

Sanal ve Geleneksel Laboratuvar Uygulamalarının 7. Sınıf Öğrencilerinin Kuvvet ve Enerji Ünitesiyle İlgili Derse Tutum ve Motivasyonlarına Etkisinin Karşılaştırılması¹

Mehmet Ali Pınar²

Güldem DÖNEL AKGÜL³

Özet

Fen eğitiminde laboratuvar, öğrenmenin etkili bir şekilde gerçekleştiği, yaparak yaşayarak uygulamaların meydana geldiği ve bilgi kalıcılığının olumlu yönde etkilediği öğrenme ortamları olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu denli etkili olan laboratuvar ortamlarının maalesef etkin bir şekilde kullanılmamasının önünde, bir takım engellerin olduğu tespit edilmiştir. Sanal laboratuvarlar, geleneksel laboratuvarlarda ortaya çıkan sorunların giderilmesinde önemli bir açığı kapatmakla birlikte uygulama alanları her geçen gün artmaktadır.

Bu çalışmanın amacı, sanal ve geleneksel laboratuvarlarda yapılan uygulamaların öğrencilerin ders tutum ve motivasyonlarına etkisini belirlemektir. Çalışma 2019- 2020 eğitim öğretim yılı güz döneminde Doğu Anadolu bölgesinin bir ilinde sosyoekonomik bakımdan alt düzeydeki bir ilköğretim okulunda yer alan yedinci sınıf düzeyinde eğitim gören 30 öğrenci üzerinde gerçekleştirilmiştir. Çalışma için iki deneysel grup oluşturulmuş olup, grupların birine Kuvvet ve Enerji ünitesi ile ilgili simülasyonlar ders etkinliği olarak uygulanmıştır. Diğer gruba ise laboratuvar ortamında uygulamalı etkinlikler yapılmıştır. Çalışmada veri toplama aracı olarak tutum ve motivasyon ölçekleri ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Verilerin analizinde, "SPSS 17.0" istatistik paket programı ile bağımsız t-testi analizleri uygulanmıştır. Ayrıca dört hafta süren uygulamalardan sonra öğrencilerin uygulamaya ilişkin görüşlerini almak için açık uçlu görüşme formu yöneltilmiştir.

Araştırma sonunda sanal laboratuvar uygulamasının yapıldığı grup ile geleneksel laboratuvar uygulamasının yapıldığı grup arasında fen dersine yönelik tutum ve motivasyonlarında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Tutum ve motivasyonun her iki grupta aynı oranda değişkenlik göstermesi, laboratuvar uygulamalarının öğrenciler tarafından daha kolay anlaşılmasından, kendilerini her iki ortamda rahat hissetmesinden kaynaklı olduğu düşünülebilir. Deneysel grup öğrencilerine yöneltilen görüşme formlarında elde edilen sonuçlarda öğrencilerin her iki uygulamadan zevk aldıklarını ifade etmişlerdir.

Anahtar kelimeler: *Sanal laboratuvar, geleneksel laboratuvar, tutum, motivasyon*

Comparison of the Effects of Virtual and Traditional Laboratory Practices on the Attitudes and Motivation of the 7th Grade Students about Force and Energy Unit

Abstract

In science education, the laboratory emerges as the learning environments, where the learning takes place effectively, the practices occur by living, and the permanence of knowledge affects positively. It has been found that there are some obstacles to the effective use of laboratory environments that are so effective. Although virtual

¹ Bu çalışmanın bir kısmı, 16-19 Eylül 2020 tarihlerinde Diyarbakır'da düzenlenen Uluslararası Pegem Eğitim Kongresinde sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

² Millî Eğitim Bakanlığı, malipinar82@hotmail.com, 0000-0002-7209-1998

³ Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, gdonel@erzincan.edu.tr, 0000-0003-4853-0855

laboratories close an important gap in eliminating the problems that arise in traditional laboratories, their application areas are increasing day by day.

The aim of this study is to determine the effect of the practices in the virtual and traditional laboratory on the students' attitudes and motivation. The study was carried out on 30 students attending seventh grade in a socioeconomically low level primary school in a province of Eastern Anatolia in the fall semester of 2019-2020 academic year. Two experimental groups were formed for the study and one of the groups was applied simulations related to the Force and Energy unit as a course activity. In the other group, practical activities were performed in the laboratory. In the study, attitude and motivation scales were used as pre-test and post-test as a data collection tool. In the data analysis, SPSS 17.0 statistical package program and independent t-test analyzes were applied. In addition, after four weeks of practice, an open-ended interview form was directed to students to get their views on the practice.

At the end of the study, there was no significant difference in the attitudes and motivation towards science course between the group where the virtual laboratory application was performed and the group where the traditional laboratory application was performed. Attitude and motivation in both groups showed the same rate of variation, easier to understand the laboratory applications by students, it can be thought to be caused by feeling comfortable in both environments. In the results obtained in the interview forms directed to the experimental group students, they expressed that they enjoyed both applications.

Keywords: *Virtual laboratory, traditional laboratory, attitude, motivation*

Giriş

Günlük yaşamdaki olaylara bilimsel gözlükle bakmamızı sağlayan Fen Bilimleri dersi öğrencilere soyut ve karmaşık gelmektedir. Bu durum ise öğrencilerin fen konularını kavramasını zorlaştırmaktadır (Ayas, Çepni & Akdeniz, 1994). Öğrencilerin konuları daha iyi anlayabilmeleri için ders içi etkinliklerde deney yapmanın büyük önem arz ettiği bilinmektedir. Ancak ne var ki imkânsızlıklar ve laboratuvar kullanımına yönelik bilgi eksikliğinden kaynaklı olarak fen derslerinde deneyler istenilen şekilde yapılmamaktadır. Oysa Fen Bilimleri dersinde deney yapılmasının çok önemli olduğu yapılan birçok araştırmada da ortaya konulmuştur (Aycan, Arı & Türkoğuz, 2001; Aydoğdu, 2000; Bayraktar, Erten v& Aydoğdu, 2006; Berg, Bergendahl, Lundberg & Tibell, 2003; Çallıca, Erol, Sezgin & Kavcar, 2001; Çepni & Ayvaci, 2006; Domin, 1999; Ergin, Akgün, Küçüközer & Yakal, 2001; Güzel, 2000; Hall & McCurdy, 1990; Hofstein & Mamlok-Naaman, 2007; Lang, Wong & Fraser, 2005; Ocak, Kıvrak & Özay, 2005; Taşkın Ekici, Ekici & Taşkın, 2002). Fen deneyleri ile öğrenciler yeni bilgiler edindikleri gibi, var olan bilgilerinin doğruluğunu da test etme imkânı bulmaktadır (Korkmaz & Kaptan, 2001).

