim almış ve belirtilen okullarda görev yapan iki fizik öğretmeni tarafından yürütülmüştür. Çalışma, toplam üç haftada altı ders saatinde yürütülmüştür.

Evren ve Örneklem

Araştırmada sanal laboratuvar programı uygulamalarını yürüten iki fizik öğretmenin özellikleri Tablo 1’de belirtilmektedir.

Tablo 1: Araştırmaya katılan fizik öğretmenlerinin özellikleri

Fizik Öğretmeni	Görev Yaptığı Okul	Cinsiyet	Yaş	Mesleki Tecrübe (yıl)
FÖ1	Gazi Anadolu Lisesi	Kadın	41	19
FÖ2	Prof. Dr. Sabahattin Zaim Anadolu Lisesi	Kadın	42	20

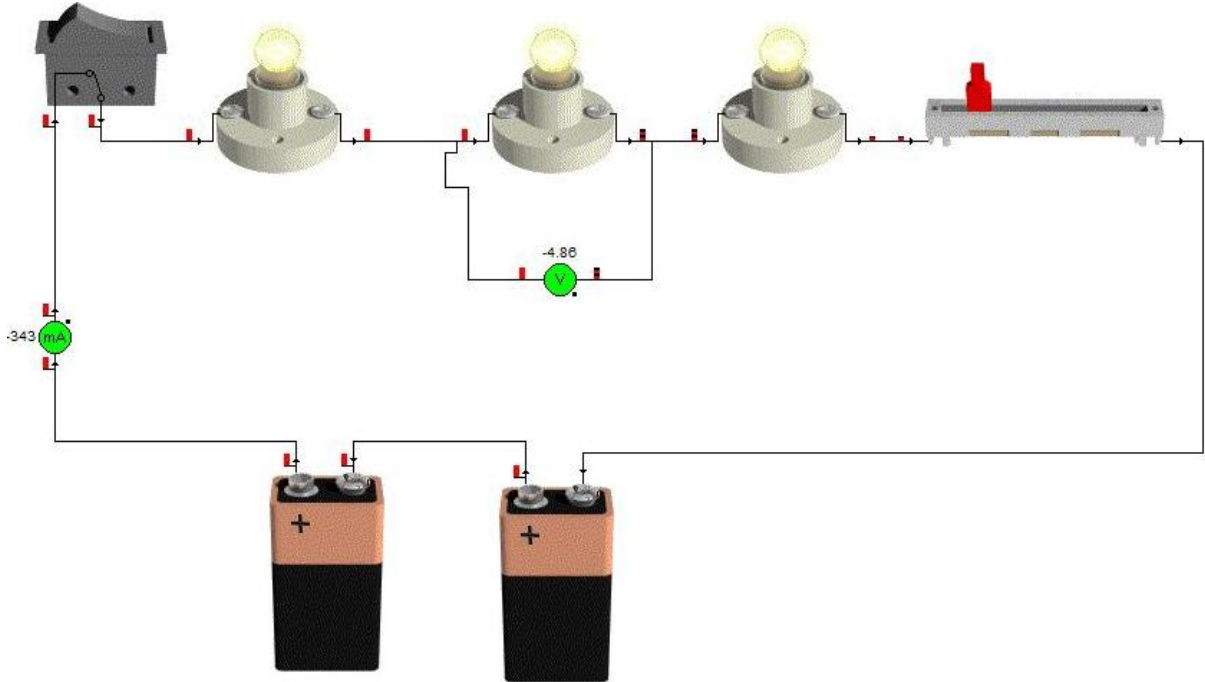
Araştırmanın örneklemini, 2012-2013 eğitim-öğretim bahar yarıyılında İstanbul Küçükçekmece Gazi ve Sabahattin Zaim Anadolu Liseleri’nde 9. sınıfta öğrenim gören 86 öğrenci ($N_{kız}=40$, $N_{erkek}=46$) oluşturmaktadır. Çalışmaya katılan öğrenci grupları Tablo 2’de gösterilmektedir.

