



T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



[Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı]

[Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı]

[Yüksek Lisans Tezi]

**ORTAOKUL FEN BİLİMLERİ DERSİNDE SANAL MÜZE KULLANIMININ
ÖĞRENCİLERİN LABORATUVAR MALZEMELERİNİ ÖĞRENMELERİ
ÜZERİNE ETKİSİ**

[Mevlüt BOZKURT]

ORCID: [0000-0002-7625-2322]

Danışman

[Doç. Dr. Erhan ZOR]

ORCID: [0000-0002-2325-6354]

Konya -[2022]

ÖN SÖZ

Yüksek lisans eğitimime başlamamdan itibaren beni bu konuda sürekli cesaretlendiren, engin tecrübeleriyle bana yön veren, zaman ve mekan kısıtlaması olmaksızın desteğini her daim üzerimde hissettiğim değerli hocam Doç. Dr. Erhan ZOR'a, eğitim hayatımda her zaman yanımda olan, maddi ve manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen saygıdeğer annem Perihan BOZKURT ve babam Adil BOZKURT'a, aile hayatında üzerime düşen yükümlülükleri benimle paylaşarak bu eğitimimi tamamlamama katkı sağlayan kıymetli eşim Şeyma BOZKURT'a, bu çalışmamı bir hediye olarak bırakacağım sevimli kızım Beyza BOZKURT'a, uygulama sürecinde elinden gelenin fazlasını bana sunan kıymetli dostum Mehmet BOZKURT ve Osman PAT'a teşekkür ederim.

[Mevlüt BOZKURT]

[Eylül 2022]

İÇİNDEKİLER

ÖN SÖZ.....	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU	vi
BİLİMSEL ETİK BEYANNAMESİ	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	viii
ÖZET.....	ix
ABSTRACT	x
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu.....	1
1.2. Araştırmanın Amacı.....	3
1.3. Araştırmanın Önemi.....	3
1.4. Sayıtlılar.....	5
1.5. Sınırlılıklar	5
1.6. Tanımlar.....	6
2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE	7
2.1. Fen Öğretimi	7
2.1.1. Fen öğretiminin genel amaçları	7
2.1.2. Fen öğretiminde alana özgü beceriler	8
2.2. Fen Öğretiminde Laboratuvarın Önemi.....	9
2.2.1. Laboratuvar yöntemi	9
2.3. Bilgisayar Destekli Öğretim	11
2.4. Sanal Müze.....	11
2.4.1. Sanal müze tanımı.....	11
2.4.2. Sanal müze türleri	12
2.4.3. Sanal müzelerin avantajları.....	13
2.4.4. Sanal müzelerin dezavantajları	15
2.4.5. Dünyada sanal müze kullanımı	16
2.4.6. Türkiye’de sanal müze kullanımı.....	17
2.4.7. Sanal müze ve eğitimle ilişkisi	19
2.4.8. Eğitim amaçlı tasarlanan bir sanal müzenin taşınması gereken özellikler	21
2.5. İlgili Araştırmalar.....	22
3. YÖNTEM.....	28
3.1. Araştırmanın Modeli.....	28
3.2. Araştırmanın Çalışma Grubu	28
3.3. Veri Toplama Araç ve/veya Teknikleri	28
3.4. Verilerin Toplanması	29

3.5. Verilerin Analizi	29
4. BULGULAR	31
4.1. Kontrol Grubundan Elde Edilen Bulgular	31
4.1.1. Veri toplama aracının birinci bölümünden elde edilen bulguların genel analizi	31
4.1.2. Veri toplama aracının ikinci bölümünden elde edilen bulguların genel analizi	32
4.1.3. Veri toplama aracının üçüncü bölümünden elde edilen bulguların genel analizi	33
4.1.4. Kontrol grubunun 1. bölüm 1. aşama sorularının soru bazlı analizi	34
4.1.5. Kontrol grubunun 1. bölüm 2. aşama sorularının soru bazlı analizi	35
4.1.6. Kontrol grubunun 2. bölüm 1. aşama sorularının soru bazlı analizi	38
4.1.7. Kontrol grubunun 2. bölüm 2. aşama sorularının soru bazlı analizi	39
4.1.8. Kontrol grubunun 3. bölüm 1. aşama sorularının soru bazlı analizi	41
4.1.9. Kontrol grubunun 3. bölüm 2. aşama sorularının soru bazlı analizi	42
4.2. Deney Grubundan Elde Edilen Bulgular	45
4.2.1. Veri toplama aracının birinci bölümünden elde edilen bulguların genel analizi	45
4.2.2. Veri toplama aracının ikinci bölümünden elde edilen bulguların genel analizi	45
4.2.3. Veri toplama aracının üçüncü bölümünden elde edilen bulguların genel analizi	46
4.2.4. Deney grubunun 1. bölüm 1. aşama sorularının soru bazlı analizi	48
4.2.5. Deney grubunun 1. bölüm 2. aşama sorularının soru bazlı analizi	49
4.2.6. Deney grubunun 2. bölüm 1. aşama sorularının soru bazlı analizi	52
4.2.7. Deney grubunun 2. bölüm 2. aşama sorularının soru bazlı analizi	53
4.2.8. Deney grubunun 3. bölüm 1. aşama sorularının soru bazlı analizi	55
4.2.9. Deney grubunun 3. bölüm 2. aşama sorularının soru bazlı analizi	56
4.3. Kontrol Grubunun LMTT Ön Test-Son Test Analizleri	59
4.4. Deney Grubunun LMTT Ön Test-Son Test Analizleri	59
4.5. Deney ve Kontrol Grubunun LMTT Ön Test Analizleri	60
4.6. Deney ve Kontrol Grubunun LMTT Son Test Analizleri	60
5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER	62
5.1. Tartışma	62
5.2. Sonuç	71
5.3. Öneriler	71
KAYNAKLAR	72
EKLER	78
EK 1: Laboratuvar Malzemeleri Tanıma Testi	78
EK 2: 8. sınıf fen bilimleri ders kitabı etkinlikleri	87
EK 3: Uzman Değerlendirme Formu	88



TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU

Ortaokul Fen Bilimleri Dersinde Sanal Müze Kullanımının Öğrencilerin Laboratuvar Malzemelerini Öğrenmeleri Üzerine Etkisi başlıklı tez çalışmamın toplam **94** sayfalık kısmına ilişkin, [5/09/2022] tarihinde tez danışmanım tarafından **Turnitin** adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı **%17** olarak belirlenmiştir.

Uygulanan filtrelemeler:

1. Tez çalışması orijinallik raporu sayfası hariç
2. Bilimsel etik beyannamesi sayfası hariç
3. Önsöz hariç
4. İçindekiler hariç
5. Simgeler ve kısaltmalar hariç
6. Kaynaklar hariç
7. Alıntılar dahil
8. 7 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Necmettin Erbakan Üniversitesi Tez Çalışması Orijinallik Raporu Uygulama Esaslarını inceledim ve tez çalışmamın, bu uygulama esaslarında belirtilen azami benzerlik oranının (%30) altında olduğunu ve intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

[5/09/2022]

[Mevlüt BOZKURT]

[Doç. Dr. Erhan ZOR]

BİLİMSEL ETİK BEYANNAMESİ

Bu tezin tamamının kendi çalışmam olduğunu, planlanmasından yazımına kadar tüm aşamalarında bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini, tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez hazırlama kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel kurallara uygun olarak atıf yapıldığını ve bu kaynakların kaynaklar listesine eklendiğini beyan ederim.

[5/09/2022]

[Mevlüt BOZKURT]

SİMGELER VE KISALTMALAR

Kısaltmalar

GY: Geleneksel Yöntem

LMTT: Laboratuvar Malzemeleri Tanıma Testi

SM: Sanal Müze

AKT: Aktaran



ÖZET

Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı
Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi

ORTAOKUL FEN BİLİMLERİ DERSİNDE SANAL MÜZE KULLANIMININ ÖĞRENCİLERİN LABORATUVAR MALZEMELERİNİ ÖĞRENMELEİ ÜZERİNE ETKİSİ

Mevlüt BOZKURT

Bu çalışmada öğrencilerin fen bilimleri ders kitaplarındaki etkinliklerde kullanılan laboratuvar deney malzemelerini öğrenmesine sanal müze uygulamalarının etkisi araştırılmıştır. Öğrencilere öğretilmesi planlanan laboratuvar malzemelerinin belirlenme aşamasında 8. sınıf fen bilimleri ders kitabından faydalanılmıştır. Ders kitabında yer alan etkinlikler tek tek incelenmiş ve bu etkinliklerde kullanılan deney malzemeleri tespit edilmiştir. Ayrıca ders kitabının son kısmında yer alan ve sözlük bölümünde açıklaması yapılan laboratuvar malzemeleri de öğretilmesi planlanan malzemeler arasına yerleştirilmiştir. Araştırma ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılarak yürütülmüştür. Araştırmanın çalışma grubunu 2021-2022 eğitim-öğretim yılında Konya iline bağlı bir ilçenin ortaokulunda öğrenim görmekte olan 8. sınıftaki toplam 34 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmada evrenden örnekleme yoluna gidilmemiş, bunun yerine yarı deneysel model tercih edilmiştir. Araştırmanın uygulama aşamasında laboratuvar malzemeleri kontrol grubundaki öğrencilere fen bilimleri dersi öğretim programında ön görülen uygun yöntem ve teknikler kullanılarak anlatılmış ve bu anlatım üç haftalık süreci kapsayacak şekilde planlanmıştır. Bu süre boyunca öğrencilere laboratuvar malzemeleri tanıtılmış ve işlevleri hakkında bilgi verilmiştir. Deney grubundaki öğrencilere ise aynı laboratuvar malzemeleri, Artsteps programı ile oluşturulan sanal bir müze ile tanıtılmış yine bu uygulama da üç haftalık bir süreci kapsayacak şekilde planlanmıştır. Her iki uygulamada gerçekleştirilecek faaliyetler haftalık olarak planlanarak uygulanmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından geliştirilen açık-uçlu sorular içeren Laboratuvar Malzemeleri Tanıma Testi (LMTT) kullanılmıştır. Verilerin analiz kısmında ise veri toplama aracından elde edilen açık uçlu veriler öğrenci tarafından verilen yanıtın özelliğine göre "Doğru, Kısmen Doğru, Yanlış ve Boş" olarak kategorileştirilmiş, bu kategorilerin oluşturulmasında literatürde bulunan benzer çalışmalardan yararlanılmıştır. Öğrencinin her kategoriye ilişkin verdiği yanıtların frekans ve yüzde değerleri ayrı ayrı hesaplanmıştır. Bu kısımdan elde edilen sonuçlar analiz edilmiş, analizlerden elde edilen sonuca göre ise fen bilimleri dersi öğretim programında ön görülen yöntem ve tekniklerin kullanılarak malzemelerin tanıtıldığı sınıfta, öğrencilerin her kategoride verdiği toplam doğru cevap sayısı ön teste göre %97,27 oranında artış gösterirken, sanal müze uygulamasıyla tanıtımın yapıldığı sınıfta bu oran %125,62 olarak belirlenmiştir. Ayrıca sanal müze uygulamasıyla anlatımın yapıldığı sınıfta her bir kategoriye ilişkin verilen doğru yanıtların, daha fazla oranda artış gösterdiği görülmüştür. Sonuç olarak laboratuvar malzemelerinin öğretiminde, sanal müze uygulamasının, fen bilimleri dersi öğretim programında ön görülen yöntem ve tekniklere göre daha etkili olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Fen Öğretimi, Fen Laboratuvarı, Geleneksel Yöntem, Sanal Müze Yöntemi.

ABSTRACT

Necmettin Erbakan University, Graduate School of Educational Sciences
Department of Mathematics and Sciences Education
Science Education Program
Master Thesis

THE EFFECT OF USING VIRTUAL MUSEUM IN SECONDARY SCHOOL SCIENCE COURSE ON STUDENTS' LEARNING OF LABORATORY MATERIALS

Mevlüt BOZKURT

In this study, the effect of virtual museum applications on students' learning of laboratory experiment materials used in activities in science textbooks was investigated. During the determination of the laboratory materials planned to be taught to the students, the 8th grade science textbook was used. The activities in the textbook were examined one by one and the experimental materials used in these activities were determined. In addition, laboratory materials in the last part of the textbook and explained in the dictionary section were also included among the materials planned to be taught. The research was carried out using a quasi-experimental design with pretest-posttest control group. The study group of the research consists of 34 8th grade students studying in a secondary school in a district of Konya in the 2021-2022 academic year. In the study, sampling from the universe was not used, instead a quasi-experimental model was preferred. In the application phase of the research, laboratory materials were explained to the students in the control group by using the appropriate methods and techniques foreseen in the science course curriculum, and this lecture was planned to cover a three-week period. During this period, students were introduced to laboratory materials and information about their functions. The same laboratory materials were introduced to the students in the experimental group through a virtual museum created with the Artsteps program, and this application was planned to cover a three-week period. The activities to be carried out in both applications were planned and implemented on a weekly basis. Laboratory Materials Recognition Test (LMTT), which includes open-ended questions developed by the researcher, was used as a data collection tool in the research. In the analysis part of the data, the open-ended data obtained from the data collection tool were categorized as "Correct, Partially True, False and Empty" according to the characteristics of the answer given by the student, and similar studies in the literature were used to create these categories. Frequency and percentage values of the answers given by the students for each category were calculated separately. The results obtained from this section were analyzed, and according to the results obtained from the analyzes, the total number of correct answers given by the students in each category increased by 97.27% compared to the pre-test in the classroom where the materials were introduced using the methods and techniques foreseen in the science course curriculum, while the virtual museum This rate was determined as 125.62% in the class where the promotion was made with the application. In addition, it was observed that the correct answers given for each category in the classroom where the narration was made with the virtual museum application increased at a higher rate. As a result, it has been determined that the virtual museum application is more effective in teaching laboratory materials than the methods and techniques foreseen in the science curriculum.