Fen Bilimleri derslerinde deneylerin önem arz etmesiyle, Fen öğretiminde laboratuvar kullanımının gerekliliği ön plana çıkmaktadır (Çinici, Sözbilir ve Demir 2011). Fen bilimcileri de derslerin laboratuvar ortamında işlenmesini öğrenmenin daha nitelikli olarak gerçekleşeceğini; hatta deney yapılmayan derslerde konuların tam olarak öğrenilmeyeceğini ifade etmişlerdir (Hofstein & Lunetta, 1982; Çepni & Ayvaci, 2006). Killermann (1998) bir çalışmasında, gösteri ve anlatım yöntemiyle ders işlenen sınıflarla deneyi bizzat kendileri yapan öğrencilerin ders başarılarını karşılaştırmış ve deney etkinliklerine doğrudan katılan öğrencilerin ders başarılarının daha yüksek olduğunu gözlemlemiştir. Arslan ve diğerleri (2006) ise görsel materyallerle desteklenen anlatım yöntemiyle

laboratuvar yöntemini karşılaştırmış ve laboratuvar yönteminin öğrenci başarısı üzerinde daha etkili olduğu sonucuna varmıştır.

Son yıllarda teknoloji alanındaki hızlı ilerleme eğitim alanına da yansımaları olmuştur. Okullarda geleneksel laboratuvarlarla birlikte sanal laboratuvarın kullanımı hızla artmıştır. Dönel Akgün, Geçikli, Konan ve Konan'ın (2018) sanal laboratuvara yönelik öğretmen adaylarıyla yaptıkları çalışmalarında sanal laboratuvar uygulamasının öğretmen adaylarınca beğenildiği, laboratuvar imkânları kısıtlı olan okullarda uygulamanın faydalı olacağı yönünde görüşler ortaya çıkmıştır. Ünlü (2011) ise yaptığı bir çalışmada bilgisayar simülasyonu ile laboratuvar etkinliklerini kıyaslamış, çalışma sonucunda her iki uygulama da öğrenci başarısını aynı düzeyde artırdığını ve bilgisayar simülasyonlarının kullanılması öğrencilerin bilgisayara karşı olumlu tutum geliştirdiğini gözlemlemiştir. Azar ve Aydın (2010) da bilgisayar destekli eğitim ile laboratuvar destekli eğitimleri karşılaştırmış, çalışma sonucunda fizik öğretiminde bilgisayar destekli eğitim laboratuvar destekli eğitim kadar etkili olduğu gözlemlemiştir.

Yapılan çalışma bulguları incelendiğinde sanal laboratuvar uygulamaları geleneksel laboratuvar uygulamaları kadar etkili olduğu görülmektedir. Ayrıca tüm bu çalışmalar fizik alanına yoğunlaştığı da görülmektedir (Akkağıt & Tekin 2012; Azar & Aydın, 2010, Bilir & Uyanık, 2019; Borgi, 1991; Bozkurt & Sarıkoç, 2008; Çinici, Özden, Akgün, Ekici & Yalçın, 2013; Mırçak-Karagöz & Saka, 2016; Pektaş et al., 2009; Uluköy, Çelik & Sarı, 2013; Wilson & Redish, 1989). Çünkü Fizik dersi sayısal bir ders olup anlaşılması zor soyut kavramları barındıran bir derstir. Öğrenciler kendilerine zor gelen bu derse karşı olumsuz tutum geliştirdikleri de yadsınamaz bir gerçektir.

Fizik alanında sanal laboratuvar ile ilgili çalışmalar incelendiğinde kuvvet ve enerji konusuyla ilgili bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmada, kuvvet ve enerji ünitesiyle ilgili sanal ve geleneksel laboratuvar uygulamalarının 7. sınıf öğrencilerinin ders tutum ve motivasyonları karşılaştırılacaktır. Özellikle ilköğretim kurumlarına yönelik böyle bir çalışma literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Problem Cümlesi

Bu çalışmada, sanal laboratuvar ile geleneksel laboratuvar da yapılan uygulamaların 7.sınıf öğrencilerin fen dersine karşı tutum ve motivasyonlarını nasıl etkilemektedir, sorusuna cevap aranmıştır.

Alt Problemler

- 1- Sanal laboratuvar ve geleneksel laboratuvar grubu öğrencilerinin fen bilimlerine yönelik tutum ölçeği ön test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 2- Sanal laboratuvar ve geleneksel laboratuvar grubu öğrencilerinin fen bilimlerine yönelik motivasyon ölçeği ön test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 3- Sanal laboratuvar grubu öğrencilerinin fen bilimlerine yönelik tutum ölçeği ön test, son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 4- Geleneksel laboratuvar grubu öğrencilerinin fen bilimlerine yönelik tutum ölçeği ön test, son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 5- Sanal laboratuvar grubu öğrencilerinin fen bilimlerine yönelik motivasyon ölçeği ön test, son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 6- Geleneksel laboratuvar grubu öğrencilerinin fen bilimlerine yönelik motivasyon ölçeği ön test, son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

7- Sanal laboratuvar ve geleneksel laboratuvar grubu öğrencilerinin fen bilimlerine yönelik tutum ölçeği son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

8- Sanal laboratuvar ve geleneksel laboratuvar grubu öğrencilerinin fen bilimlerine yönelik motivasyon ölçeği son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

9- Sanal laboratuvar ve geleneksel laboratuvar grubu öğrencilerinin yapılan uygulamalar ile ilgili görüşleri nelerdir?

Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı, yedinci sınıflarda “kuvvet ve enerji” ünitesi ile ilgili sanal ve geleneksel laboratuvarda yapılan uygulamaların öğrencilerin ders tutum ve motivasyonlarına etkisini incelemektir.