Tablo 2: Örneklemdeki öğrenci gruplarının özellikleri

Okul Adı	Gruplar	Cinsiyet	N
Gazi Anadolu Lisesi	Deney Grubu	Kız	9
		Erkek	13
	Kontrol Grubu	Kız	11
		Erkek	10
Prof. Dr. Sabahattin Zaim Anadolu Lisesi	Deney Grubu	Kız	10
		Erkek	12
	Kontrol Grubu	Kız	10
		Erkek	11
Toplam			86

Araştırmada Kullanılan Sanal Laboratuvar Programı

Crocodile Physics 401: İngiliz Crocodile Clips Ltd. firması tarafından oluşturulan fizik konuları (kuvvet, hareket, elektrik, dalga ve optik) için çalışma imkânı sunan ücretli bir sanal laboratuvar programıdır. Bu program, kullanıcıya üç boyutlu nesnelere istediği devreyi kurabilme, kaydetme, grafiğini oluşturma ve matematiksel analiz imkânı sunmaktadır. Ayrıca, örnek ders içerikleri, deney setleri sunması boyutunda da öğretmenler ve öğrenciler için kullanım kolaylığı sağlamaktadır (<http://www.crocodile-clips.com/>). Bu program ile ilgili ekran görüntüsü Şekil 1 de görülmektedir.



Şekil 1: Crocodile Physics 401 programına ait ekran görüntüsü

Araştırmada Kullanılan Gözlem Formu

Çalışma kapsamında, öğretmenlerin uygulamaları yönetebilme ve hâkim olabilme gibi davranışları değerlendirebilmeleri; öğrencilerin ise uygulamalara katılma, birbirleri ile ilişkilerini irdelemek amacı ile gözlem yöntemi uygulanmıştır. Bu bağlamda, sanal laboratuvar destekli uygulamaların öğrenciler üzerindeki etkilerini belirlemek amacı ile gözlem formu kullanılmıştır (Tablo 7). Gözlem sürecinde ölçülmek istenen becerinin öğrenme ortamlarına yansıtılması durumuna göre, "Gözlendi=G", "Kısmen Gözlendi=KG" ve "Gözlenmedi=GM" kategorileri kullanılmıştır. Araştırmada öğretmenler için Tablo 7'de gösterilen yapılandırılmış nitelikte gözlem formu kullanılmıştır. Öğretmenler için hazırlanan gözlem formunun geliştirilmesinde, MEB öğretmen

değerlendirme formu, pilot uygulamalar, uzman görüşleri ve çalışmanın amacına uygun olarak öğretmen davranışlarını irdelemeye dönük amaç ve faktörler ele alınmıştır.

Araştırmada Kullanılan Başarı Testi

Çalışmada incelenecek konu, öğrenci seviyesi ve çalışma koşulları göz önünde bulundurulduğunda, daha kapsamlı analiz yapılabilmesi amacıyla 17 açık uçlu sorudan oluşan test kullanılmıştır. Böylece, öğrencilere farklı yöntemlerle serbestçe yazı yazma imkânı, araştırmacılara da farklı yöntemlerle derinlemesine veri elde etme olanağı sunulmaya çalışılmıştır. Ayrıca benzer çalışmalarda da bu tür açık uçlu sorulardan faydalanılmış olması (Çökelez & Yürümezoğlu, 2009; Kurnaz, 2011) veri toplamak için benimsenen soru tipini desteklemektedir. Geliştirilen testin geçerlilik ve güvenilirlik analizi için dersin kazanımlarına uygun sorular hazırlanıp uzman ve öğretmen görüşleri alınarak gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Bu bağlamda geliştirilen testteki 17 soru, 46 öğrenci üzerinde pilot uygulama yapılarak belirlenmiştir.

BULGULAR

Araştırmada kullanılan ölçme aracı ve gözlemlerden elde edilen bulgular ayrı ayrı başlıklar halinde incelenmiştir.

Ölçme Aracından Elde Edilen Bulgular

Uygulama öncesi ve sonrasında öğrencilere uygulanan başarı testi sonucunda elde edilen veriler Tablo 3 ve 4’de gösterilmektedir.