Keywords: Science Teaching, Science Laboratory, Traditional Method, Virtual Museum Method

BÖLÜM 1

1. GİRİŞ

Bu bölümde, konu ile ilgili literatürde yer alan çalışmalara değinilerek araştırmanın problem durumuna, problem cümlesine, alt problemlerine, amacına ve önemine, sayılıtlarına, sınırlılıklarına ve konu ile ilgili önemli kavramların tanımlarına yer verilmiştir.

1.1. Problem Durumu

Eğitim, bireyde çeşitli öğrenme yaşantıları aracılığıyla istendik davranış değişiklikleri meydana getirme süreci olarak tanımlanmaktadır. Bu süreç bir plan dahilinde gerçekleştirilir (Demirel, 2004:6). Tanımda yer alan istendik davranış ifadesi öğrenciye kazandırılacak becerileri anlatmaktadır. Bu becerilerin neler olduğu ise Milli Eğitim Bakanlığı tarafından belirlenmektedir. 2018 yılında yayınlanan fen bilimleri dersi öğretim programında öğrencilere kazandırılacak olan alana özgü beceriler 3 başlıkta toplanmıştır bunlar; bilimsel süreç becerileri, yaşam becerileri ve mühendislik ve tasarım becerileridir. Ayrıca her başlık kendi içerisinde alt becerilerden meydana gelir. Örneğin bilimsel süreç becerileri; sınıflama, gözlem yapma, ölçme, deney yapma vb. becerileri ifade eder. Öğrenciye kazandırılan her becerinin bir amacı vardır. Alana özgü becerilerin amacı ise öğrencilerin tıpkı bir bilim insanının çalışmaları esnasında kullandığı bütün becerileri kazanmasını sağlamaktır (MEB, 2018). Becerilerin öğrencilere kazandırılmasında sınıf içi, sınıf dışı etkinlikler oldukça büyük bir öneme sahiptir. Öğretmenler bu etkinlikler esnasında en etkili öğretim yöntem, teknik ve metotlardan faydalanmak zorundadır. Çünkü çağdaş eğitim anlayışı öğretmeni, öğrenmeyi maksimum düzeyde sağlayacak olan öğretim metodunu seçme ve kullanma sorumluluğu ile karşı karşıya bırakmıştır (Acar, 2006). Bilimsel süreç becerilerinden bir tanesi olan deney yapma becerisinin kazandırılmasında da en etkili yöntemlerden bir tanesi de fen laboratuvarlarıdır. Laboratuvar ortamları öğretmen ve öğrenciler için benzersiz ve diğer yollarla elde edilmesi zor olan kazanımların kazandırılmasını kolaylaştıran imkanlar sunar. Çünkü laboratuvarlar bir kavram ya da konunun öğrencilere ilk elden deneyimlerle kazandırıldığı etkin öğrenme ortamlarındandır (Aksoy, 2006). Öğrenciler laboratuvar ortamlarında gerçekleştirdikleri deneyler sayesinde kazandıkları deneyimi daha sonra iş yaşamlarına transfer eder ayrıca iş yaşamlarında karşılaştıkları bazı malzemelerin bir benzerlerini bu ortamlarda tanıma fırsatı bulur (Sönmez vd. 2005). Literatürde laboratuvar kullanımının ve laboratuvarlarda malzeme kullanımının faydalarına ilişkin pek çok araştırma

vardır (Doğru, Gençosman ve Ataalkın, 2011; Kayacan ve Selvi, 2017; Mısır ve Saka, 2012; Uyanık, 2017). Ancak bu ortamlar aktif olarak kullanılmadığında öğrenciler laboratuvar malzemelerini tam olarak öğrenememekte, buna bağlı olarak deney yapma becerisini tam olarak kazanamamaktadır (Temiz ve Kanlı 2005). Dolayısıyla öğrencinin deney yapma becerisini kazanabilmesi için laboratuvar malzemelerini tanınması ve işlevleri hakkında bilgi sahibi olması gerekir. Çeşitli nedenlerden dolayı laboratuvar ortamlarının kullanılmadığı durumlarda öğrencilere laboratuvarda kullanılan malzemeleri tanıtacak, alternatif yollar kullanılması gerekir (Linko, 2003:65). Günümüzde bu alternatif yollar bilgisayar destekli olarak meydana getirilen sanal uygulamalarla oluşturulabilmektedir. Gerçek laboratuvar ortamlarındaki bütün riskleri ortadan kaldıran bu uygulamalar farklı ders ve içeriklerin sunulmasında sıklıkla tercih edilmektedir (Aladağ, Akkaya ve Şengöz, 2014). Buradan hareketle araştırmamızın temel problemi, laboratuvar malzemelerinin öğretiminde bu sanal uygulamaların kullanılıp kullanılmayacağını ortaya çıkarmaktır.

Ayrıca araştırmada;

Laboratuvar malzemelerinin tanıtımına yönelik olarak sanal müze uygulamasıyla öğrenim gören deney grubu ile, fen bilimleri dersi öğretim programında ön görülen yöntem ve tekniklerle öğrenim gören kontrol grubu arasında laboratuvar malzemelerini öğrenme düzeyleri arasında bir farklılık var mıdır?

Bu problem durumuna yönelik olarak;

- Kontrol grubunun ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel olarak bir farklılık var mıdır?
- Deney grubunun ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel olarak bir farklılık var mıdır?
- Deney grubu ile kontrol grubunun ön test puanları arasında istatistiksel olarak bir farklılık var mıdır?
- Deney grubu ile kontrol grubunun son test puanları arasında istatistiksel olarak bir farklılık var mıdır?

Alt problemlerine cevap aranmıştır.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı sanal müze uygulamasının 8. sınıf öğrencilerinin laboratuvar malzemelerini öğrenme düzeyleri üzerine etkisini incelemektir.

1.3. Araştırmanın Önemi

Çağımızda bilgisayarın ve internetin her alanda insanların hayatında önemli bir yer kaplaması, insanların ihtiyaçlarını mekân değiştirmeden karşılamaya çalışması, eğitim alanında da bu imkânların kullanılması fikrini ortaya çıkarmıştır (Linko, 2003:65). 2005 yılı itibarıyla kabul edilen yeni eğitim anlayışından (yapılandırmacı yaklaşım) hareketle okullarda farklı öğretim yöntem ve teknikleri uygulanmaya başlanmıştır. Eğitimin tüm aşamalarında yaşanan değişim öğretmen ve öğrenci rollerinde de bir değişim rüzgârı estirmiştir. Öğretmen artık bilgiyi veren kişi konumundan ayrılp öğrenciye bilgiyi elde etme konusunda rehber olma misyonunu üstlenmiştir (Gılıç, 2020).

Yeni programla beraber öğrencilerde, eleştirel düşünme, analiz etme, kanıt kullanma, akıl yürütme, çıkarım yapma, olayları neden sonuç bağlamında inceleme, farklı bakış açılarından olayları değerlendirme, duygudaşlık kurabilme vb. üst düzey becerileri kazanabilmesinin ve öğrencilerin aktif öğretime katılmasının gerekli olduğunun altı çizilmiştir. Bilgiye ulaşmanın yolları daha çeşitli ve eğlenceli hale geldikçe öğrenci eğitim-öğretim sürecinden daha verimli faydalanmaya başlamıştır. Bunun için de sınıfta birtakım yöntem, teknik ve uygulamalara ihtiyaç duyulmuştur (Kabapınar, 2014).

MEB Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığının [TTKB] (2008, s. 2) yayınladığı “İlköğretim 1-8. Sınıflar Türkçe, Fen ve Teknoloji, Hayat Bilgisi, Sosyal Bilgiler ile Matematik Dersi Öğretim Programlarında Müze ile Eğitim” değişikliğinde öğretmenlere şu önerilerde bulunmaktadır: “Müzeler ile tabiat ve kültür varlıklarının bulunduğu mekânlarda yapılacak faaliyetler önceden belirlenmelidir. Bu mekânlar için tasarlanacak faaliyetler imkânlar doğrultusunda gerçek faaliyetler olarak düzenlenmelidir. Bunun çeşitli nedenlerle hayata geçirilememesi durumunda sanal ortamda gerçekleştirilecek etkinlikler planlanabilir. Geziler, sıradan bir gezi gibi düşünülmemeli, her aşaması önceden planlanmalı ve değerlendirilmelidir. Öğrenciler için faaliyet öncesi çalışma kâğıtları hazırlanmalı ya da varsa müzelerin bu amaçla hazırlanmış çalışma kâğıtları kullanılmalıdır. Bu geziler sırasında öğrencilerin de ilgili derslerin kazanımlarına ulaşabilmeleri yanında doğal ve tarihî çevreyi koruma bilinci edinmeleri, sanat zevki ve estetik duygularını geliştirmeleri sağlanmalıdır.”

Dikkat edilirse, bu tavsiyelerde sanal müzeye doğal olarak sanal uygulamalara dikkat çekilmekte, çeşitli nedenlerle müzeye ulaşamaması durumunda öğrencilerin müzeleri sanal ortamda gezebilecekleri vurgulanmaktadır.

Müze eğitimi sayesinde bireyler müzedeki nesnelere tanır, o nesnelere günlük yaşamla, var olan bilgi ve deneyimleriyle ilişkilendirirler, karşılaştırırlar, algırlar, eleştirirler, yorumlar ve özgün bir senteze ulaşırlar. Müze eğitiminde çocuklara sadece bilgi verilmez, çocukların yaratıcılıkları, düşünme gücü, soru sorma, analiz ve sentez yetenekleri geliştirilir. Müzede yapılan drama çalışmaları, hikâyeye anlatma gibi etkinliklerle öğrenciler öğrenme sürecine aktif bir şekilde katılırlar ve orada bulunan nesnelere ile kendi yaşantıları arasında bağlantı kurarlar (Kabapınar, 2014).

Gerçek mekâna sahip bir müze gezisinde, öğretmen tarafından önceden izin alınmalı, müzeye gidilip yerinde incelemeler yapılmalı, etkinliklerin nerede ve nasıl yapılacağı planlanmalı, gezinin sadece bir sosyal etkinlik olmasından ziyade eğitim amaçlı yürütülen bir faaliyet olması için gerekli her türlü hazırlık yapılmalıdır. Ancak öğretmenler, yasal işlemlerin çok uğraştırması, sorumluluğun fazla olması, öğrencileri kontrol etmenin güç olması, planlama konusunda yeterli bilgi ve deneyimlerinin olmaması, okul idarecilerinin gezi fikrine sıcak bakmaması, yeterli zamanın olmaması, sınıf mevcudunun kalabalık olması, ulaşım probleminin olması, velilerin olumsuz tutumu, müzede rehberlik edecek personelin olmaması gibi gerekçelerin arkasına sığınarak öğrenciler için birçok faydası olan müze eğitimini göz ardı etmekte ve öğrencileri müzelere götürmemektedirler (Çalışkan, Önal ve Yazıcı, 2016; Egüz ve Kesten, 2012; Solmaz, 2015).

Gerçek ortamların oluşturduğu bu engeller fen eğitiminde sıklıkla kullanılan laboratuvarların öğrenci tarafından gezilip görülmesi, orada bulunan malzemeleri öğrenip günlük hayatla bağlantı kurmasını da etkilemektedir. Çünkü laboratuvar ortamlarında yapılacak gezi ve uygulamalar çok dikkatli planlanmadığı takdirde büyük felakete yol açabilmektedir. Ancak laboratuvarların eğitimdeki gerekliliği de ortadadır. Bu durumda da yapılması gereken gerçek ortama yakın sanal ortamlardan faydalanmaktır (Egüz ve Kesten 2012, s. 99).