Yöntem

Araştırmanın Deseni

Bu çalışmada karma (mixed) yöntem araştırmalarından açıklayıcı desen kullanılmıştır. Araştırmada ilkin nicel veriler analiz edilmiş, daha sonra nicel verileri desteklemek amacıyla nitel veriler analiz edilmiştir.

Çalışmada nicel veriler analiz edilirken araştırmacıların kontrolünde olan yarı deneysel desen modellerinden ön test – son test uygulanmıştır. Çalışmanın nitel aşamasında ise durum çalışması deseni kullanılmıştır. Durum çalışmasında araştırmacı birden fazla durumu kendi içinde bütüncül olarak araştırır ve daha sonra bu durumları birbiriyle kıyaslar (Yıldırım & Şimşek, 2011).

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu 2019-2020 eğitim-öğretim yılında Doğu Anadolu bölgesinin bir ilinde sosyoekonomik bakımdan alt düzeydeki bir ilköğretim okulunda yer alan yedinci sınıf düzeyinde eğitim gören iki şubeye ayrılmış 30 öğrenci ile çalışılmıştır. Çalışmanın yapıldığı örneklem, ulaşılması kolay olan uygun örnekleme (convenience sampling) yöntemi ile seçilmiştir (Yıldırım & Şimşek, 2011). Çalışma için iki deneysel grup seçkisiz olarak belirlenmiştir. Öğrencilerin cinsiyet değişkenine göre dağılımı Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1. Öğrencilerin Cinsiyet Özelliklerine Göre Grup Büyüklükleri Ve Yüzde Değerleri.

Gruplar	Cinsiyet	N	%
Geleneksel laboratuvar grubu	Erkek	8	26,7
	Kız	7	23,3
Sanal laboratuvar grubu	Erkek	5	16,7
	Kız	10	33,3

Tablo 1 incelendiğinde deneysel gruplarda kız öğrenci (%56,6) sayısı erkek öğrenci (%43,4) sayısından fazladır.

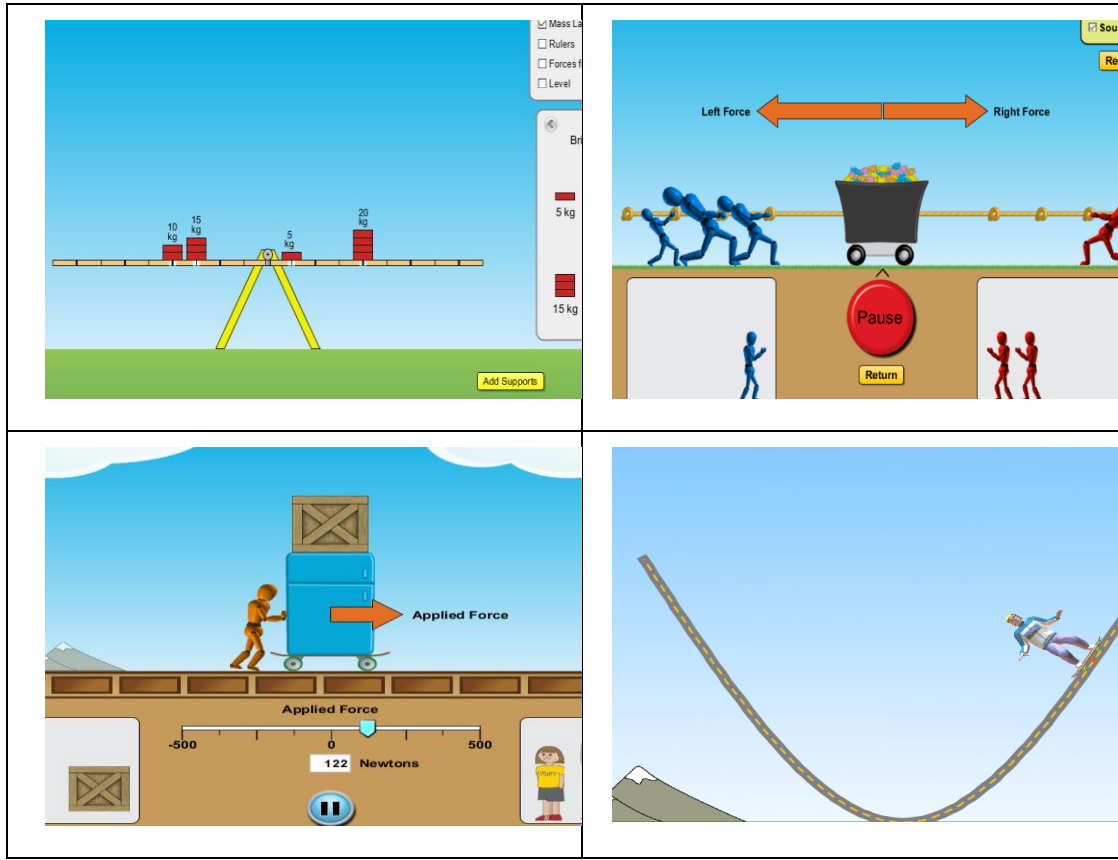
Veri Toplama Araçları

Çalışmada üç adet veri toplama aracı kullanılmıştır. Güneş Koç (2013) tarafından geliştirilen güvenilirlik kat sayısını 0,85 olarak bulduğu Fen Bilimleri Tutum Ölçeği çalışma öncesinde ve sonrasında öğrencilerin derse karşı tutumlarını belirlemek amacıyla ön test, son test olarak uygulanmıştır. Aynı şekilde Atay (2014) tarafından

geliştirilen güvenilirliği 0,773 olarak ölçülmüş öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarını belirlemek amacıyla ön test, son test uygulanmıştır. Son olarak öğrencilerin uygulamaya ilişkin görüşlerini belirlemek amacıyla 3 sorudan oluşmuş açık uçlu sorular da sorulmuştur.