Tablo 3: Gazi Anadolu Lisesi öğrencilerinin cinsiyete bağlı t-testi sonuçları

Gruplar	Cinsiyet	N	Test	Ort.	sd	t	p
Deney Grubu	Kız	9	Ön test	52,000	6,560	-9,858	0,0
			Son test	73,556			
	Erkek	13	Ön test	54,231	11,725	-4,258	0,001
			Son test	68,077			
Kontrol Grubu	Kız	11	Ön test	54,818	8,871	-2,651	0,024
			Son test	61,909			
	Erkek	10	Ön test	45,900	7,031	-7,691	0,0
			Son test	63,000			

Tablo 3’de görüldüğü gibi, deney grubu öğrencileri ile klasik eğitime devam eden tüm öğrencilerin başarı puanlarında anlamlı derecede farklılık olduğu görülmektedir ($p < 0,05$). Sanal laboratuvar destekli ders işleyen öğrencilerin artış miktarları klasik yöntemle ders işleyen öğrencilerin artış miktarlarından daha fazla olmuştur. Ayrıca deney grubundaki kız öğrenciler (68,077) ile kontrol grubu erkek öğrencilerin başarı puanlarındaki (63,000) artış miktarı daha fazla olduğu görülmektedir. Elde edilen bu sonuç ve öğrencilerin verdikleri cevapların ayrıntılı analizi Tablo 5 ve 6’da irdelenmiştir.

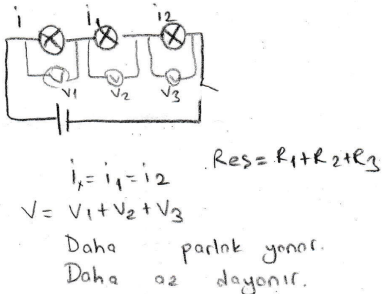
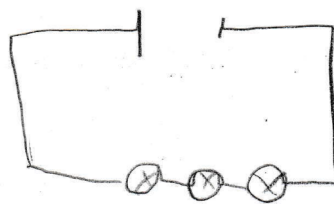
Tablo 4: Prof. Dr. Sabahattin Zaim Anadolu Lisesi öğrencilerinin cinsiyete bağlı t-testi sonuçları

Gruplar	Cinsiyet	N	Test	Ort.	sd	t	p
Deney Grubu	Kız	10	Ön test	51,400	7,806	-5,874	0,0
			Son test	65,900			
	Erkek	12	Ön test	46,167	10,360	-6,910	0,0
			Son test	66,833			
Kontrol Grubu	Kız	10	Ön test	49,400	5,363	-5,365	0,0
			Son test	58,500			
	Erkek	11	Ön test	44,909	6,281	-5,088	0,0
			Son test	54,545			

Tablo 3 ve 4’de, her iki okulda da başarı puanları karşılaştırıldığında, çalışma gruplarının hepsinin uygulama öncesi ve sonrası yapılan başarı puanlarında anlamlı derecede artış olduğu görülmüştür ($p < 0,05$). Fakat akademik başarılarındaki artış miktarları dikkate alındığında deney gruplarındaki artış miktarının daha fazla olduğu

görülmektedir. Prof. Dr. Sabahattin Zaim Anadolu Lisesindeki deney grubundaki kız (65,900) ve erkek öğrencilerin akademik başarıları (66,833), klasik yöntemle ders işleyen kontrol grubuna göre daha fazla artış göstermiştir. Ancak öğrencilerin sınav kâğıtları ve verdikleri cevaplar incelendiğinde, kız öğrencilerin daha fazla açıklamaya yönelik cevaplar verdiği görülmektedir. Fakat kısa da olsa verilen cevapların doğru olmasından dolayı puanlamaya etkisi görülememektedir. Sınav kâğıtları ayrıntılı bir şekilde incelendiğinde, bu farklılık açıkça görülmektedir. Tablo 5’de öğrencilerin sınav kâğıtlarında verdikleri cevaplardan bazıları gösterilmektedir. Deney ve kontrol gruplarının akademik başarıları, deneysel uygulamanın yanı sıra fizik öğretmenin uygulama yöntemi, okulun fiziksel koşulları gibi diğer etkenlerden dolayı farklılık göstermektedir. Tablo 6 ve 7’de gösterilen veriler de dikkate alınarak sonuç bölümünde ayrıntılı açıklamaya yer verilmiştir.