Sanal müzeler yere ya da sınıra bağlı değildir. Bu yüzden sadece bir bölgede yaşayan insanlara hizmet etmez, internet bağlantısının olduğu tüm alanlarda, isteyen herkese hizmet sunar (Glosset, 2007). Gerçek mekâna sahip müzelerin günün belli saatleri içinde yaptığı

sergileme işlevini sanal ortamlar izleyicilerin evinde, iş yerinde bilgisayar ekranları aracılığı ile 7 gün 24 saat yapabilmektedir. Gerçek bir müze ziyaretinde girişte belirli bir ücret ödemek gerekirken sanal müzelerde internet bağlantısı için gereken ücretin dışında bir ücret gerekmemekte, bir bağlantıyla sınırsız denilebilecek sayıda müze gezilebilmektedir. Sanal müze ziyareti sırasında tek bir olaya veya konuya başka izleyiciler tarafından rahatsız edilmeden, zaman sınırı olmadan yoğunlaşma imkânı vardır (Gürel, 2007). Ziyaretçi gezi sırasında 360 derece etrafına bakabilir, ilgisini çeken objelere yoğunlaşabilir (Varinlioğlu, 2007). Ayrıca sanal müzeler sınırsız sergi mekânına sahiptirler. Ziyaretçi sanal müzelerde bir sergiyi gezerken, dönüp arşivde konu ile ilgili araştırma yapabilir. Bu da sanal müzelerin ziyaretçilerine sunduğu büyük bir avantajdır (Glosset, 2007). Sanal müzelerin önemli bir özelliği de öğretmene geziyi istediği an başlatıp istediği an bitirebilme fırsatını sunmasıdır. Gerçek mekâna sahip müze gezilerinde olduğu gibi öğretmen, geziyi belirli bir süreç içerisinde bitirmek zorunda değildir (Turan, 2015, s. 195-196).

Çalışmamız öğrencilere, fen bilimleri dersi öğretim programında kazandırılmak istenen birçok kazanım ve becerinin; zaman, mekân, ekonomik nedenler gibi sınırlamalara bağlı kalmadan sanal bir ortam aracılığıyla da kazandırılabilceğini göstermesi açısından önemli görülmektedir.

1.4. Sayıtlar

Bu araştırmada:

- 1- Öğrencilerin kendilerine yöneltilen bütün sorulara samimi cevaplar verdiği varsayılmaktadır.
- 2- Öğrencilerin cevapları verirken birbirinden etkilenmediği varsayılmaktadır.

1.5. Sınırlılıklar

- 1- Bu araştırma 2021-2022 eğitim öğretim yılında Konya iline bağlı bir ilçede öğrenim görmekte olan 8. sınıf öğrencileri ile sınırlıdır.
- 2- Deneysel uygulamanın süresi 3 hafta ile sınırlıdır.
- 3- Araştırma 8. sınıf fen bilimleri ders kitabındaki etkinliklerde kullanılan laboratuvar malzemeleri ile sınırlıdır.

1.6. Tanımlar

Fen Bilimleri: Fen bilimleri, tabiatı ve tabiat olaylarını sistemli bir şekilde inceleme, bilginin doğasını düşünme, mevcut bilgi birikimini detaylı bir şekilde araştırma, kavrama, değerlendirme, yorumlama ve bu bilgilerden faydalanarak yeni bilgiler üretme ve henüz gözlenmemiş olaylar hakkında tahminlerde bulunma süreci olarak tanımlanabilir (Özmen ve Yiğit, 2005).

Sanal Müze: Gerçek bir müzeye ait koleksiyonların sanal bir kroki içerisine yerleştirilmesiyle oluşturulan çoklu ortamlardır (Ata, 2002, s. 9).

Sanal Müze Eğitimi: İnsanların eğitim faaliyetlerini yerine getirebilmek için, gerçek ortamlardan farklı olarak zaman ve mekâna bağlı kalmadan, sanal ortamlarda müze ile ilgili gerçekleştirdiği faaliyetlerdir (Özer, 2007, s. 22).

BÖLÜM 2

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde kavramsal çerçeve hakkında bilgiler ile yurtiçi ve yurtdışında yapılan araştırmalar yer almaktadır.

2.1. Fen Öğretimi

Fen'e ilişkin belirlenmiş kazanımların kullanılan uygun yöntem ve teknikler aracılığıyla bireylere kazandırılması fen eğitimini ifade eder (Demirel, 2015). Fen öğretimi ise; dünyanın doğal işleyişini açıklamada bilimsel düşünce kullanımının öğrenilmesini ve insanların bu düşünceleri günlük hayatta karşılaştıkları problemlerin çözümünde kullanabilmelerini de içine alan bir süreci anlatmaktadır (Loxley, Dawes, Nicholls ve Dore, 2016, s. 14).

2.1.1. Fen öğretiminin genel amaçları

Bütün bireylerin fen okuryazarı olarak yetişmesini amaçlayan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın temel amaçları şunlardır (MEB, 2018).

- Doğanın keşfedilmesi ve insan-çevre arasındaki ilişkinin anlaşılması sürecinde, bilimsel süreç becerileri ve bilimsel araştırma yaklaşımını benimseyip bu alanlarda karşılaşılan sorunlara çözüm üretmek.
- Astronomi, biyoloji, fizik, kimya, yer ve çevre bilimleri ile fen ve mühendislik uygulamaları hakkında temel bilgiler kazandırmak.
- Birey, çevre ve toplum arasındaki karşılıklı etkileşimi fark ettirmek; toplum, ekonomi ve doğal kaynaklara ilişkin sürdürülebilir kalkınma bilincini geliştirmek.
- Fen bilimleri ile ilgili kariyer bilinci ve girişimcilik becerilerini geliştirmek.
- Günlük yaşam sorunlarına ilişkin sorumluluk alınmasını ve bu sorunları çözmede fen bilimlerine ilişkin bilgi, bilimsel süreç becerileri ve diğer yaşam becerilerinin kullanılmasını sağlamak.
- Bilim insanlarınca bilimsel bilginin nasıl oluşturulduğunu, oluşturulan bu bilginin geçtiği süreçleri ve yeni araştırmalarda nasıl kullanıldığını anlamaya yardımcı olmak.
- Bilimsel çalışmalarda güvenliğin önemini fark ettirerek güvenli çalışma bilinci oluşturmak.

- Doğada ve yakın çevresinde meydana gelen olaylara ilişkin ilgi ve merak uyandırmak, tutum geliştirmek.
- Evrensel ahlak değerleri, millî ve kültürel değerler ile bilimsel etik ilkelerinin benimsenmesini sağlamak.
- Sosyobilimsel konuları kullanarak muhakeme yeteneği, bilimsel düşünme alışkanlıkları ve karar verme becerileri geliştirmek.

2.1.2. Fen öğretiminde alana özgü beceriler

Fen bilimleri öğretim programında alana özgü beceriler üç başlık altında incelenmiştir (MEB, 2018). Bu beceriler şu şekilde sıralanabilir;

- Yaşam becerileri
- Bilimsel süreç becerileri
- Mühendislik ve tasarım becerileri

Belirtilen bu beceriler öğrencilere bir fen konusu ile birlikte aktarıldığında, fen bilgisinin belirtilen becerideki özel amaçları ortaya konulmuş olur.

Fen bilimleri öğretim programında yer alan yaşam becerilerine yönelik bazı beceriler şöyle sıralanabilir;

- Karar verme
- Girişimcilik
- İletişim
- Yaratıcı düşünme
- Analitik düşünme
- Takım çalışması

Fen bilimleri öğretim programında yer alan bilimsel süreç becerilerine yönelik bazı beceriler şöyle sıralanabilir;

- Ölçme
- Gözlem yapma
- Verileri kaydetme
- Deney yapma
- Sınıflama

- Verileri kullanma ve model oluşturma
- Hipotez kurma
- Değişkenleri değiştirme ve kontrol etme

Fen bilimleri öğretim programında yer alan mühendislik ve tasarım becerileri yenilikçi (inovatif) düşünme kapsamında aşağıdaki şekilde sıralanmıştır;

- Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik arasında bütünleştirmeyi sağlama.
- Öğrencilere, problemlere yönelik disiplinler arası bir bakış açısı kazandırarak, buluş yapabilme seviyesine ulaştırma.
- Öğrencilerin edindikleri bilgi ve becerilerle ürün oluşturmalarını sağlama.

2.2. Fen Öğretiminde Laboratuvarın Önemi

2.2.1. Laboratuvar yöntemi

Laboratuvarlar, bazı kavram veya konuların öğrenciye bizzat yaptırılarak, denenerek veya gösterilerek öğretildiği sınırları belirlenmiş ve kontrol edilebilir ortamlardır. Öğrenciler bu ortamlarda; eleştirel düşünme, akıl yürütme, problem çözme gibi pek çok beceriyi de kazanır. Bu nedenle laboratuvarlar fen bilimleri eğitiminin vazgeçilmez bir parçasıdır. Fen bilimleri dersinde laboratuvarların kullanım amacı ders planının içeriğine ve öğrenciye kazandırılmak istenen hedef davranışlara göre değişiklik gösterir. Eğer laboratuvar etkinlikleri sadece birtakım aşamaların gerçekleştirilmesi şeklinde ya da sadece görsellik oluşturmak amacıyla planlanırsa öğrenim açısından kalıcı bir sonuç elde edilemez. Laboratuvar uygulamalarında temel amaç öğrenciye aktif öğrenme yaşantıları sunabilmektir (Serin, 2002).

Laboratuvar deneyleri sadece bilimsel bilgileri ispat etmek için gerçekleştirilmemeli, öğrencilere farklı beceriler kazandırmakta amaçlanmalıdır. Örneğin deneylerin uygulama aşamasında öğrenci, deney araç gereçlerini kullanmasını, arızalanan malzemelerin tamir edilmesini, meydana gelebilecek kazalara karşı tedbir almasını ayrıca malzemelerin ekonomik, ortamın tertipli, düzenli ve temiz bir şekilde kullanılmasını da öğrenir (Akgün, 2004). Laboratuvar yönteminin bir diğer amacı ortamın normal sınıf ortamından farklı olmasından dolayı öğrencide fen bilimlerine yönelik merak duygusunu uyandırmaktır (Atasoy, 2002).

Laboratuvarlar genel olarak öğrenmeyi ve öğrenmenin kalitesini arttıran ortamlar olsa da bir takım avantaj ve dezavantajlara sahiptir.

Laboratuvar yönteminin avantajları

Altun vd. (2011)'e göre laboratuvar yönteminin avantajları şunlardır;

- Öğrenme bir yaşantı yoluyla elde edildiğinden kalıcılığı fazladır.
- Elde edilen kazanımlar kalıcı olduğundan pratikte uygulama imkanı sunar.
- Öğrencilere günlük hayatlarında deney yapabilme yetisi kazandırır.
- Öğrencilerdeki merak duygusunu ortadan kaldırarak güven duygusunun gelişimini sağlar.
- Bilimsel verilerin nasıl elde edildiğini kavrar.
- Öğrenme ortamını sıkıcılıktan kurtararak daha zevkli ve ilgi çekici hale getirir.
- Bilimsel çalışmanın esasını öğretir.

Laboratuvar yönteminin dezavantajları

Bayrak (2005) ve Demirtaş (2014)'e göre laboratuvar yönteminin dezavantajları şunlardır;

- Öğretmenlerin derslere ön hazırlık süresinin geleneksel yöntemle göre uzaması, dolayısıyla öğretmen açısından sürecin daha yorucu bir hale dönüşmesi, buna bağlı olarak öğretmenlerin deney yapmak istememesi.
- Öğrenci mevcudunun fazla olduğu sınıflarda sınıf hakimiyetinin güçleşmesi ve laboratuvar malzemelerini muhafaza etmenin zorlaşması.
- Genel olarak laboratuvar uygulamalarının uzun sürmesi buna karşılık ders saatlerinin yetersiz kalması.
- Bazı öğretmenlerin deneyleri gerçekleştirebilecek kadar mesleki donanıma sahip olmaması.
- Deney sürecinde yaşanabilecek olumsuzluklardan dolayı öğretmenlerin kaygı duyması.
- Laboratuvar araç-gereçlerinin pahalı olması ve okulların bu maliyeti karşılayabilecek ekonomik güce sahip olmaması.
- Her okulda laboratuvarın bulunmaması.

2.3. Bilgisayar Destekli Öğretim

Teknoloji eğitimin vazgeçilmez bir parçasıdır. Ders esnasında teknoloji kullanımı öğrenmenin kalıcılığını artırdığı gibi zamandan da tasarruf edilmesini sağlar. Bilgisayar destekli öğretimde de en büyük avantaj sınıf içerisinde yapılması mümkün olmayan faaliyetlerin (deney,gösteri) hiçbir risk unsuru olmaksızın hayata geçirilebilmesine olanak sağlamasıdır. Bu aşamada en çok kullanılan uygulamaların başında animasyon ve simülasyonlar yer almaktadır. Animasyonlar küçük sınıf seviyelerinde öğrencilere öğretilmesi gereken basit davranışların kazandırılmasında etkin olarak kullanılırken simülasyonlar daha çok riskli ve maliyetli uygulamaların yerine tercih edilmektedir. Özellikle uzaktan eğitimin daha ön plana çıktığı bu dönemde bilgisayar destekli eğitim bir kat daha önem kazanmış ve eğitimin her aşamasında bilgisayarlardan faydalanılmaya başlanmıştır. Bilgisayar alt yapısının varlığı öğrenmenin her ortamda gerçekleşebileceğini göstermiştir (Güven ve Sülün, 2012). Özellikle günümüzde bilgisayarlardan faydalanılarak oluşturulan sanal ortamlar eğitimin bir parçası haline gelmiştir (Fokides ve Sfakianou, 2017:3). Bu ortamların başında da sanal müzeler yer almaktadır.