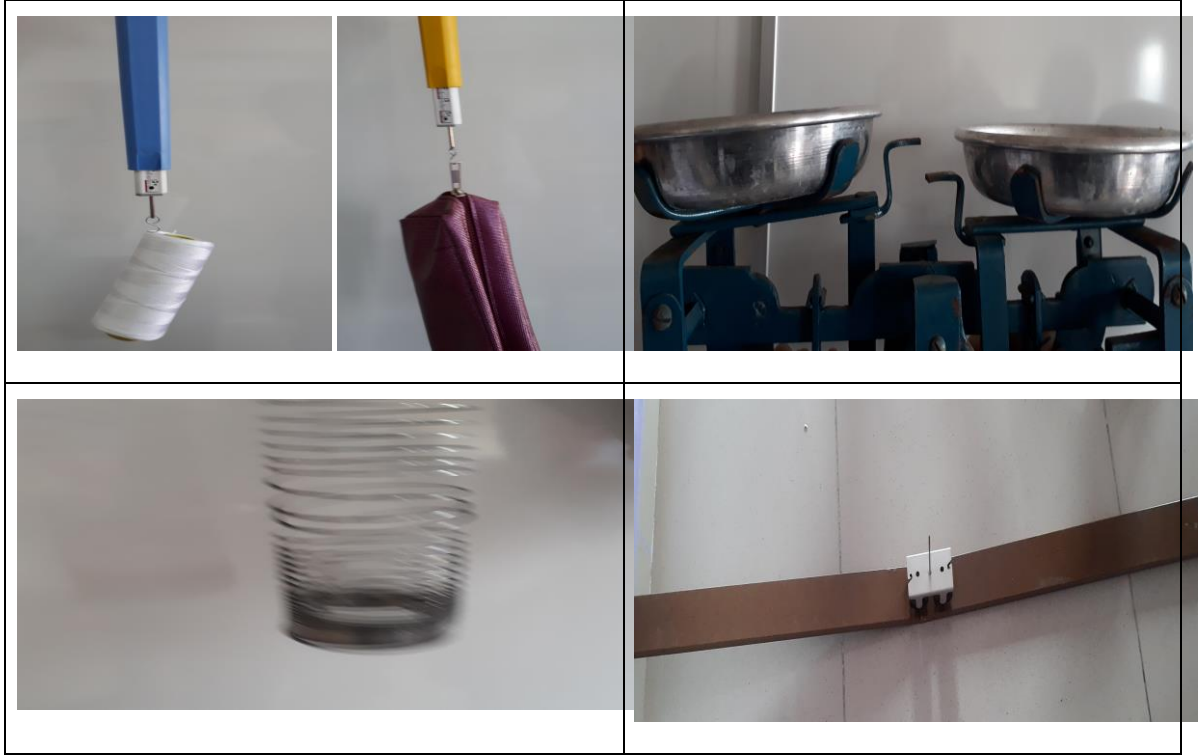
Uygulama Süreci

Çalışmada 7. Sınıf A ve B şubeleri kura yöntemiyle sanal laboratuvar grubu ve geleneksel laboratuvar grubu olarak iki deney grubu oluşturulmuştur. Uygulamalar öncesinde her iki şubeye ders tutum ve motivasyon ölçekleri ön test olarak uygulanmıştır. Sanal laboratuvar grubu olarak belirlenen 7/A şubesinde “Kuvvet ve Enerji” ünitesi Colorado Üniversitesi Fizik Eğitim Teknolojisi (PhET) projesi kapsamında geliştirilen Kuvvet ve Enerji simülasyonları (Wieman, Adams & Perkins, 2008) 4 hafta boyunca sınıfta işlenmiştir (Şekil 1).



Şekil 1. Kuvvet ve Enerji ünitesine ilişkin örnek simülasyonlar.

Geleneksel laboratuvar grubu olan 7/B şubesi ise “Kuvvet ve Enerji” ünitesi ile ilgili deney etkinliklerini laboratuvarında 4 hafta boyunca işlemiştir (Şekil 2).



Şekil 2. Kuvvet ve enerji ünitesine ilişkin laboratuvar etkinlikleri.

Sanal ve geleneksel laboratuvar gruplarına 4 hafta boyunca etkinlikler yapıldıktan sonra Fen dersi tutum ve motivasyon ölçekleri son test olarak tekrardan uygulanmıştır. Son olarak her iki şubeye yapılan uygulamalarla ilgili öğrenci görüşlerini almak için açık uçlu sorulardan oluşmuş mülakatlar yapılmıştır.

Verilerin Analizi

Çalışmada nicel ve nitel araştırma yöntemleri kullanılmış olup, nicel verilerin analizinde “SPSS 17.0” istatistik paket programı kullanılarak çözümlenmiştir. Deneysel gruplara ilişkin bulguları belirlemek için bağımsız gruplar t testi analizleri yapılmıştır. Nitel verilerin analizinde ise betimsel analiz tekniği kullanılmıştır. Ayrıca Nitel veriler yorumlanırken öğrencilerin isimleri kullanılmamıştır. Bunun yerine geleneksel laboratuvar grubundaki öğrenciler G1’den G15’e kadar, Sanal laboratuvar grubundaki öğrenciler de S1’den S’15’e kadar kodlar verilmiştir.

Bulgular

1. Alt Probleme İlişkin Bulgular

Deneysel grupların Fen Bilimlerine yönelik tutum ölçeği ön test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını görmek için bağımsız gruplar t testi sonucu Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 2. Deneysel Grupların Fen Bilimlerine Karşı Tutumlarının Ön Test Puanlarına İlişkin t Testi Sonuçları.

Grup	N	\bar{x}	Ss	Sd	t	P
Sanal laboratuvar grubu	15	61,6	5,32	28	,232	,818
Geleneksel laboratuvar grubu	15	62,2	7,11			

Tablo 2 incelendiğinde sanal laboratuvar grubunun ön test puan ortalaması $\bar{x}=61,6$ iken, geleneksel laboratuvar grubunun ön test puan ortalaması ise $\bar{x}= 62,2$ olarak bulunmuştur. Deneysel grupların ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir ($t_{(28)}=,232$; $p>,05$). Buna göre deneysel grupların uygulamalardan önce derse yönelik tutumları birbirine yakın olduğu görülmektedir.

2. Alt Probleme İlişkin Bulgular

Deneysel grupların Fen Bilimlerine yönelik motivasyon ölçeği ön test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını görmek için bağımsız gruplar t testi sonucu Tablo 3’de gösterilmiştir.

Tablo 3. Deneysel Grupların Fen Bilimlerine Karşın Motivasyonlarının Ön Test Puanlarına İlişkin t Testi Sonuçları.