Tablo 5. Farklı cinsiyetteki deney grubu öğrencilerinin sınav kâğıtlarında verdikleri cevap örnekleri

Kız Öğrencilerin Verdiği Cevaplar	Değerlendirme Kriterleri	Erkek Öğrencilerin Verdiği Cevaplar	Değerlendirme Kriterleri
5- Üretcin elektrik devresindeki görevi nedir? Elektrik akımının sürebilmesi için iki uç arasında potansiyel fark olması gerekir. Potansiyel farkı üretir sağlar.	Tam puan	Üretcin elektrik devresindeki görevi nedir? Üretic elektrik devresinde enerji verir.	Tam puan olarak hesaplanma sına rağmen yeterli açıklama yoktur.
8- Direnç, potansiyel farkı artırır mı? Neden? Arttırır. Potansiyel farkı direns sağlar. $\frac{V}{I} = R \quad \frac{20}{5} = 4 \quad \frac{100}{5}$	Tam puan	Direnç, potansiyel farkı artırır mı? Neden? Akımı sabit tutarsak direnç potansiyel farkı arttırır. (Ohm kanunu)	Ohm kanunu yazarak doğru cevap verdiği kabul edilmiştir. Fakat yeterli açıklama yapmamıştır.
	Tam puan		Soruda bir seri devre çizip, özelliklerini belirtmeleri istenmiştir. Hiçbir açıklama olmadığından dolayı yarım puan verilmiştir.

Tablo 5’de görüldüğü gibi; kız öğrencilerin konuyu daha iyi öğrendikleri ve bilgilerini beklenen düzeyde ifade edebildikleri görülmüştür. Erkek öğrenciler ise, daha yüzeysel olarak cevaplar vermiştir. Farklı cinsiyetteki öğrencilerin sınav kâğıtlarında verdikleri cevapların analizi Tablo 6’da gösterilmektedir.

Tablo 6: Farklı cinsiyetteki deney grubu öğrencilerinin son test cevaplarının analizi

Okul Adı	Kız Öğrencilerin Verdikleri Cevaplar			Erkek Öğrencilerin Verdikleri Cevaplar		
	Açıklayıcı Cevaplar Veren Öğrenci Sayısı	Kısa Cevap Veren Öğrenci Sayısı	Boş Bırakan ya da Yanlış Cevap Veren Öğrenci Sayısı	Açıklayıcı Cevaplar Veren Öğrenci Sayısı	Kısa Cevap Veren Öğrenci Sayısı	Boş Bırakan ya da Yanlış Cevap Veren Öğrenci Sayısı
Gazi Anadolu Lisesi	6	3	0	3	10	0
Prof. Dr. Sabahattin Zaim Anadolu Lisesi	4	6	0	3	9	0

Yukarıdaki tablodan da görüldüğü gibi; her iki okulda da kız öğrencilerin verdikleri cevaplar, erkek öğrencilere göre daha açıklayıcı ve yorum içeren cevaplar şeklindedir. Ayrıca deney grubu öğrencileri arasında tamamen yanlış cevap veren ya da soruyu boş bırakan öğrenci yoktur.

Gözlemlerden Elde Edilen Bulgular

Uygulamalar boyunca fizik öğretmenlerine yönelik hazırlanan gözlem formu kullanılarak elde edilen verilere dayalı olarak düzenlenen bulgular Tablo 7'de sunulmaktadır.