2.4. Sanal Müze

2.4.1. Sanal müze tanımı

Sanal müze literatürde farklı şekillerde tanımlanmıştır.

Çolak (2006) sanal müzeyi, görünüş açısından bir bütünlük arz etmeyen ancak benzer nitelikler barındıran bir koleksiyonu, sanal bir ortamda erişime sunarken, aynı zamanda ziyaretçisine gerçek bir müze deneyimi gibi yaşantı sunarak sınırları yıkan ortamlar olarak tanımlamıştır. Bozkuş (2014, s. 333) sanal müzeyi, gerçekte somut olanın bilgisayar altyapısı ve internet ortamlarından faydalanarak oluşturulmuş bir simülasyonu olarak tanımlamıştır. Sanal müze, çeşitli iletişim teknolojileri ve görüntü aktarma tekniklerinden faydalanarak gerçek bir müzenin sanal bir ortama taşınmış halidir (Ermiş, 2010, s. 22). Bilgisayar ve internet gibi teknolojik alt yapıların sunduğu imkânlardan faydalanarak sanatsal ve tarihsel eserlerle, belgelerin bütün özelliklerinin dijital ortamlarda ziyaret edilmesine imkan tanıyan web siteleridir (Turan, 2015, s. 190). Bilgisayarlar aracılığıyla sanal ortamlarda oluşturulan dijital nesnelerin birbirleriyle ilintili ve mantıklı olarak ziyaretçilere sunulduğu koleksiyonlardır (Özer, 2016, s. 15). Sayısal nesnelere ve bunlara ait bilgileri barındıran, farklı medya imkânlarından yararlanılarak hazırlanan, ziyaretçi ile iletişimin kesintisiz bir şekilde

olmasına olanak sağlayan ayrıca dñnya çapında erişimini fiziki bir mekana bağlı kalmadan olanaklı kılan mñzelerdir (Demir ve Karademir, 2015, s. 214). Sanal mñze, içeriğinde gerçek mñze ortamına ait bilgileri barındıran, mñzeye ait detayları online olarak sergileyen, bilişim teknolojilerinden ve yaygın olarak internet ağlarından faydalanarak hazırlanmış, ziyaretçilerin mñzede var olan her tñrlñ ögeyi keşfetmesini amaçlayan, ayrıca mñzedeki nesnelere ilgili detaylı bilgi sunan ve bñtñn bunları ziyaretçiye iletişim kopukluğu olmaksızın kesintisiz bir şekilde aktaran, fiziki olarak da herhangi bir mekñna ihtiyaç duymayan ortamlar olarak tanımlanmıştır (alışkan, nal ve Yazıcı, 2016, s. 649).

2.4.2. Sanal mñze tñrleri

Sanal mñzeler özelliklerine göre broşur sanal mñzeler, içeriksel sanal mñzeler ve eğitici sanal mñzeler olmak üzere 3'e ayrılmaktadır.

Brořur sanal mñzeler

Amacı mñzenin koleksiyondan verilen örneklerle tanıtımını yapmak ve ziyaretçilerin planlamalarına katkı sağlamaktır (Turan, 2015, s. 192). Mñzenin koleksiyonu ile ilgili sınırlı bilgi vermelerinden dolayı, sanal mñzelerden ziyade daha çok tanıtım amaçlı İnternet sayfaları niteliğindedirler (Canlı, 2016, s. 44). Brořur sanal mñzeler temelde bir pazarlama aracı olarak kullanılarak, ziyaretçilerin merak duygusu uyandırmakta, gerçek mñzeyi ziyaret etmelerine yönelik motivasyon yaratmaktadır (Karatay, 2015, s. 18).

İçeriksel sanal mñzeler

Dijital ortamlarda hazırlanan koleksiyonun açıklayıcı bilgilerle birlikte sunulduğu web siteleridir (Turan, 2015, s. 192). İçeriksel sanal mñzelerin amacı dijital ortamda ziyaretçiyi davet ederek koleksiyonda bulunan nesnelere keşfetmesini sağlamaktır. Bu mñzelerde hazırlanan içerikler rñ odaklıdır. Eğitici ve öğretici ynñn olmamasından dolayı konunun bu alanda uzman kişiler tarafından kullanımı daha uygun gr÷lmektedir. Bu mñzelerdeki temel amaç mñze koleksiyonunu ziyaretçilere detaylı olarak anlatmaktır (Demir ve Karademir, 2015, s. 214).

Eğitici sanal mñzeler

Bu mñzelerin temel amacı öğretimdir. Bu tarz mñzeler ziyaretçilerin yaş, bilgi ve tecr÷be seviyelerine yönelik farklı ulaşım ve gezi alternatifleri sunar. Eğitici sanal mñzelerde,

içerik açısından zengin bir ortam bulunduğundan ziyaretçinin ilgisini çeken konulara yönelik ek bilgiler sunulmakta ve siteyi tekrar ziyaret etmelerine teşvik eden içerikler yerleştirilmektedir. Eğitici müzeler, koleksiyonları ziyaret edenlerin, oluşturulan içerikler ile kişisel bir bağ oluşturmasını sağlamaktadır. Bu müzeleri inceleyen ziyaretçiler sanal ziyaretlerden sonra gerçek nesnelere görmek amacıyla gerçek müze ortamlarına ziyaretler gerçekleştirmektedirler (Demir ve Karademir, 2015, s. 214-215).

2.4.3. Sanal müzelerin avantajları

- Müzelerin açılış-kapanış saatleri, müzenin tatil olduğu günler vb. dikkate alınmadan herhangi bir zaman kısıtlaması olmaksızın ziyaretçiler bu müzelere istedikleri her zaman kesintisiz ulaşabilmektedir.
- Kişiler sanal uygulamalar sayesinde oluşturdukları bireysel ya da ailevi koleksiyonlarını halka sunma imkanı bulmaktadır.
- Normal müzelerin sunum olanakları ile kıyaslandığında daha zengin imkânlarla sahiptirler. Çünkü sanal müzelerde sunumlar alternatif etkinlikler ve bağlantılarla zenginleştirilebilmektedir.
- Resmi bir prosedürü yoktur. Bu yüzden ziyaret için aile veya kurumlardan izin alınmasına da ihtiyaç duyulmamaktadır.
- Mekân kısıtlaması olmamasından dolayı gerçek müzeler gibi belirli bir yerleşim bölgesinde yaşayan veya orayı ziyaret etme olanağına sahip olan kişilere hitap etmez, ulusal ve küresel çapta internet altyapısının olduğu her kesime hitap etmektedir.
- İçerikler kazandırılmak istenilen hedefler doğrultusunda hazırlandığında online veya hayat boyu eğitim amacıyla kullanılabilir.
- Ulaşım için fazladan bir zaman harcanmayacağından dolayı zamandan tasarruf sağlamaktadır.
- Gerçek müze ortamlarına göre giriş ücreti olmadığından ekonomiktir.
- Günümüzde sergilenen pek çok müze sahip olduğu eserleri, alanlarının kısıtlı olmasından dolayı ziyaretçilere sunamamakta ve bu eserleri depolarında muhafaza etmektedir. Sanal müzelerde alan kısıtlaması olmamasından dolayı müze envanterinde tutulan bütün eser ve belgelerin araştırmacılar ve ziyaretçilerle buluşturulması sağlamaktadır.

- Bir alanla ilgili farklı müzelerde bulunan eserler bir araya getirilerek tematik müzelerin oluşturulmasına olanak sağlamaktadır. Böylece ziyaretçiler tek bir ziyaret ile farklı müzeleri de gezme ve inceleme olanağı bulmaktadır.
- Gerçek ortamda yapılan bir müze ziyaretinde aşırı hassas ve kırılğan olan tarihsel eserler ziyaretçilerin ziyaret kurallarına uygun olmayan hareketleri nedeniyle zarar görebilmektedir. Ancak sanal müzeler kural ihlallerinden kaynaklı olumsuzlukları ortadan kaldırmakta ve müzede bulunan eserlerin sonraki kuşaklara aktarılmasında önemli bir rol oynamaktadır.
- Günümüzde pek çok okulumuzun sahip olduğu dijital alt yapı sayesinde sanal müzelerle eğitim daha verimli bir şekilde gerçekleştirilebilmektedir (Turan, 2015, s. 195-196).
- Sanal müzelerin bir diğer önemli özelliği de, öğretmenlerin gezi kurallarını istediği gibi belirleyebilme imkânına sahip olmasıdır. Bu olanakların gerçek bir müze ortamında bulunması yani gezilerin öğretmen ve öğrencilerin istedikleri zaman başlayıp bitirebilmesi imkânsızdır. Ayrıca gerçek müze ortamlarında ziyaretçi sayısının çok fazla olabileceği durumlarda ziyaretçi incelediği koleksiyon karşısında çok fazla kalabilme olanağı bulamaz. Ancak bu noktada sanal müzeler zaman ve mekan kısıtlaması olmadığından dolayı sahip olduğu bu nitelikler sayesinde meydana gelebilecek olumsuzlukları ortadan kaldırır (Demir ve Karademir, 2015, s. 215).
- Sanal müzelerin bir diğer önemli özelliği ise, Türkiye’deki müzelerin çoğu fiziksel engelli bireyler için yeterli donanıma sahip değildir bu nedenle fiziksel engelli öğrenciler müze ziyaretlerine katılmakta zorlanmaktadır ancak sanal müzeler bu olumsuzluğu ortadan kaldırabilmektedir (Uslu, 2008).
- Sanal müzeler içeriğinde bulunan eserlerin hangi ülkelere ait olduğuna yönelik delil niteliği taşır bu sayede kaçakçılık olaylarında eserlerin ait oldukları ülkeye ve müzeye dönüşlerinde kolaylık sağlar (Ustaoğlu, 2012).
- Sanal müzeler, ziyaretçilerine dünya çapında bir erişim olanağı sağlar.
- Sanal müzelerde ziyaretçiler ile iletişim kesintisiz bir şekilde gerçekleşir.
- Müzeler birer eğitim kurumu özelliği taşıdığından müze içi ve müze dışı eğitim faaliyetlerinde aktif olarak kullanılmaktadır. Günümüzde pek çok müzenin internet uygulamalarında farklı yaş gruplarına yönelik hazırlanmış eğitim paketlerine ulaşılabilir.
- Bilişim teknolojisi alanında yaşanan gelişmeler beraberinde farklı problemleri de ortaya çıkarmaktadır. Bu sorunların en başında ise sayısal ayırım bulunur. Sanal müze

uygulamaları ile oluşturulmuş elektronik kültür faaliyetleri sayısal ayırımı kapatılmasına hatta ortadan kalkmasına olanak sağlamaktadır.

- Sanal müzeler, doğru ve güvenilir bilginin sunulduğu kaynaklardır (Çolak, 2006, s. 295).
- Dünya'nın en ücra köşesinde yaşayan insanlara bile ziyaret imkanı sunar.
- Sanal müzeler sayesinde Dünya'nın farklı noktalarında bulunan müzeler gezilebilmektedir.
- İnsanların genel kültür açısından bilgilendirilmesi sağlanmaktadır.
- Özellikle son dönemlerde okullarımızın sahip olduğu elektronik iletişim alt yapı imkanlarıyla müzenin eğitim ile bağlantısı somut olarak gözlemlenebilmektedir (Demir ve Karademir, 2015, s. 216).
- Gerçek müze gezilerinin oluşturduğu yorgunluk, fiziksel ve zihinsel çaba ortadan kalkmaktadır.
- Gerçek bir gezide öğretmen ve yönetici üzerine düşen ağır sorumluluğun ortadan kalkmasını sağlar.
- Gerçek bir gezi sırasında meydana gelebilecek disiplin problemlerini ortadan kaldırır.
- Gerçek bir gezide yapılacak planlamaya göre daha basit bir planlama ile aynı işlev yerine getirilebilir.
- Gerçek geziler öğrencilerin ekonomik, kültürel ve bilişsel yeterlilik düzeyleriyle ilgili sorunları da ortaya çıkarmaktadır sanal müzeler bu sorunların ortaya çıkmasını engeller (Demir ve Karademir, 2015, s. 217).

2.4.4. Sanal müzelerin dezavantajları

- Sanal turların sorunsuz bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için bilgisayarların dört hususta yeterli teknik donanıma sahip olması gerekir bunlar: Yüksek çözünürlüğe sahip bir ekran kartı, pek çok veriyi kaydedebileceği yüksek kapasiteye sahip bellek, yüksek kapasiteli işlemci ve ses düzeneğidir.
- Farklı uzantıları açabilecek Adobe flashplayer, java, quicktime gibi media player programların gerekliliği
- Müze içerisinde gezinin takılmadan gerçekleştirilebilmesi için yüksek hızlı internet bağlantısının olması.
- Ziyaretçilerin uygulamalar içerisindeki her türlü hizmetten eksiksiz faydalanabilmesi için bilgisayarı kullanabilme becerisi gerekmektedir.