Grup	N	\bar{x}	Ss	Sd	t	P
Sanal laboratuvar grubu	15	90,0	9,17	28	,430	,670
Geleneksel laboratuvar grubu	15	91,5	10,32			

Tablo 3’te deneysel grupların ön test puan ortalamaları birbirine yakın olup anlamlı bir şekilde farklılaşmadığı görülmektedir ($t_{(28)}=,430$; $p>,05$). Bu durum sanal laboratuvar grubu ile geleneksel laboratuvar grubunun derse karşı motivasyonlarının başlangıçta aynı olduğu söylenebilir.

3. Alt Probleme İlişkin Bulgular

Sanal laboratuvar grubu öğrencilerinin fen bilimlerine yönelik tutum ölçeği ön test, son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığına ilişkin bağımsız gruplar t testi sonucu Tablo 4’te gösterilmiştir.

Tablo 4. Sanal Laboratuvar Grubunun Fen Bilimlerine Yönelik Tutumlarının Ön Test, Son Test Puanları Arasındaki İlişkinin t Testi Sonuçları.

Ölçek	N	\bar{x}	Ss	Sd	t	P
Tutum ölçeği ön test	15	61,66	5,32	14	4,401	,001
Tutum ölçeği son test	15	66,40	3,88			

Tablo 4’te sanal laboratuvar grubunun derse yönelik tutumlarının ön test, son test puanları arasında anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir ($t_{(14)}=4,401$; $p<,05$). Tablodaki verilere göre, sanal laboratuvar uygulamasının Fen Bilimleri dersine karşı olumlu tutum geliştirdiği söylenebilir.

4. Alt Probleme İlişkin Bulgular

Geleneksel laboratuvar grubu öğrencilerinin fen bilimlerine yönelik tutum ölçeği ön test, son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığına ilişkin bağımsız gruplar t testi sonucu Tablo 5’te gösterilmiştir.

Tablo 5. Geleneksel Laboratuvar Grubunun Fen Bilimlerine Yönelik Tutumlarının Ön Test, Son Test Puanları Arasındaki İlişkinin t Testi Sonuçları.

Ölçek	N	\bar{x}	Ss	Sd	t	P
Tutum ölçeği ön test	15	62,20	7,11	14	1,46	,165
Tutum ölçeği son test	15	63,86	4,47			

Tablo 5’te geleneksel laboratuvar grubunun derse yönelik tutumlarının ön test, son test puanları arasında anlamlı bir fark oluşmamıştır ($t_{(14)}=1,46$; $p>,05$).

5. Alt Probleme İlişkin Bulgular

Sanal laboratuvar grubu öğrencilerinin fen bilimlerine yönelik motivasyon ölçeği ön test, son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığına ilişkin bağımsız gruplar t testi sonucu Tablo 6’da gösterilmiştir.

Tablo 6. Sanal Laboratuvar Grubunun Fen Bilimlerine Yönelik Motivasyonlarının Ön Test, Son Test Puanları Arasındaki İlişkinin t Testi Sonuçları.

Ölçek	N	\bar{x}	Ss	Sd	t	P
Motivasyon ölçeği ön test	15	90,0	9,17	14	6,04	,000
Motivasyon ölçeği son test	15	98,4	6,11			

Tablo 6 incelendiğinde sanal laboratuvar grubunun derse yönelik tutumlarının ön test, son test puanları arasında anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir ($t_{(14)}=6,04$; $p<,05$). Sanal laboratuvar uygulaması Fen Bilimleri dersine karşı olumlu tutum geliştirdiği gibi öğrencilerin derse yönelik motivasyonlarını da artırdığı gözlemlenmektedir.

6. Alt Probleme İlişkin Bulgular

Geleneksel laboratuvar grubu öğrencilerinin fen bilimlerine yönelik motivasyon ölçeği ön test, son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığına ilişkin bağımsız gruplar t testi sonucu Tablo 7’de gösterilmiştir.

Tablo 7. Geleneksel Laboratuvar Grubunun Fen Bilimlerine Yönelik Motivasyonlarının Ön Test, Son Test Puanları Arasındaki İlişkinin t Testi Sonuçları.

Ölçek	N	\bar{x}	Ss	Sd	t	P
Motivasyon ölçeği ön test	15	91,53	10,32	14	2,03	,061
Motivasyon ölçeği son test	15	97,93	6,98			

Tablo 7’de görüldüğü gibi geleneksel laboratuvar grubunun derse yönelik motivasyonlarının ön test, son test puanları arasında anlamlı bir fark oluşmamıştır ($t_{(14)}=2,03$; $p>,05$).

7. Alt Probleme İlişkin Bulgular

Sanal laboratuvar ve geleneksel laboratuvar grubu öğrencilerinin fen bilimlerine yönelik tutum ölçeği son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığına ilişkin bağımsız gruplar t testi sonucu Tablo 8’de gösterilmiştir.

Tablo 8. Deneysel Grupların Fen Bilimleri Dersine Karşı Tutumlarının Son Test Puanlarına İlişkin t Testi Sonuçları

Grup	N	\bar{x}	Ss	Sd	t	P
Sanal laboratuvar grubu	15	66,40	3,88	28	1,65	,109
Geleneksel laboratuvar grubu	15	63,86	4,47			

Tablo 8 incelendiğinde sanal laboratuvar grubunun son test puan ortalaması $\bar{x}=66,40$ iken, geleneksel laboratuvar grubunun son test puan ortalaması ise $\bar{x}=63,86$ olarak bulunmuştur. Deneysel grupların son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşmadığı tespit edilmiştir ($t_{(28)}=1,65$; $p>,05$).

8. Alt Probleme İlişkin Bulgular

Sanal laboratuvar ve geleneksel laboratuvar grubu öğrencilerinin Fen Bilimleri dersine yönelik motivasyon ölçeği son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığına ilişkin bağımsız gruplar t testi sonucu Tablo 9’da gösterilmiştir.

Tablo 9. Deneysel Grupların Fen Bilimleri Dersine Karşı Motivasyonlarının Son Test Puanlarına İlişkin t Testi Sonuçları

Grup	N	\bar{x}	Ss	Sd	t	P
Sanal laboratuvar grubu	15	98,40	6,11	28	,195	,847
Geleneksel laboratuvar grubu	15	97,93	6,98			

Tablo 9’da görüldüğü gibi deneysel grupların son test puan ortalamaları birbirine yakın olup anlamlı bir şekilde farklılaşmadığı görülmektedir ($t_{(28)}=,195$; $p>,05$).