Tablo 7: Uygulamaya katılan fizik öğretmenlerinden elde edilen gözlem bulguları

Gözlemlenecek Katılımcılar	Gözlemlenecek Davranışlar	FÖ1	FÖ2
Öğretmen	Derse hazırlıklı gelme	G	KG
	Derse girişte, öğrencileri derse karşı meraklarını çekebildi	G	G
	Öğrencilere keşfetme aşamasında doğru bir şekilde yönlendirme yapabilme	G	KG
	Öğrencilerin elde ettiği verileri doğru bir şekilde açıklayabilme	G	G
	Öğrenilen konuyu benzer alt problemler üzerinde uygulama yapabilmeye yönlendirme	G	G
	Günlük hayattan diğer örneklerle konuyu ilişkilendirebilme	G	G
	Öğrencilerin hem içinde buldukları grup hem de diğer gruplarla öğrendiklerini paylaşması için sorular yöneltme	G	G
	Öğrencilere elde ettiği veriler doğrultusunda elektrik konusu ile ilgili sorular sorarak neler öğrendiklerini belirleme	G	G
	Sanal laboratuvar kullanarak ders yapmada istekli olma	G	KG
	Sınıf kontrolünü sağlayabilme	G	G
	Sanal laboratuvar konusuna hâkim olma	G	KG
	Zamanı verimli kullanabilme	G	KG
	Öğrencilerin etkin katılımı için etkinlikler düzenleyebilme	G	KG
	Teknik sorunlarla baş edebilme	KG	GM
	Geliştirilen materyali sınıf içerisinde uygulayabilme	G	G
Benzer öğretim materyalleri kullanma konusunda istekli olma	G	KG	
Ders bitimindeki öğretmen davranışları	FÖ1: Öğrencilerin yaptığı uygulamaları araştırma ile birlikte değerlendirme konusunda gönüllü idi. FÖ2: Öğrencilere verilen görevleri uygulama konusunda eğilimi oldu.		
Yorumlar:	FÖ1, Gazi Anadolu Lisesinde görev yapmaktadır. BT sınıfı iyi durumda olduğundan dolayı, bu ortamda ders işlemeye alışık olmasa da zorlanmadı. Fakat sanal laboratuvarlar		

konusuna çok hâkim değil. Programla ilgili sorunlarda araştırmacıya sürekli danıştı. Özellikle sınav ve teste yönelik ders işleme tarzı olduğundan, öğrencilerin çok farklı deney düzenekleri oluşturma konusunda istekli değildi. Çalışma yapırlarındaki uygulamalar ve sorular üzerinde daha çok yoğunlaştı. BT sınıfında teknik bir sorunla karşılaşmadı.

FÖ2, Prof. Dr. Sabahattin Zaim Anadolu Lisesinde görev yapmaktadır. BT sınıfının kötü durumuna rağmen derse karşı çok ilgiliydi. Öğrencilerin BT sınıfında katılımını sağlamak ve uygulamaları yaptırmak için çok uğraş verdi. Farklı deney düzenekleri oluşturmak için çalıştı. Derste çok aktif ve sınıfı kontrol altında tutabiliyor. Örnek sorulardan ziyade sanal laboratuvar programları ile uygulama yapmaya daha fazla zaman ayırdı. Fakat BT sınıfında yaşanan teknik sorunlar hem öğretmen hem de öğrenciler için oldukça zaman kaybına neden oldu.

G=Gözlendi, KG=Kismen Gözlendi, GM=Gözlenmedi

Tablo 7’de, çalışmaya katılan ve uygulamaları yürüten iki fizik öğretmenin kendi karakterlerine bağlı olarak sergiledikleri performans ve davranışlar belirtilmiştir. Öğretmenler öğretim materyalinde yer alan bölümleri, hazırlanan rehber materyalini de kullanarak aşama aşama takip etmeye çalışmıştır. Öğretmen, uygulama süresince materyalde yer alan bölümleri birebir uymaya çalışmış, fakat bazı küçük aksaklıklar yaşamıştır.

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırma kapsamında elde edilen bulgular değerlendirildiğinde, 9. sınıf fizik öğretiminde sanal laboratuvar kullanımının özellikle kız öğrenciler üzerinde daha fazla etkili olduğu ve öğrenmeyi arttırdığı belirlenmiştir. Bu farklılık, öğretmenlerden ve fiziksel koşullardan bağımsız olarak gerçekleşmiştir. Özellikle erkek öğrencilerin matematiksel hesaplama konusunda daha başarılı olduklarını belirten araştırmaların (Bektaşlı & White, 2012; Boylan, 1996; Kanai & Norman, 1997) aksine, deney grubundaki kız öğrencilerin hesaplama, grafik oluşturma, açıklama yapma konularında da erkeklerden daha başarılı olduğu görülmüştür. Fizik ve sayısal derslerde erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre daha başarılı olduğunu belirten araştırmalar (Korkmaz & Yıldız, 2012) dikkate alındığında bu tür uygulamaların, özellikle kız öğrencilerin sayısal derslerdeki başarılarını arttırabilmesi açısından önemli olduğu ön plana çıkmaktadır.