- Sanal müze ortamları daima sanal bir gerçeklik sunar dolayısıyla gerçek, somut bir yaşam tecrübesi sunamadığından bu yapay ortamlar hiçbir zaman koklama, dokunma, hissetme gibi hisleri harekete geçiremez ve nesnelere etkileşime imkân sağlamaz (Turan, 2015, s. 196).

2.4.5. Dünyada sanal müze kullanımı

Teknolojik gelişmelerle birlikte ortaya çıkan bilgisayarlar özellikle 20. yüzyılın sonlarından itibaren yaşantımızın bir parçası haline gelmiş ve hayatımızın merkezine yerleşmiştir. Farklı platformları kullanıcısının hizmetine sunan bilgisayarlar teknolojik gelişmelere paralel olarak sanal müze kavramını ortaya çıkarmıştır (Çolak, 2006). Nicholas Pioch sanal müze düşüncesini ilk ortaya atan kişidir. Kendisi bir bilgisayar uzmanıdır. Nicholas Pioch, tasarladığı sanal bir müze sayesinde 1994 yılında “Çoklu Medyanın En İyi Kullanımı Ödülünü” almıştır (Ata, 2002). Günümüzde sanal müzeler ABD’de farklı amaçları yerine getirebilmek için kullanılmaktadır özellikle müze eğitimini geniş halk kitlelerine ulaştırmak, araştırmacıların yaptıkları araştırmalara imkân ve katkı sağlamak, eğitimcilerin tasarladıkları eğitim etkinliklerini paylaşmak için sanal müzeler kullanılmaya çalışılmaktadır. Ayrıca internet alt yapısının son zamanlarda geniş bir ağa yayılması sanal müzelerin yanında internet üzerinden sanal sergilerin yapılmasına da olanak sağlar. Örneğin Brancusi, Philadelphia Sanat Müzesi bünyesindeki sergilediği eserlerini sanal sergi şeklinde de sergilemektedir (Buyurgan ve Mercin, 2007).

Bilişim teknolojilerinin müzelerde ilk kullanım amacı aslında envanter kaydı gibi daha çok büro işlemlerini yerine getirmektir fakat zamanla kullanım amacı değişmiş ışıklandırma, eser takibi, sergileme, iklim kontrolü ve güvenlik amacıyla da kullanılmaya başlanmıştır. Ancak 1990’lı yıllardan itibaren internetin yaygınlaşması ile birlikte müzeler farklı mesaj ve yaklaşımlar oluşturmaya bu sayede dönemin şartlarına uyum sağlamaya başlamaktadır (Ustaoglu, 2012, s. 30). Bilgisayar alanında yaşanan gelişmeler kurumlarda sayısallaşmaya neden olmuş bu değişimlerden müzelerde etkilenecek sanal müze kavramının ortaya çıkmasını sağlamıştır. Bu kavramın ortaya çıkması sanal müzelerin yaygınlaşmasına neden olmuştur (Kubat, 2012, s. 18). Örneğin Jeffrey Shaw' ın 1990 yılında hayata geçirdiği virtual museum projesi sanal müzelerin ilk denemelerindendir. Bu projede gerçek ve sanal mekanlar bir bütün halinde sunulmakta ve koleksiyondaki ürünler üç boyutlu olarak incelenebilmektedir (Ustaoglu, 2012, s. 31). Hazırlanan bu ortamda izleyici sanal müze içerisinde hareket

edebilmekte ve bu hareketlerini etkileşimli bir şekilde gerçekleştirebilmektedir (Demir ve Karademir, 2015, s. 225).

Dünyadaki sanal müzelerin ilk örneklerinden bir diğeri de 1994 yılında yayınlanan Paris Web Müzesidir. Bu müze günümüzdeki teknolojik olanaklarla hazırlanan bir sanal müzeye göre özellikleri oldukça sınırlıdır (Kubat, 2012, s. 18-19-20). Sanal müzecilik faaliyetleri sanal tur uygulamalarının keşfi ile başlamıştır. Günümüzde modern müzeciliği temsil eden ve yansıtan, sanal müzecilik sürekli gelişmektedir. Buna en güzel iki örnek ise, Londra British Museum ve New York Metropolitan Museum müzeleridir. Bu müzeler günümüzün en yeni teknolojilerini kullanmakta ve bu sayede dünyanın farklı kesimlerinden ziyaretçilerin ilgisini çekerek müzelerin daha geniş kitlelere ulaşmasını sağlamaktadır (Arat ve Baltacıoğlu, 2016, s. 111).

2.4.6. Türkiye’de sanal müze kullanımı

Sanal müze kavramının ortaya çıkması bilişim teknolojileri alanında gerçekleşen gelişmelerle paralellik göstermektedir. Özellikle bilgisayar destekli uygulamaların kullanılmaya başlanması sanal müze kavramının ortaya çıkmasında etkili olmuştur. Bilişim alanındaki gelişmelerin özellikle 20. yüzyılın sonlarına doğru ivme kazandığını düşünürsek ülkemizin sanal müze geçmişi çok eskiye gitmemektedir. Ülkemizde “Sanal Müze” düşüncesi, ilk olarak 1990’ların ortasında gerçekleştirilen Guggenheim Bilbao gibi önemli projelere Türkiye’den güçsüz ülkelerin katılmasına karşın ülkemizin bu projede yer almamasına yönelik gerçekleştirilen bir dizi eleştiri yazısı ile başlamıştır (Gürel, 2007). Ülkemizde ilk sanal müze çalışmaları ise 1990 yılında Topkapı sarayında bulunan bazı koleksiyonların sanal ortama taşınmasıyla başlamıştır. Topkapı sarayı projesi olarak adlandırılan bu projenin amacı, rölyef, çizimler veya fotoğraf, animasyonlara ziyaretçilerin kolay erişimini sağlamaktı. Ancak bu proje, maddi kaynak bulunamadığı için sadece 20 fotoğraf ve 10 çizimden oluşan bir CD ile sınırlı kalmıştır (Bingöl, 2008). Türkiye’de 1993’te internetin yaygınlaşmasıyla birlikte ilk müze web sitesi uygulaması, Atatürk tarafından 1937’de kurulan İstanbul Resim ve Heykel Müzesi için yapılmıştır. Bu çalışma Türkiye’de yapılan ilk sanal müze çalışması örneklerindedir fakat bu sanal müze çalışması şu anda yayında değildir. Bu tasarım o dönemin ilk teknolojilerini yapısında barındırmaktadır (Kubat, 2012, s. 20-21). Sanal müzenin tasarım amacı sadece müzenin dünyaya tanıtılması değil, sanal ortamda bilginin farklı şekillerle de sunulabileceğini göstermektir. İstanbul Mimar Sinan Üniversitesi tarafından gerçekleştirilen proje Türkiye'nin ilk sanal müzesi olmasının

yanı sıra , Türk tasarımcıları tarafından oluşturulan ilk site, profesyonel grafik ve çoklu ortam olma özelliğini taşımaktadır (Sağdıç, 2008, s. 35). Sanal müzeye yönelik yapılan bu çalışmaların ardından 1996'da Sabancı Resim ve Heykel Koleksiyonu'nu tanıtıldığı bir site hayata geçirilmiş, site tasarım olarak basit bir ara yüzden oluşmasına rağmen çok sayıda ziyaretçiyi kendisine çekmiştir. Bu sitenin ardından 1997'de Rahmi Koç Müzesi ile Sadberk Hanım Müzesi siteleri tasarlanarak ziyaretçilere açılmıştır (Sağdıç, 2008, s. 35). Ülkemizde bazı özel müzeler ise sanal müzecilikle ilgili çalışmalara 2000'li yıllarda başlamıştır. 2003 yılında Sabancı Vakfı tarafından tasarlanan Sabancı Müzesi, 2004 yılında Eczacıbaşı Vakfı tarafından tasarlanan İstanbul Modern Sanat Müzesi, 2005 yılında Suna-İnan Kıraç Vakfı tarafından tasarlanan Pera Müzesi ve Garanti Bankası tarafından tasarlanan Garanti Galerisi Platformu sanal müze çalışmalarının önemli örneklerindedir (Bozkuş, 2014). 2006 yılında ülkemizde sanal müze ile ilgili ihtiyaçları karşılamak için Kültür ve Turizm Bakanlığı, Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü genel müdürlük bünyesinde "Bilgi Teknolojileri ve Proje Geliştirme Şubesi" adıyla bir şube müdürlüğü kurmuştur (Düzgün, 2007). Bakanlığın yapmış olduğu bu çalışmayla birlikte pek çok müze <http://www.kultur.gov.tr/TR,28897/muzeler.html> adresinde bir araya getirilmiştir (Turgut, 2015, s. 37).

Kültür ve Turizm Bakanlığı'nın gerçekleştirdiği bu uygulama sayesinde aralarında Anadolu Medeniyetleri Müzesi, Ayasofya Müzesi, Topkapı Sarayı, Ankara Etnografya ve Efes Müzesi'nin bulunduğu müzeler 360 derece panoramik görüntülü ve online olarak gezilebilmektedir. Dijital ortamlarda farklı şekilde inşa edilen Kültür ve Turizm Bakanlığına ait bu müzelerde eğitim faaliyetlerinin desteklenmesi amacıyla farklı yaş seviyelerine yönelik hazırlanmış eğitici paketler sunulmaktadır (Bozkuş, 2014, s. 337). Kültür ve Turizm Bakanlığımız sanal müzecilik alanında sadece bilinen müzelerle yetinmemiş ve müzik alanında Sanal Müzik Müzesi'ni kurmuştur. Ayrıca ülkemizde Kültür ve Turizm Bakanlığının yanı sıra farklı devlet kurumlarının web sitelerinde de sanal müzeler bulunmaktadır (Karatay, 2015, s. 17). Genelkurmay Başkanlığının internet sayfasında Anıtkabir'in dış kısmında yer alan mekânların, Atatürk'e ait kişisel eşyalarının, Çanakkale Panoramalarının Tablolar Bölümü'nün ve Atatürk'ün özel kitaplığının bulunduğu Anıtkabir Sanal Müzesi yer almaktadır. Cumhurbaşkanlığı'nın resmi web sitesinde ise Atatürk'ün Müze Köşkü sanal ortamda gezilebilmektedir (Peker, 2014, s. 35-36). Son yıllarda teknoloji alanında atılan devrim niteliğindeki adımlar Türkiye'deki müzecilik algısını da olumlu etkilemiştir. Türkiye'nin sanal müze alanında gösterdiği gelişme neticesinde Avrupa Görsel İşitsel

Gözlemevi'nin 1998 yılında hazırladığı rapora göre; Türkiye Medya ve İletişim teknolojileri alanlarında en hızlı büyüyen ülke olarak kabul edilmektedir (Demir ve Karademir, 2015, s. 228).

2.4.7. Sanal müze ve eğitimle ilişkisi

Üzerinde yaşadığımız dünya özellikle 21. yüzyıldan itibaren ciddi bir gelişme dönemine girmiş bilgisayar ve teknoloji alanları ise bu gelişmelerden ciddi bir pay almıştır. Bütün bu gelişmeler yaşantımızın hemen hemen her alanında bilgisayar ve teknoloji kullanımını neredeyse zorunlu kılmış sonuç olarak bilgisayarlar hayatımızın bir parçası haline gelmiştir. Teknolojinin her alanda etkin bir rol aldığı bu dönemde eğitim alanında da teknoloji kullanımı bir ihtiyaç haline dönüşmüştür. Bu durum doğal olarak eğitim alanında var olan anlayışın değişimine sebep olmuştur. İnsanların zaman ve mekan kısıtlaması olmaksızın bilgiye ulaşmak istemesi, eğitim alanında yeni bir öğrenme ortamının oluşmasına zemin hazırlamıştır. Sanal ortam olarak adlandırılan bu öğrenme ortamları insanların isteklerine cevap verecek yeterliliktedir. Özellikle 2005 yılından itibaren ülkemizde benimsenen yapılandırmacı yaklaşımla birlikte bu sanal ortamların eğitim alanındaki etkinliği de artmıştır sonuç olarak bilgisayarlar aracılığıyla oluşturulan bu ortamlar eğitimin önemli bir parçası haline dönüşmüştür (Demir ve Karademir, 2015, s. 211). Buna paralel olarak günümüz teknoloji çağında oluşturulan ve sanal müze olarak adlandırılan ortamlar da eğitimde yerini almıştır. İnsanların bu sanal müzelere ulaşabilmesi de vazgeçilmez bir iletişim aracı olan internet sayesinde gerçekleşmektedir. İnternet, müzeyi ziyaret edemeyen ancak eserlere ulaşmak isteyen kişilere erişim imkânı sunmaktadır. Müze eğitiminin en temel amaçlarından birisi, öğrencilerin zengin ve anlamlı yaşantılar kazanmalarına, gözlem yapma becerisine, kültürel anlamda gelişmelerine, estetik ve görsellik açısından duyarlılık kazanmalarına ve ifade yetilerinin gelişmesine yardımcı olmaktadır. Normal müzelerin gelişen teknolojiye ayak uydurması ile ortaya çıkan bu sanal ortamlar, tanıtım ve eğitim görevini zaman ve mekan kısıtlaması olmaksızın yılın üç yüz altmış beş günü sürdürmektedir. Sanal müze uygulamaları sayesinde ziyaretçiler, müzelere gidemeyen ve gitme olanağı bulamayan öğrenciler müzelere erişim imkanı bulmaktadır (Peker, 2014, s. 57). Bu teknolojik ortamlar sayesinde eğitim alanında olanaksız denilebilecek pek çok şey mümkün hale dönüşmüştür (Açar, 2010, s. 48). Sanal müzeler sayesinde öğrenciler, sanatçılara, tasarımcılara, mühendislere vb. ulaşabilir hale gelmiştir. Müze koleksiyonlarının dijital ortamda internet aracılığıyla sanal ziyaretçilere açılması olarak nitelendirilebilecek sanal müzeler bir fare yardımıyla sanal olarak