9. Alt Probleme İlişkin Bulgular

Sanal ve geleneksel laboratuvar uygulamaları ile ders işleyen öğrencilere uygulamalara yönelik görüşlerini almak için açık uçlu sorular sorulmuş ve öğrencilerin yanıtları betimsel analiz tekniğiyle yorumlanmıştır.

Sanal laboratuvar uygulamasını kullanan öğrencilere uygulamaya ilişkin beklentilerinin neler olduğu sorulmuş, S2 rumuzlu öğrenci kafasında tasarladığı etkinliklerin oyun ve eğlenceye yönelik olması ve sanal laboratuvar uygulaması ile tüm bu tasarımların gerçekleşmesinden duyduğu memnuniyeti ifade etmiştir. S9 rumuzlu öğrenci “..aslında ders gibi bekliyordum ama hiç de öyle değilmiş. Çok eğlenceliymiş” şeklinde şaşkınlığını ifade etmiştir. S11 rumuzlu öğrenci de “önce nasıl yapacağım diye korktum, sonradan nasıl kullanıldığını öğrenince çok zevk aldım.” şeklindeki ifadesi ile korkusunu yenerek yeni bir şeyler öğrenmenin verdiği duyguyu anlatmış, S6 rumuzlu öğrenci de “Ben tahtada daha önce sanal laboratuvar görmedim. Hocamız bize sanal laboratuvarı gösterince çok beğendim” ifadesi ile memnuniyetini belirtmiştir. Geleneksel laboratuvar grubu öğrencileri de laboratuvarda yapılan etkinliklere yönelik memnuniyetlerini ifade etmişlerdir. G10 rumuzlu öğrenci “laboratuvarda ders işleyeceğimiz için çok sevindim. Bazı deney araçları doğrusu beni heyecanlandırdı.”

Sanal laboratuvar grubu öğrencilerine uygulama ile düşüncelerinde bir değişim olup olmadığı sorulmuş, S1 rumuzlu öğrenci “yaptığımız uygulamadan sonra sürekli yapma isteğim arttı” şeklindeki ifadesi ile uygulamanın sürekli tekrarlama arzusu doğurduğunu ifade etmiş, S2 rumuzlu öğrenci de düşüncelerini şu şekilde ifade etmiştir:

“Yani derste genelde yazı yazıp tahtadan test çözerdik. Ama artık tahtada sanal laboratuvarı kullanınca çok mutlu oluyorum, bazı deneyleri yapamayınca da üzülüyorum. Yani duygularım birbirine karşıyor bazen..”

Geleneksel laboratuvar grubu öğrencileri özellikle sınıfta ders işlemenin yarattığı monoton havanın yerini meraklarını giderebildikleri ve eğlenebildikleri laboratuvar ortamında ders işlemeye yönelik düşüncelerini şu şekilde ifade etmişlerdir:

“Ben sınıftansa laboratuvarda ders işlemeyi çok seviyorum. Çünkü laboratuvarda daha eğlenceli ders işleniyor.” (G4 rumuzlu öğrenci)

“Önceleri dersleri tam anlamıyordum. Laboratuvara geldikten sonra çok iyi anlıyorum ve çok eğleniyorum.” (G9 rumuzlu öğrenci)

“Laboratuvar içi çok güzel. İçinde değişik şeyler var. Sınıfta değil de laboratuvarda ders yapmak benim çok hoşuma gitti.” (G12 rumuzlu öğrenci)

Sanal ve geleneksel laboratuvar grubu öğrencilerine beğendikleri etkinliklerin neler olduğu sorulmuş, sanal laboratuvar grubu öğrencileri *kaykay ile adam kaydırmaca* etkinliğini çok beğendiklerini, bunun yanında *halat çekme* etkinliğinden de hoşlandıklarını ifade etmişlerdir. Geleneksel laboratuvar grubu öğrencileri ise *araba yarışırma* etkinliğinden çok hoşlandıklarını, ayrıca dinamometre ve terazi ile ölçüm yaparak kütle ve ağırlık kavramlarını ayırt etmeyi de öğrendiklerini ifadelerine eklemişlerdir. G8 rumuzlu öğrenci laboratuvarında yapılan etkinliklere yönelik düşüncelerini şu şekilde ifade etmiştir:

“Laboratuvarında dersleri çok etkileyici bir şekilde anlıyoruz. Sınıfta dinamometre denilince aklımızda kalıcı olarak kalmıyor, ama laboratuvarında hepsini görerek yapıyoruz.”

Tartışma ve Sonuç

Araştırmada, sanal laboratuvar uygulaması ile geleneksel laboratuvar uygulamasının öğrencilerin Fen Bilgisi dersine karşı tutum ve motivasyonları üzerindeki etkileri araştırılmış ve her iki uygulama da öğrencilerin ders tutum ve motivasyonları üzerinde olumlu etkisi olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca her iki uygulamanın son test puanları arasında anlamlı bir fark oluşmamıştır. Ünlü (2011) yaptığı bir çalışmada bilgisayar simülasyonu ile laboratuvar etkinliklerini kıyaslamış, çalışma sonucunda her iki uygulamada öğrenci başarısı aynı düzeyde artmış ve bilgisayar simülasyonlarının kullanılması öğrencilerin bilgisayara karşı olumlu tutumları geliştirdiği belirtilmiştir. Aydın (2018) da yaptığı bir çalışmada sanal laboratuvar ile geleneksel laboratuvar uygulamaları arasında öğrenci başarıları üzerinde anlamlı bir fark oluşmadığı sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca öğrencilerle yapılan görüşmeler sonucunda, sanal laboratuvarın öğrencilerin öğrenmelerine katkı sağladığı ve derslerin daha zevkli geçtiği yönünde ifadelerde bulunulmuştur.