Çalışmadan elde edilen bir diğer sonuçta, daha fazla örnek soru çözen FÖ1 kodlu öğretmenin sınıfındaki erkek öğrencilerin başarı puanlarında, daha az soru çözen ve teknik sorunlarla zaman kaybı yaşayan FÖ2 kodlu öğretmenin sınıfındaki erkek öğrencilerin başarı puanlarından daha fazla artış olduğu görülmüştür. Öğretmen ve öğrencilerin sanal laboratuvar programlarını kullanım sürecinde sorun yaşamamaları için gerekli teknolojik alt yapının düzenlenmesi gerekmektedir. Özellikle uygulamalar boyunca yaşanan teknik aksaklıklar zaman kayıplarına, öğrencilerin dikkatlerinin dağılmasına sebep olmaktadır. Bu nedenle sanal laboratuvar uygulamalarında aksaklıklardan kaynaklanan zaman kayıpları nedeniyle soru çözmek için yeterli zaman bulunamamaktadır. 9. Sınıf fizik derslerinde sanal laboratuvar programına daha fazla zaman harcayan ve daha az soru çözen FÖ2 öğretmenin sınıfında kız ve erkek öğrenciler arasında çok büyük farklılık olmamasına rağmen, sanal laboratuvar kullanımının yanında daha fazla soru ve test çözen FÖ1 öğretmenin sınıfında kız öğrencilerin daha başarılı oldukları görülmüştür. Bu bağlamda, öğrenme ve öğretme faaliyetlerinin analizi yapılırken öğretmen ve öğrencilerin hazır bulunuşluluk düzeyleri, önceki bilgi ve tecrübeleri, derse ilgisi gibi bilişsel faktörlerin yanında; fiziki koşullar, öğrenme ortamının daha ilgi çekici ve eğlenceli bir hale getirilmesi, öğrencinin seviyesine ve hedeflerine uygun ders anlatımı yapılması gerekmektedir.

Yapılan çalışmada, 9.sınıf fizik öğretiminde sanal laboratuvar destekli uygulamaların öğretmenlerin uygulama biçimi ve yeteneği, okulun teknik koşulları, verilen cevapların uygunluğu ve içeriği dikkate alınarak değerlendirilmiştir. Elde edilen veriler hem aynı okul içerisindeki deney ve kontrol grupları ile hem de farklı okuldaki çalışma grupları ile kıyaslanmıştır. Böylelikle araştırma da farklı koşullar dikkate alınarak yapılan uygulamaların öğrenci ve öğretmen açısından etkileri irdelenmiştir. Bilgisayar destekli öğretim sürecinde erkek öğrencilerin daha başarılı olduğunu belirten araştırmaların (Korucuoğlu, 2008; Korkmaz & Yıldız, 2012) daha fazla olduğunu görülsede; yapılan uygulamaların ve testlerin öğretmen performansları ve fiziki koşullar gibi öğretim sürecindeki karmaşık etkenler ayrıntılı olarak ele alınarak analiz edilmelidir. Ayrıca ölçme değerlendirme yapılırken kısa doğru cevaplar yerine, ayrıntılı ve içeriksel analiz gerektiren çalışmalar

yapılmalıdır. Bu nedenle elde edilen veriler, öğretim materyali değerlendirilirken dikkat edilmesi gereken noktalar ve öğretmen eğitiminde ele alınması gereken faktörler açısından da ele alınarak değerlendirilmelidir. Benzer çalışmalar yapılarak öğrenci, öğretmen, fiziki koşullar ve farklı öğretim yöntem ve tekniklerinin birlikte ele alınıp irdelenmesi daha etkili bir değerlendirme oluşturacaktır.