gezilebilmekte, ziyaretçiler müze bölümlerinde hareket edebilmekte, koleksiyondaki nesnelere farklı yönere döndürerek, yakınlştırıp uzaklaştırabilmektedir (Turan, 2015, s. 190). Bu olanaklar sayesinde öğretmenler öğrencilerine sanal ortam ziyaretleri yaptırabilmektedir. Bu geziler başta Kültür Bakanlığının internet sayfası sayesinde gerçekleştirilebileceği gibi, farklı web siteleri aracılığıyla da gerçekleştirilebilmektedir (Çoklar ve Korucu, 2011, s. 197). Örneğin Kültür ve Turizm Bakanlığının internet sitesinde bulunan ve öğrencilere gösterilebilecek bazı sanal müzeler şunlardır; Ankara Etnografya Müzesi, Adana Arkeoloji Müzesi, Hatay Arkeoloji Müzesi, Gaziantep Zeugma Mozaik Müzesi, İzmir Efes Müzesi, Çanakkale Troya Müzesi, Ankara Cumhuriyet Müzesi, Ankara Anadolu Medeniyetler Müzesi Samsun Gazi Müzesi, Şanlıurfa Göbeklitepe Örenyeri, Çorum Müzesi, Gaziantep Arkeoloji Müzesi, Şanlıurfa Arkeoloji Müzesi, Ankara Kurtuluş Savaşı Müzesi, Antalya Müzesi, Çorum Boğazköy Müzesidir.

Diğer internet sitelerinde bulunan ve öğrencilere gösterilebilecek bazı sanal müzeler ise şunlardır: İstanbul İslam Bilim ve Teknoloji Tarihi Sanal Müzesi, Amasya Sabuncuoğlu Şerefeddin Tıp ve Cerrahi Tarihi Sanal Müzesi, Panorama 1453 Tarih Sanal Müzesi, Dolmabahçe Sarayı Sanal Müzesi, Anadolu Üniversitesi Türk Dünyası Bilim Kültür ve Sanat Merkezi Sanal Müzesi, Ayasofya Camii Sanal Müzesi, Sarıkamış Şehitliği Sanal Müzesi ve Uşak Arkeoloji Sanal Müzesi, Yıldız Sarayı Sanal Müzesi, Mevlana Sanal Müzesi, Anıtkabir Sanal Müzesi, Divriği Ulu Camii Sanal Müzesi, Aynalıkavak Kasrı Sanal Müzesi, Çanakkale Şehitliği Sanal Müzesi, Tacettin Dergâhı Sanal Müzesi, Topkapı Sarayı Sanal Müzesi, Beylerbeyi Sarayı Sanal Müzesidir.

Günümüzde okul ortamlarında ortaya çıkabilen birtakım disiplin problemlerinin yanı sıra bazı özel nedenlerden dolayı öğretmenler sınıf dışı eğitim uygulamalarına yönelmek istememektedir. Ancak okullarımızda bilgisayar ve teknolojinin birlikte kullanımıyla sınıf içinde, sınıf dışı eğitim etkinlikleri gerçekleştirilebilmektedir. Bu olanaklardan dolayı öğretmenlerimiz, öğrencilerin bir takım nedenlerden dolayı götürülemediği farklı yerleri bir şekilde sınıf ortamına taşıyabilmelidir (Altın ve Atçı, 2014, s. 548). Örneğin sanal müzeye yapılacak bir gezide, gerçek müze sınıf ortamına taşınmaktadır. Hatta bu gezi esnasında sınıftan bir öğrencinin müze rehberi olarak seçilmesi ve öğrencilerin, geziyi yönlendirmelerine olanak sağlanması programda belirlenen hedef kazanımlara fazladan katkı sağlayabilmektedir (Demir ve Karademir, 2015, s. 222). Sanal geziler temelde simülasyon uygulamalarına benzese de içeriğinde etkileşimli bir boyut taşımamaktadır ancak düzgün bir

planlama ile oluşturulan sanal geziler iyi kullanıldığında en az simülasyon yöntemi kadar etkili olabilmektedir. Öğrencilerin daha önce hiç görmediği mekânları ziyaret etmesi, yaşadıkları dünya, kültür ve dünya tarihi konusunda çok farklı bir bakış açısı geliştirmesini ve zengin yaşantılar elde etmesini sağlamaktadır. Ziyaretçiler gerçekleştirdiği gezilerle birlikte, farklı kültürler ve tarihsel belgeleri görerek, yaşadıkları ortamın ötesine geçmektedirler. Sanal ortamlar eğitim açısından öğrencileri meşgul etmekte, zengin yaşantılar sunmakta, öğrenirken eğlendirmekte, kavramların öğrenilmesini kolaylaştırmakta ve çok yönlü dönütler vermektedir. Ayrıca teknolojik olarak sunduğu imkanlar sayesinde, öğrenme süreci desteklenmekte, öğrencinin motivasyonunu artırmakta, ve sonuç olarak eğitim kalitesinin artmasını sağlamaktadır (Demir ve Karademir, 2015, s. 212).

2.4.8. Eğitim amaçlı tasarlanan bir sanal müzenin taşıması gereken özellikler

- Gerçek müzede yer alan renk, biçim özellikleri ile oranlar korunmalıdır.
- Müzenin misyonu, vizyonu, koleksiyonu ve bu konuda benimsediği politikaya yer verilmelidir.
- Müzeye ait kimlik bilgileri ile birlikte iletişim ve konum bilgileri verilmelidir.
- Müze bölümlerini daha net görebilmek için müze krokisine yer verilmeli ve bu krokiyle bölümler arasında geçişe imkân tanınmalıdır.
- Eserlerin ziyaretçiler tarafından en ince detaylarına kadar incelenebilmesi için 3B modelleme yöntemiyle fotoğrafları çekilmelidir.
- Tasarımda her bir eserin orijinal görünümünde, 360° döndürülebilen fotoğraflarına yer verilmelidir.
- Tasarımda kullanılan her bir görüntünün çözünürlüğü yüksek olmalı, yakınlaştırmaya ve detaylı incelemeye imkân tanınmalıdır.
- Eserlere ait tanıtım yazılarına ek olarak, resim, video gibi fazladan açıklayıcı unsurlara yer verilmeli, verilen bu bilgiler gerçek müzeyle tamamen uyumlu olmalıdır.
- Eserlere ait üretim, kullanım aşamalarını ve dönemsel özelliklerini belirten animasyon veya kısa filmlere yer verilmeli, Bu sayede ziyaretçinin tarihi olayı yaşamasına imkân sağlanmalıdır.
- Müze içerisinde gezintiyi kolaylaştırabilmek için ulaşım butonlarına yer verilmelidir.
- Çocuk ziyaretçilere yönelik sayfalar hazırlanarak, sayfa içeriğinde bulmacalara, eğitici oyunlara, veya kurgusal animasyonlara yer verilmelidir.

- Sanal müzeye ait ilk izlenimi oluşturan giriş sayfaları, renk, biçim ve içerik açısından sade olmalı ve fazla metin kısmı içermemelidir.
- Sanal müzenin giriş sayfalarında, ziyaretçilerin farklı özelliklerine yönelik öğretim sayfaları oluşturulmalı böylece müzelerin eğitici işlevi ön plana çıkarılmalıdır.
- Ziyaretçinin gezi esnasında aklına takılabilecek soruları anında sorabileceği etkileşimli soru havuzu oluşturulmalı ve oluşturulan soru içeriği sürekli güncellenmelidir (Turan, 2015, s. 196-197).

Günümüzde sanal müze alanında yaşanan en önemli sorun eğitim amacıyla tasarlanan sanal müze sayısının oldukça az olmasıdır. Ayrıca bazı müzelerde hazırladıkları koleksiyonları online olarak ziyaretçilere sunma konusunda çekimser kalmaktadır. Bunun temel nedeni ekonomiye dayanmaktadır. Müzeler kendi koleksiyonlarını doğrudan ziyaretçilere sunmak yerine web sitelerinde gerçek müzelerine ait basit sanal turlar sunmakta böylece ziyaretçilerde merak duygusu uyandırarak gerçek müze ortamını ziyaret etmelerini sağlamaktadırlar. Sanal müzelerin en önemli misyonundan bir tanesinin de maddi eşitsizlikleri yok etmek ve koleksiyonu bütün insanlığın hizmetine sunarak geniş kitlelere ulaştırmak olduğunu düşünürsek. Maddi beklentilerin eğitsel çıkar uğruna ikinci plana itilmesi yerinde bir davranış olacaktır (Turan, 2015, s. 199-200).

2.5. İlgili Araştırmalar

Kırksekiz (2021) "360 derece videolar ile oluşturulmuş sanal müze uygulamasının sosyal bilgiler dersinde kullanımının öğrencilerin akademik başarı ve tutumlarına etkisi" konulu doktora tezi çalışmasında sanal müze etkinlikleriyle tasarlanmış bir öğretimin akademik başarıya ve sosyal bilgiler dersine yönelik tutumuna etkisini araştırmıştır. Araştırma nicel araştırma yöntemlerinden biri olan ön test–son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılarak yürütülmüştür. Araştırmanın çalışma grubunu 2016–2017 eğitim öğretim yılında Sakarya ilinde bir özel okulun 7. sınıflarının iki şubesinde öğrenim görmekte olan 42 öğrenci oluşturmuştur. Şubelerden biri deney, diğeri kontrol grubu olarak belirlenmiş, kontrol grubuna öğretim programında yer alan öğretim şekli kullanılırken deney grubuna sanal müze uygulaması kullanılmıştır. Uygulama 5 haftalık bir süreyi kapsamış süreç sonunda veri toplama araçları ile elde edilen bulgular SPSS programı kullanılarak analiz edilmiş, analiz sonucunda ise sanal müze uygulamasının normal öğretim yöntemine göre öğrenmeye katkısının daha fazla olduğu belirlenmiştir.

Canlı (2016) "İlkokul 4. Sınıf Görsel Sanatlar Dersinde Sanal Müze Uygulamasına İlişkin Öğretmen, Öğrenci ve Veli Görüşleri" konulu yüksek lisans tezi çalışmasında ilkokul dördüncü sınıfta öğrenim gören öğrenciler ile birlikte, öğretmen ve velilerin sanal müze hakkındaki görüşlerini ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Araştırmanın çalışma grubunu Konya'nın bir ilçesinde bulunan ve derslerinde sanal müze uygulamalarını kullanan öğretmenlerle, o ilçenin bir ilkokulunda öğrenim gören 4. sınıf öğrencileriyle bu öğrencilerin evinde internet imkanı bulunan velileri oluşturmuştur. Araştırmayı 2014-2015 eğitim öğretim yılında beş haftalık süreçte ve üç aşamada gerçekleştiren araştırmacı İlk olarak, derslerinde sanal müzeleri kullanan 10 sınıf öğretmeni ile sanal müzeler hakkında görüşme yapan araştırmacı İkinci aşamada, 4/A sınıfı öğrencileriyle Görsel Sanatlar dersinde Hz. Mevlâna Müzesi sanal müze uygulaması yapmış. Üçüncü aşamada ise evinde internet erişimi olan yedi veli ile sanal müze eğitimi ile ilgili görüşme gerçekleştirmiştir. Süreç sonunda araştırmacı veri toplama aşamasında kendisinin geliştirdiği ön anket-son anket formlarını kullanarak verileri betimsel analiz tekniğiyle analiz etmiş ve analiz sonucuna göre sanal müzelerin Görsel Sanatlar dersine olumlu anlamda katkı sağladığını tespit etmiştir.

Ermiş (2010) "ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin görsel sanatlar dersinde “üç boyutlu sanal müze ziyareti” etkinliğine ilişkin görüşleri" konulu yüksek lisans tezi çalışmasında 6.sınıf öğrencilerinin üç boyutlu sanal müze ziyaretine ilişkin görüşlerini belirlemeye çalışmıştır. Araştırmanın örneklemini 2009-2010 eğitim öğretim yılında resmi ve özel okullarda öğrenim gören ve 6. sınıf öğrencilerinden seçilen toplam 23 öğrenci oluşturmaktadır. Uygulama aşamasında öğrencilere Ankara Devlet Resim ve Heykel Müzesi sanal olarak gezdirilmiş süreç sonunda veri toplama aşamasında araştırmacı kendi geliştirdiği, görüşme formu, ön anket ve son anketi kullanmıştır. Araştırmada betimsel analiz yönteminden yararlanılmıştır. Analizden elde edilen sonuca göre sanal müze ziyaretinin görsel sanatlar eğitimine katkı sağladığı belirlenmiştir.