Literatür incelendiğinde, sanal laboratuvarın geleneksel laboratuvara göre zamandan kazanç sağlaması, güvenlik riski olmaması, maliyetinin düşük olması, etkinliklerin eğlenceli ve oyun şeklinde algılanması gibi birçok avantajdan bahsetmek mümkündür (Akın & Karaköse, 2003; Çinicic et al., 2013; Domingues et al., 2010; Georgiou, Dimitropoulos & Manitsaris, 2007; Gershenson et al., 2000; Kırklar, 2007; Mueller & Erbe, 2007; Richards, Barowy & Levin, 1992). Deniz, Bulancak ve Özcan (2003) araştırmalarında ise; geleneksel laboratuvar ile sanal laboratuvarı elle tecrübe etme, gerçeklik hissi, deney ve biçim özgürlüğü, öğretmen desteği, teknik destek, erişim zamanları, erişim sınırları, denetleme, ilerleme kontrolü ve eğitimsel yükseltme gibi özellikleri yönünde karşılaştırmıştır. Yapılan bu çalışmalarında her iki laboratuvarın da faydalı yönleri olabileceği gibi eksiklikleri de söz konusu olabileceği yönünde bulgulara rastlanmıştır. Rutten, Joolingen ve Van der Veen (2012) de simülasyonların fen eğitimindeki etkilerini araştırmak için ERIC, Scopus ve ISI Web of Knowledge’de taranan 2001-2010 yılları arasında yayımlanmış toplam 510 makaleyi incelemişlerdir. Araştırmada incelenen tüm makalelerde simülasyonların kullanımının olumlu sonuçlar verdiği görülmüş, ancak simülasyonların gerçek laboratuvar ortamlarına hazırlık aşamasında kullanıldıklarında laboratuvardaki görevleri kavramada daha olumlu etkileri olacağı yönünde ifadeleri mevcuttur.

Öneriler

Araştırma sonuçlarından elde edilen bulgular göz önüne alınarak şu önerilere yer verilebilir:

1- Bu çalışma, Kuvvet ve Enerji konusu ile ilgili uygulamaları kapsamaktadır. Başka çalışmalarda Fizik, Kimya ya da Biyoloji derslerinin başka konuları için sanal laboratuvar ve geleneksel laboratuvar uygulamaların etkileri incelenebilir.

2- Sanal laboratuvar uygulamaları öğrenciler için eğlenceli uygulamalar olarak düşünülmektedir. Bu çalışmada ortaokul öğrencilerine yönelik uygulamalar yapılmış olup, bu çalışmanın benzeri ilkököl öğrencilerine yönelik de geliştirilebilir.

3- Fen Bilimleri dersinde öğrencilerin deney ve gözlem yapmaları önemlidir. Bunun için fen öğretiminde laboratuvar kullanımının gerekliliği ön plana çıkmaktadır. Ancak laboratuvarı olmayan ya da deney malzemelerinin eksik olduğu birçok okul mevcuttur. Laboratuvarı olmayan ya da deney materyal sıkıntısı çeken bu okullarda sanal laboratuvar uygulamaları yapılabilir.

4- Yenilenen Fen Bilimleri ders programlarında sanal laboratuvar uygulamalarına daha fazla yer verip, bunun için okullara gerekli donanım ve programlar Milli Eğitim Bakanlığı tarafından sağlanabilir.

Kaynakça

- Akın, E. & Karaköse, M. (2003). Elektrik ve bilgisayar mühendisliği eğitiminde sanal laboratuvarların kullanımı. *Elektrik Elektronik Bilgisayar Mühendisleri Eğitimi 1. Ulusal Sempozyumu*, 166-169.
- Akkağıt, Ş. F. & Tekin, A., (2012). Simülasyon tabanlı öğrenmenin ortaöğretim öğrencilerinin temel elektronik ve ölçme dersindeki başarılarına etkisi. *Ege Eğitim Dergisi*, 13(2), 1-12.
- Arslan, O., Mirici, S., Özel, Ç.A., Sevimli, A. & 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.
- Atay, A. D. (2014). *Ortaokul öğrencilerinin fen öğrenmeye yönelik motivasyon düzeylerinin ve üstbilişsel farkındalıklarının incelenmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Aycan, Ş., Aycan, N., Arı, E. & Türkoğuz, S. (2001). *Manisa Demirci Lisesi'nde kimya laboratuvar uygulamalarının kimya dersi başarısına etkisi üzerine bir çalışma*. IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi 2000, Bildiriler Kitabı, 486-489. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
- Aydın, Ş. Z. N. (2018). *Fen Bilgisi dersi öğretiminde sanal laboratuvar uygulamasının kullanılması ve değerlendirilmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Aydoğdu, C. (2000). Kimya öğretiminde deneylerle zenginleştirilmiş öğretim ve geleneksel problem çözme etkinliklerinin kimya ders başarısı açısından karşılaştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19, 29-31.
- Ayas, A., Çepni, S. & Akdeniz, A. R. (1994). Fen bilimleri eğitiminde laboratuvarın yeri ve önemi-II. *Çağdaş Eğitim*, 205, 7-11.
- Azar, A. & Aydın, Ö. (2010). *Fizik öğretiminde bilgisayar destekli ile laboratuvar destekli öğretim yöntemlerinin öğrenci başarısına ve derse karşı tutum ile kalıcılığa etkisi*. IX. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi, 23-25 Eylül 2010, İzmir.
- Bayraktar, Ş., Erten, S. & Aydoğdu, C. (2006). Fen ve teknoloji öğretiminde laboratuvarın önemi ve deneyler. M. Bahar (Ed.). *Fen ve Teknoloji Öğretimi içinde* (1.bs., s.219-248). Pegema Yayıncılık: Ankara.
- Berg, C.A.R., Bergendahl, V.C.B., Lundberg, B.K.S. & Tibell, L.A.E. (2003). Benefiting from an open-ended experiment? A comparison of attitudes to, and outcomes of, an expository versus an open-inquiry version of the same experiment. *International Journal of Science Education*, 25(3), 351-372.