Fizik ve diğer sayısal derslerde erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre daha başarılı olduğunu belirten araştırmalar dikkate alındığında sanal laboratuvar destekli uygulamaların, öğretmenlerce uygulanma biçimi, konuları görselleştirme, anlama bakımlarından özellikle kız öğrencilerin sayısal derslerdeki başarılarını arttırabilmesi açısından önemli olduğu ön plana çıkmaktadır. Türkiye’de özellikle mühendislik ve fen alanlarında öğrenim gören ve çalışan çoğunluğu erkeklerin oluşturduğu dikkate alındığında, bu tür uygulamaların kız öğrencilerinin matematik ve fen alanlarını tercih etmesinde önemli rol oynayacağı düşünülmektedir.

Not: Bu çalışma 27- 29 Ekim 2016 tarihlerinde Antalya’da 7 ülkenin katılımıyla düzenlenen World Conference on Educational and Instructional Studies- WCEIS’de bildiri olarak sunulmuştur.

KAYNAKÇA

Bektasli, B. & White, A. L. (2012). The relationship between logical thinking, gender, and kinematics graph interpretation skills. *Eğitim Araştırmaları – Eurasian Journal of Educational Research*, 48, pp.1-20.

Boylan. C. (1996) Attitudes Toward Teaching And Taking Science Course A Correlation Between Teachers and Students. Yayınlanmamış Doktora Tezi, University of Michigan, USA.

Bozkurt, E. ve Sarıkoç, A. (2008). Fizik Eğitiminde Sanal Laboratuvar, Geleneksel Laboratuvarın Yerini Tutabilir mi?. *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25, pp.89 -100.

Jimoyiannis, A. and Komis, V. (2001). Computer simulations in physics teaching and learning: a case study on students’ understanding of trajectory motion. *Computer and Education*, 36, pp.183-204.

Kahle, J.B. 1983. The Disadvantaged Majority: Science Education For Women. ERIC: No. ED 242 561.

Kanai, K. & Norman, J.(1997). Systemic reform evaluation: gender differences in student attitudes toward science and mathematics. In P. A. Rubba, P.F. Keig, and James A. Rye (Eds.) Proceedings of the 1997 Annual International Conference of the Association for the Education of Teachers in Science, pp. 532-583.

Korucuoğlu, P. (2008) *Fizik Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerilerini Kullanım Düzeylerinin Fizik Tutumu, Cinsiyet, Sınıf Düzeni ve Mezun Oldukları Lise Türü İle İlişkilerinin Değerlendirilmesi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Koyunlu-Ünlü, Z. and Dökme, İ. (October 2011). The Effect of Combining Analogy-Based Simulation and Laboratory Activities on Turkish Elementary School Students’ Understanding of Simple Electric Circuits, *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 10(4), pp.320-329.

Maskan, A. K. (2004). Üniversite Öğrencilerinin Temel Fizik, Biyofizik Ve Medikal Fizik Derslerine Yönelik Tutumlarının Değerlendirilmesi Üzerine Bir Araştırma. 6. Ulusal Fen Bilimleri Ve Matematik Eğitimi Kongresi, Bildiriler, 1, pp.403-408.

McLoad, D.B. (1992). Research on affect in mathematics education: A reconceptualization In D. A. Grouws (Ed.) Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning (575-596). New York: Mac Millan.

MEB, 2013. Ortaöğretim Fizik Dersi Öğretim Programı, Ankara.

Mullis, I. V. S. et al. (2000). TIMSS 1999 international mathematics report: Findings from IEA's repeat of the third international mathematics and science study at eighth grade. Chestnut Hill, MA: The International Study Center: Boston College Lynch School of Education.

Schibeci, R. A. (1984). Attitudes To Science: An Update. *Studies in Science Education* 11, pp.26-59.

Schibeci, R.A. & Riley, J.P. (1986). Influence of Students' Background and Perceptions on Science Attitudes and Achievement. *Journal of Research in Science Teaching*, 23, pp.177- 187.

Sungur, S. & Tekkaya, C. (2003) Students Achievement in Human Circular System Unit: The Effect of Reasoning Ability and Gender. *Journal of Science Education Tecnology*, 12, pp.29-64.

Tanel, Z. ve Önder, F. (2010). Diyet Konularına İlişkin Bilgisayar Simülasyonları Kullanımının Öğrencilerin Laboratuvar Başarısına Etkisi. IX. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi*, 23-25 Eylül, İzmir.