Dinger (2021) "Resim-iş Öğretmen Adaylarının Sanal Müze Kullanımına Yönelik Tutumlarının İncelenmesi" konulu yüksek lisans tezi çalışmasında Resim-İş Eğitimi Ana Bilim Dalında öğrenim gören öğrencilerin sanal müze kullanımı ve sanal müze uygulamalarında kullanılan teknik bilgiler konusundaki tutumlarını belirlemeye çalışmıştır. Araştırmada karma yöntem benimsenmiş. Araştırmanın çalışma grubunu 2020-2021 eğitim öğretim yılında Pamukkale Üniversitesi Resim-İş Eğitimi Ana Bilim Dalında öğrenim görmekte toplam 97 öğrenci oluşturmuştur. Verilerin toplanması aşamasında öğrencilere 21

sorudan oluşan tutum ölçeği uygulanmış ayrıca nitel araştırma kısmında da katılımcılara yarı yapılandırılmış görüşme tekniği uygulanmıştır. Elde edilen veriler SPSS programıyla analiz edilmiş analiz sonucuna göre sanal müze kullanımının tutum puanı üzerinde olumlu etki yarattığı belirlenmiştir.

Gılıç (2020) "Sanal Müze Destekli İşbirlikli İngilizce Öğrenme Etkinliklerinin Ortaokul 7. Sınıf Öğrencilerinin Okuduğunu Anlama Başarılarına ve Sanal Müze Memnuniyetlerine Etkisi" konulu yüksek lisans tezi çalışmasında İngilizce dersinde sanal müze ile desteklenmiş öğrenme ortamlarının öğrencilerinin okuduğunu anlama başarılarına ve sanal müze memnuniyetlerine etkisinin olup olmadığını araştırmıştır. Araştırmada yarı deneysel desenlerden ön test-son test gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu 2019-2020 eğitim-öğretim yılında, Mersin iline bağlı bir ilçenin ortaokulunda 7. sınıfa devam etmekte olan 20'si deney 20'si kontrol grubundan 40 erkek öğrenci oluşturmuştur. Deney grubunda dersler sanal müze destekli işbirlikli öğrenme etkinlikleri ile anlatılırken kontrol grubuna sadece işbirlikli öğrenme etkinlikleri ile anlatım gerçekleştirilmiş deneysel uygulama 10 haftalık bir süreci kapsamıştır. Veri toplama aşamasında öğrencilere okuduğunu anlama başarı testi ve Sanal Müze Sanal Tur Memnuniyet Ölçeği uygulanmış nitel veriler ise öğrencilere yöneltilen açık uçlu sorularla elde edilmiştir. Verilerin analizinden elde edilen bulgulara göre sanal müze ile desteklenen öğrenme ortamında okuduğunu anlama başarısı üzerinde olumlu bir etki oluşturduğu ayrıca aynı ortamda öğrencilerin öğrenme ortamlarına ilişkin memnuniyet düzeylerinde de bir artış olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Doğanlı (2019) "Sanal Müze Gezilerinin Farklı Lise Türlerindeki 9. Sınıf Öğrencilerinin Başarısına Etkisi" konulu yüksek lisans tezi çalışmasında sanal müze gezileri kullanılarak gerçekleştirilen öğretimin öğrenci başarısına etkisinin olup olmadığını araştırmıştır. Araştırmada ön test-son test kontrol gruplu desen kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu 2014-2015 eğitim-öğretim yılında Kırıkkale iline bağlı bir ilçede bulunan, anadolu lisesinde öğrenim gören 25'i deney 26'sı kontrol grubundan 51 öğrenci ile mesleki ve teknik anadolu lisesinde öğrenim gören 25'i deney 26'sı kontrol grubundan 51 öğrenci oluşturmuştur. Kontrol grubuna dersler klasik yöntemle anlatılırken deney grubuna anlatım internet üzerinden sanal müze ziyareti imkânı sunan bazı müzeler aracılığıyla gerçekleştirilmiştir. Verilerin toplanması aşamasında araştırmacı tarafından geliştirilen başarı testi ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Uygulama sonucu elde edilen veriler analiz

edildiğinde anadolu lisesi ve mesleki ve teknik anadolu lisesi deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin başarı oranlarında anlamlı bir farklılığın olduğu, farklı lise türlerinde yapılan karşılaştırmada ise okulların ön test ve son test puanları arasında pozitif bir ilişkinin olduğu ancak ilişkinin anlamlı olmadığı belirlenmiştir.

Demirboğa (2010) "Sanal Müze Ziyaretlerinin Öğrencilerin Bilişsel ve Duyuşsal Kazanımları Üzerindeki Etkileri" konulu yüksek lisans tezi çalışmasında sanal müze ziyaretlerinin öğrencilerin duyuşsal ve bilişsel kazanımları üzerindeki etkilerini belirlemeye çalışmıştır. Araştırma betimsel analiz yöntemi kullanılarak yürütülmüş ve ilişkiyel yaklaşım benimsenmiştir. Araştırmanın örneklemini 2009–2010 eğitim öğretim yılı Ankara il merkezinde bulunan bir ilköğretim okulunda 8. sınıfta iki farklı şubede öğrenim gören 60 öğrenci oluşturmaktadır. Verilerin toplanması aşamasında gruplara 12 sorudan oluşan ön anket ve son anket uygulaması yapılmıştır. Öğrencilerin, sanal müze kapsamında gerçekleştirdiği etkinliklere yönelik tutumlarını ölçmek amacıyla likert tipi ölçek kullanılmış ayrıca karar verme becerilerini belirlemek amacıyla tutum ölçeği hazırlanmıştır. Veriler SPSS programı ile analiz edildiğinde sanal müze ziyareti etkinliklerinin Görsel Sanatlar dersine olumlu anlamda katkı yaptığı belirlenmiştir.

Özer (2016) "Sanal Müzede Öğrenmenin Bağlamsal Modelinin Kullanımının Öğrencilerin Akademik Başarısı, Motivasyonu ve Memnuniyet Düzeylerine Etkisi" konulu doktora tezi çalışmasında öğrenmenin bağlamsal modelinin (ÖBM); sanal müze ortamında öğrencilerin akademik başarı, motivasyon ve memnuniyet düzeylerine etkisini araştırmıştır. Araştırma tek grup ön test-son test çok faktörlü (gruplar arası) deneysel desen şeklinde yürütülmüştür. Araştırmanın çalışma grubu 2014-2015 eğitim öğretim yılında bir lisenin 10. sınıfında öğrenim gören 200 öğrenci oluşturmaktadır. Öğrencilere uygulamadan önce araştırmacı tarafından geliştirilen testler ve ölçekler uygulanmış ardından uygulama sürecinde öğrencilere yine araştırmacı tarafından geliştirilen sanal hava müzesi tanıtılmıştır. Verilerin analizinde ise SPSS programından faydalanılmış analiz sonucu elde edilen bulgulara göre sanal müze kullanılan ortamda öğrencilerin akademik başarılarının, motivasyonlarının ve memnuniyet düzeylerinin artış gösterdiği belirlenmiştir.

Turgut (2015) "Sosyal Bilgiler Dersinde Bir Eğitim Aracı Olarak Sanal Müzelerden Yararlanma" konulu yüksek lisans tezi çalışmasında sosyal bilgiler dersinde sanal müzelerin kullanımının etkili bir araç olup olmadığını araştırmıştır. Araştırma eylem araştırması olarak yürütülmüştür. Araştırmanın çalışma grubunu 2014-2015 eğitim öğretim yılında İzmir iline

bağlı bir ilçenin ortaokulunda öğrenim görmekte olan 8. sınıflardaki toplam 19 öğrenci oluşturmaktadır. Uygulama aşamasında dersler aktif öğrenme teknikleri kullanılarak yürütülmüştür. Verilerin toplanması aşamasında öğrencilerin etkinlikleri başta ve sonda değerlendirmeleri istenmiş, dersler video olarak kayıt altına alınmış son aşamada ise öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Elde edilen veriler betimsel analiz kullanılarak analiz edilmiş, analizden elde edilen sonuca göre sanal müzeyle hazırlanmış etkinliklerin, kazanımların aktarılmasında etkili olduğu belirlenmiştir.

Peker (2014) "Sosyal Bilgiler Dersinde Sanal Müze Kullanımı ve Sosyal Bilgiler Öğretmeni Adaylarının Sanal Müze Kullanımına Yönelik Tutumları" konulu yüksek lisans tezi çalışmasında öğretmen adaylarının sanal müze kullanımına yönelik tutumlarını araştırmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu 2012-2013 eğitim öğretim yılında Aksaray Üniversitesi Eğitim Fakültesi Sosyal Bilgiler Eğitimi Anabilim Dalında öğrenim görmekte olan 1, 2, 3 ve 4. sınıftan toplam 197 öğrenci oluşturmaktadır. Veri toplama aşamasında araştırmacı tarafından geliştirilen 21 maddeden oluşan 5'li likert tipi tutum ölçeği kullanılmıştır. Verilerin analizi aşamasında SPSS programı kullanılmış, elde edilen bulgulara göre öğretmen adayları sosyal bilgiler dersinde sanal müze kullanımının faydalı olacağını düşünmektedir sonucuna ulaşılmıştır.

Aktaş (2017) "Sosyal Bilgiler Öğretmenlerinin Sanal Müze Kullanımına Yönelik Tutumları" konulu yüksek lisans tezi çalışmasında sosyal bilgiler öğretmenlerinin sanal müze kullanım düzeylerini ve bu tekniğe karşı tutumlarını belirlemeye çalışmıştır. Araştırma karma yöntemle gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu İstanbul'da değişik ilçelerde görev yapan 126 öğretmen oluşturmaktadır. Veri toplama aşamasında 126 öğretmene tutum ölçeği uygulanmış ayrıca bu 126 öğretmen arasından seçilen 13 öğretmenle de yüz yüze görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Elde edilen veriler analiz edildiğinde öğretmenlerin sanal müzenin kullanımına yönelik algılarının yüksek olduğu belirlenmiştir.

Zabun (2020) "Tarih Öğretmen Adaylarının Sanal Müze Kullanımına Yönelik Tutumlarının İncelenmesi" konulu yüksek lisans tezi çalışmasında tarih öğretmen adaylarının sanal müzeye yönelik tutum düzeylerini belirlemeyi ve nüfus özelliklerine göre sanal müze kullanımına yönelik tutumları arasındaki farklılıkları tespit etmeyi amaçlamıştır. Araştırma tarama yöntemi kullanılarak yürütülmüştür. Araştırmanın çalışma grubunu 2018-2019 eğitim-öğretim yılında Necmettin Erbakan Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi ve Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesinde öğrenim görmekte olan 1,2, 3 ve 4. sınıftan toplam 133 tarih

öğretmen adayları oluşturmaktadır. Verilerin toplanması aşamasında kişisel bilgi formuyla sanal müzenin kullanılmasına yönelik tutum ölçeği kullanılmıştır. Elde edilen veriler SPSS programıyla analiz edilmiş, analiz sonucuna göre tarih öğretmen adaylarının sanal müzeye yönelik olumlu tutuma sahip oldukları belirlenmiştir.

Ustaoglu (2012) "İlköğretim 7. Sınıf Sosyal Bilgiler Dersi Türk Tarihinde Yolculuk Ünitesinde Sanal Müzelerin Kullanımının Öğrenci Başarısına Etkisi" konulu yüksek lisans tezi çalışmasında sosyal bilgiler dersinde sanal müze kullanımının öğrenci başarısına etkisini araştırmıştır. Araştırma ön test-son test kontrol gruplu desen kullanılarak yürütülmüştür. Araştırmanın çalışma grubunu 2011-2012 eğitim öğretim yılında Ankara ilinde bulunan, bir ilköğretim okulunda 7. sınıfta öğrenim gören 27'si deney 26'sı kontrol grubundan 53 öğrenci oluşturmaktadır. Uygulama aşamasında dersler kontrol grubuna geleneksel olarak anlatılırken deney grubuna internet ortamında sanal müze ziyareti imkânı veren bazı müzeler kullanılarak anlatılmıştır. Verilerin toplanması aşamasında araştırmacı tarafından geliştirilen başarı testi ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Elde edilen veriler SPSS programıyla analiz edildiğinde sanal müze gezilerinin sosyal bilgiler dersinde öğrenci başarısını artırdığı belirlenmiştir.

BÖLÜM 3

3. YÖNTEM

Araştırmanın bu bölümünde çalışmanın amacına ulaşmak üzere kullanılacak araştırmanın modeli, evren ve örneklem, veri toplama araçları, verilerin toplanması ve verilerin analizi ile bilgiler verilmiştir.