- Bilir, S. & Uyanık, G. (2019). İlkokul dördüncü sınıf fen bilimleri dersi basit elektrik devreleri ünitesinde laboratuvar destekli öğretimin akademik başarı ve tutuma etkisi. *Eğitim ve Teknoloji*, 1(2), 122-136.
- Borgi, L. (1991). Öğretmenlerin bilgisayar kullanımı için eğitimleri, *Doğa – Turkish Journal of Physics*, 136-145.
- Bozkurt, E. & Sarıkoç, A. (2008). Fizik eğitiminde sanal laboratuvar, geleneksel laboratuvarın yerini tutabilir mi. *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25, 89-100.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2011). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Çallica, H., Erol, M., Sezgin, G. & Kavcar, N. (2001). *İlköğretim kurumlarında laboratuvar uygulamalarına ilişkin bir çalışma*. IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi 2000, Bildiriler Kitabı, 217-219. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
- Çepni, S. & Ayvaci, H.Ş. (2006). Laboratuvar destekli fen ve teknoloji öğretimi. S. Çepni (Ed.). *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi içinde* (5.bs., s.158-188). Ankara: PegemA yayıncılık.
- Çinici, A., Özden, M., Akgün, A., Ekici, M. & Yalçın, H. (2013). Sanal ve geleneksel laboratuvar uygulamalarının 5. sınıf öğrencilerinin ışık ve ses ünitesiyle ilgili başarıları üzerine etkisinin karşılaştırılması. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), 92-106.
- Çinici, A., Sözbilir, M. & Demir, Y. (2011). Effect of cooperative and individual learning activities on students' understanding of diffusion and osmosis. *Eurasian Journal of Educational Research*, 41, 19-35.
- Deniz, D. Z., Bulancak, A. & Özcan, G. (2003, November). A novel approach to remote laboratories. In *33rd Annual Frontiers in Education, 2003. FIE 2003*. (Vol. 1, pp. T3E-T3E). IEEE.
- Domin, D. S. (1999). A review of laboratory instruction styles. *Journal of Chemical Education*, 76, 543-547.
- Domingues, L., Rocha, I., Dourado, F., Alves, M. & Ferreira, E. C. (2010). Virtual laboratories in (bio) chemical engineering education, *Education for Chemical Engineers*, 5, 22-27.
- Dönel Akgül, G. Geçikli, E. Konan, F. & Konan, E. (2018). Fen Eğitiminde Sanal Laboratuvar Kullanımı Hakkında Öğretmen Adaylarının Görüşleri. *Kesit Akademi Dergisi*, 4(14), 61-74.
- Ergin, Ö., Akgün, D., Küçüközer, H. & Yakal, O. (2001). *Deney ağırlıklı fen bilgisi öğretimi*. IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi 2000 Bildiriler Kitabı, 345-348 Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
- Georgiou, J., Dimitropoulos, K. & Manitsaris, A. (2007). A Virtual reality laboratory for distance education in chemistry, *International Journal of Social and Human Sciences*, 1, 306-313.
- Gershenson, C., Gonzalez, P. P. & Negrete, J. (2000). *Thinking adaptive: Towards a behaviours virtual laboratory*, 6. International Conference on the Simulation of Adaptive. Erişim adresi: <http://arxiv.org/ftp/cs/papers/0211/0211028.pdf>
- Güneş Koç, R. S. (2013). *5e modeli ile desteklenen bağlam temelli yaklaşımın yedinci sınıf öğrencilerinin ışık ünitesindeki başarılarına, bilgilerinin kalıcılığına ve fen dersine karşı olan tutumlarına etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Güzel, H. (2000). *İlköğretim okullarında I. ve II. kademedeki fen bilgisi derslerinde laboratuvar etkinlikleri ve araç kullanımı düzeyi*, IV. Congress Of Science Education, 6-8 Eylül, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Hall, D. A. & McCurdy D. W (1990). A comparison of a biological sciences curriculum study (bscs) laboratory and a traditional laboratory on student achievement at two private liberal arts colleges. *Journal of Research in Science Teaching*, 27(7), 625-636.
- 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. & Mamlok-Naaman, R. (2007). The laboratory in science education: the state of the art. *Chemistry Education Research and Practice*, 8(2), 105-107.
- Kırlar, N. (2007). *Web tabanlı görsel laboratuvar da haberleşme sistem deneyleri*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Killermann, W. (1998). Research into biology teaching methods. *Journal of Biological Education*, 33, 4-9.
- Korkmaz, H. & Kaptan, F. (2001). Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (20), 193.

- Lang, Q. C., Wong, A. F., & Fraser, B. J. (2005). Student perceptions of chemistry laboratory learning environments, student–teacher interactions and attitudes in secondary school gifted education classes in Singapore. *Research in Science Education*, (35), 299-321.
- Mırçak, Karagöz, Ö. & Saka, A. Z. (2016). Fizik öğretiminde sanal laboratuvar destekli uygulamaların değerlendirilmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, (5), 43.
- Mueller, D. & Erbe, H. H. (2007). *Collaborative remote laboratories in engineering education: Challenges and visions*. In Advances on remote laboratories and elearning experiences, 35-59.
- Ocak, İ., Kıvrak, E. & Özay, E. (2005). Biyoloji laboratuvarlarının önemi ve laboratuvar uygulamalarında karşılaşılan problemlerin öğretmen görüşlerine dayanılarak tespiti (Erzurum il örneği). *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 65-75.
- Pektaş, H. M., Çelik, H., Katrancı, M. & Köse, S. (2009). 5. sınıflarda ses ve ışık ünitesinin öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 17(2), 649-658.
- Richards, J., Barowy, W. & Levin, D. (1992). Computer simulations in the science classroom. *Journal of Science Education and Technology*, 1(1), 67-79.
- Rutten, N., Joolingen, W. R. & Van der Veen, J. T. (2012). The learning effects of computer simulations in science education. *Computers & Education*, 58, 136-153.
- Taşkın Ekici, F., Ekici, E. & Taşkın, S., (2002). *Fen laboratuvarlarının içinde bulunduğu durum*. V. Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 16-17 Eylül 2002, ODTÜ, Ankara.
- Uluköy, Ş., Çelik, H. & Sarı, U. (2013). Basit elektrik devreleriyle ilgili bilgisayar destekli uygulamaların deneysel süreç becerilerinin gelişimine etkisi. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 6(1), 77-101.
- Ünlü, Z. K. (2011). *Bilgisayar simülasyonları ve laboratuvar etkinliklerinin birlikte uygulanmasının öğrencilerin fen başarısına ve bilgisayara karşı tutumuna etkisi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Wieman, C. E., Adams, W. K. & Perkins, K. K. (2008). PhET: Simulations that enhance learning. *Science*, 322(5902), 682-683.
- Wilson, J. M. & Redish, E. F. (1989). Using computers in teaching physics. *Physics today*, 42(1), 34-41.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.