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu çalışma nicel araştırma yöntemlerinden deneysel araştırma yöntemine göre yürütülmüştür. Çalışmada ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Deneysel araştırma bir araştırmada, değişkenleri (nicel olarak ölçülebilen ve farklı değerler alabilen özellikler) ölçebilmek, bu değişkenler arasındaki sebep-sonuç ilişkilerini ortaya çıkarmak ve bu ilişkilerin gerçek niteliğini bulabilmek için sonucu etkileyebileceği düşünülen tüm etkenlerin denenebildiği bir yöntemdir (Büyüköztürk, 2001). Ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen ise eğitim ve psikolojide sık kullanılan deneysel bir desen türüdür. Ön test deneysel müdahaleden önce hem deney hem de kontrol grubuna uygulanır. Bu uygulamanın amacı başlangıç düzeylerini belirlemek ve gerekiyorsa istatistiksel olarak denkleştirmektir. Son test ise uygulama sona erdikten sonra yine hem deney hem de kontrol grubuna uygulanan testtir. Ön test ve son test aynı testlerdir. Son testten elde edilecek verilere dayalı olarak grup içi ve gruplar arası karşılaştırmalar yapılarak deneysel müdahalenin etkililiği belirlenmeye çalışılır (Büyüköztürk, 2007). Uygulanan deneysel desende, bağımsız değişken öğrenme yöntemidir. Bağımsız değişkenin üzerindeki etkisinin incelendiği bağımlı değişken ise öğrencilerin öğrenme düzeyleridir.

3.2. Araştırmanın Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu 2021-2022 eğitim-öğretim yılında, Konya iline bağlı bir ilçenin ortaokulunda 8. sınıfta öğrenim görmekte olan 17'si kontrol grubunda, diğer 17'si ise deney grubunda bulun toplam 34 öğrenci oluşturmaktadır.

3.3. Veri Toplama Araç ve/veya Teknikleri

Araştırmada veri toplama aracı olarak açık uçlu sorular içeren form kullanılmıştır. Form, araştırma sürecinde araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Form içerik olarak 3 bölümden oluşmaktadır; birinci bölümde öğrencilerin, görevi verilen laboratuvar

malzemelerinin adını yazarak, görselini çizebilmesine yönelik, ikinci bölümde, görseli verilen laboratuvar malzemelerinin adını ve görevini yazabilmesine yönelik, üçüncü bölümde ise adı verilen laboratuvar malzemelerinin görevini yazarak, görselini çizebilmesine yönelik sorular bulunmaktadır. Form içeriğinde bulunan laboratuvar malzemelerin belirlenme aşamasında, Milli Eğitim Bakanlığının 2021-2022 eğitim-öğretim yılında 8. sınıf fen bilimleri dersinde ders kitabı olarak okutulmasını uygun gördüğü bütün ders kitapları tek tek incelenmiş ve bu kitapların içerisinde bulunan etkinliklerin gerçekleştirilme aşamasında kullanılacak laboratuvar malzemelerinin neler olduğu belirlenmiştir. Belirlenen bu malzemeler form içeriğine yerleştirilmiştir. Ayrıca ders kitaplarının sözlük kısmında bulunan laboratuvar malzemeleri de forma eklenmiştir. Geliştirilen form, biri alan eğitimcisi, diğeri alan uzmanı olan iki akademisyene gönderilmiş ve uzmanlardan formda bulunan tanımların yeterliliği, metinlerin anlaşılabilirliği, görsellerin amaca hizmet etmesi, görsel öğelerin çözünürlüğü ve soruların araştırma amacına uygunluğuna yönelik görüşler alınmıştır. Uzmanlardan gelen görüşler doğrultusunda gerekli düzenlemeler yapılarak forma son hali verilmiştir.

3.4. Verilerin Toplanması

Araştırma ile ilgili verileri toplamaya, uygulamalarla eş zamanlı olarak başlanılmıştır. Veri toplama sürecinde önceden hazırlanan açık uçlu sorular içeren form 8-A ve 8-B şubelerine ön test olarak uygulanmış, ardından uygulama süreci başlamıştır. Kontrol grubunda dersler fen bilimleri dersi öğretim programında ön görülen yöntem ve teknikler kullanılarak işlenirken, deney grubunda sanal müze uygulaması kullanılarak işlenmiştir. Sanal müze tasarımında Artsteps adlı çevrimiçi bir uygulamadan faydalanılmıştır. Müze içerisindeki malzemeler ise Fen Bilimleri ders kitabındaki etkinliklerden ve kitap sonunda yer alan sözlük kısmından seçilmiştir. Sanal müze uygulaması toplamda 3 haftalık bir süreci kapsamaktadır. Bu sürecin ilk haftasında öğrencilere sanal uygulamalardan bahsedilmiş, ikinci hafta bu sanal uygulamalardan oluşturulmuş sanal müzeler gösterilmiş, üçüncü haftada ise kendi uygulamamız için oluşturduğumuz sanal müze tanıtılmıştır. Uygulama sonunda ise gruplara son test uygulanarak sonuçlar bu tarihten itibaren analiz edilmeye başlanmıştır. Uygulamanın bütün aşaması araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir.

3.5. Verilerin Analizi

Veri toplama aracından elde edilecek açık uçlu veriler öğrenci tarafından verilen yanıtın özelliğine göre kategorileştirilerek analiz edilmiştir. Kategorilerin oluşturulmasında ve

bu kategorilere yönelik analizlerin yapılmasında literatürde bulunan: Ayas vd, (2005), Bıyıklı (2015), Kızılcık vd, (2019), Cengiz (2017), Ermiş (2010), Demirboğa (2010), Aydın (2018), Günlü (2019), Demir (2018), Duman (2015)'in yapmış olduğu çalışmalardan faydalanılmıştır. Bu çalışmalardan yola çıkarak öğrenci yanıtı tamamen doğru bilgi içeriyorsa "doğru", istenilen cevabı içermemesine rağmen içeriğinde doğru kabul edilebilecek bilgi içeriyorsa "kısmen doğru", hiçbir doğru bilgi içermiyorsa "yanlış", ilgili bölüme hiçbir yazım veya çizim yapılmamışsa "boş" olarak değerlendirilmiştir. Daha sonra her kategoriye ilişkin verilen yanıtlar frekans ve yüzde olarak ayrı ayrı hesaplanmıştır. Bu hesaplama esnasında kontrol ve deney grubunun bölümlere verdiği yanıt toplam 204 soru üzerinden, soru bazlı analizin yapıldığı aşamada deney ve kontrol grubu 17'şer öğrenci üzerinden, alt problemlere yönelik hesaplamada ise LMTT'nde bulunan toplam 1224 soru üzerinden değerlendirme yapılmıştır.



BÖLÜM 4

4. BULGULAR

Çalışmanın bu bölümünde öğrencilerin öğrenme düzeylerini bulmak için ön test ve son testten elde edilen verilere ilişkin bulgular yer almaktadır.

4.1. Kontrol Grubundan Elde Edilen Bulgular

4.1.1. Veri toplama aracının birinci bölümünden elde edilen bulguların genel analizi

LMTT'nde görevi verilen laboratuvar malzemelerinin adının hatırlanmasını amaçlayan sorulara verilen cevapların kategorik dağılımı Tablo 4.1'de sunulmuştur.

Tablo 4.1. Birinci bölümdeki sorulara verilen cevapların kategorik dağılımı.

	Doğru		Kısmen Doğru		Yanlış		Boş		Toplam
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	%
Ön Test	17	8,33	14	6,86	38	18,63	135	66,18	100
Son Test	49	24,02	13	6,37	42	20,59	100	49,02	100

Bu tabloya göre ön testte yer alan 204 sorunun 17'si (% 8,33) doğru, 14'ü (%6,86) kısmen doğru, 38'i (%18,63) yanlış, 135'i (%66,18) boş olarak cevaplandırılmıştır. Aynı sorular son testte 49'u (%24,02) doğru, 13'ü (%6,37) kısmen doğru, 42'si (%20,59) yanlış, 100'ü (%49,02) boş olarak cevaplandırılmıştır.

LMTT'nde görevi verilen laboratuvar malzemelerinin görselinin hatırlanmasını amaçlayan sorulara verilen cevapların kategorik dağılımı Tablo 4.2'de sunulmuştur.

Tablo 4.2. Birinci bölümdeki sorulara verilen cevapların kategorik dağılımı.

	Doğru		Kısmen Doğru		Yanlış		Boş		Toplam
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	%
Ön Test	32	15,69	3	1,47	36	17,65	133	65,19	100
Son Test	79	38,72	0	0	30	14,71	95	46,57	100

Bu tabloya göre ön testte yer alan 204 sorunun 32'si (% 15,69) doğru, 3'ü (%1,47) kısmen doğru, 36'sı (%17,65) yanlış, 133'ü (%65,19) boş olarak cevaplandırılmıştır. Aynı

sorular son testte 79'u (%38,72) doğru, 0'ı (%0,0) kısmen doğru, 30'u (%14,71) yanlış, 95'i (%46,57) boş olarak cevaplandırılmıştır.

4.1.2. Veri toplama aracının ikinci bölümünden elde edilen bulguların genel analizi

LMTT'nde görseli verilen laboratuvar malzemelerinin adının hatırlanmasını amaçlayan sorulara verilen cevapların kategorik dağılımı Tablo 4.3'te sunulmuştur.

Tablo 4.3. İkinci bölümdeki sorulara verilen cevapların kategorik dağılımı.

	Doğru		Kısmen Doğru		Yanlış		Boş		Toplam
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	%
Ön Test	36	17,65	15	7,35	41	20,10	112	54,90	100
Son Test	60	29,41	7	3,43	36	17,65	101	49,51	100

Bu tabloya göre ön testte yer alan 204 sorunun 36'sı (%17,65) doğru, 15'i (%7,35) kısmen doğru, 41'i (%20,10) yanlış, 112'si (%54,90) boş olarak cevaplandırılmıştır. Aynı sorular son testte 60'ı (%29,41) doğru, 7'si (%3,43) kısmen doğru, 36'sı (%17,65) yanlış, 101'i (%49,51) boş olarak cevaplandırılmıştır.

LMTT'nde görseli verilen laboratuvar malzemelerinin görevinin hatırlanmasını amaçlayan sorulara verilen cevapların kategorik dağılımı Tablo 4.4'te sunulmuştur.

Tablo 4.4. İkinci bölümdeki sorulara verilen cevapların kategorik dağılımı.

	Doğru		Kısmen Doğru		Yanlış		Boş		Toplam
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	%
Ön Test	31	15,20	21	10,29	34	16,67	118	57,84	100
Son Test	64	31,37	7	3,43	27	13,24	106	51,96	100

Bu tabloya göre ön testte yer alan 204 sorunun 31'i (%15,20) doğru, 21'i (%10,29) kısmen doğru, 34'ü (%16,67) yanlış, 118'i (%57,84) boş olarak cevaplandırılmıştır. Aynı sorular son testte 64'ü (%31,37) doğru, 7'si (%3,43) kısmen doğru, 27'si (%13,24) yanlış, 106'sı (%51,96) boş olarak cevaplandırılmıştır.

4.1.3. Veri toplama aracının üçüncü bölümünden elde edilen bulguların genel analizi

LMTT'nde adı verilen laboratuvar malzemelerinin görevinin hatırlanmasını amaçlayan sorulara verilen cevapların kategorik dağılımı Tablo 4.5'te sunulmuştur.

Tablo 4.5. Üçüncü bölümdeki sorulara verilen cevapların kategorik dağılımı.

	Doğru		Kısmen Doğru		Yanlış		Boş		Toplam
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	%
Ön Test	27	13,23	0	0,0	32	15,69	145	71,08	100
Son Test	43	21,08	1	0,49	40	19,61	120	58,82	100

Bu tabloya göre ön testte yer alan 204 sorunun 27'si (%13,23) doğru, 0'ı (%0,0) kısmen doğru, 32'si (%15,69) yanlış, 145'i (%71,08) boş olarak cevaplandırılmıştır. Aynı sorular son testte 43'ü (%21,08) doğru, 1'i (%0,49) kısmen doğru, 40'ı (%19,61) yanlış, 120'si (%58,82) boş olarak cevaplandırılmıştır.

LMTT'nde adı verilen laboratuvar malzemelerinin görselinin hatırlanmasını amaçlayan sorulara verilen cevapların kategorik dağılımı Tablo 4.6'da sunulmuştur.

Tablo 4.6. Üçüncü bölümdeki sorulara verilen cevapların kategorik dağılımı.

	Doğru		Kısmen Doğru		Yanlış		Boş		Toplam
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	%
Ön Test	40	19,61	0	0	14	6,86	150	73,53	100
Son Test	66	32,35	0	0	23	11,28	115	56,37	100

Bu tabloya göre ön testte yer alan 204 sorunun 40'ı (%19,61) doğru, 0'ı (%0,0) kısmen doğru, 14'ü (%6,86) yanlış, 150'si (%73,53) boş olarak cevaplandırılmıştır. Aynı sorular son testte 66'sı (%32,35) doğru, 0'ı (%0,0) kısmen doğru, 23'ü (%11,28) yanlış, 115'i (%56,37) boş olarak cevaplandırılmıştır.

4.1.4. Kontrol grubunun 1. bölüm 1. aşama sorularının soru bazlı analizi

Tablo 4.7. Kontrol grubunun 1. bölüm 1. aşama sorularına verdiği yanıtların soru bazlı kategorik dağılımı.

Soru	ÖN TEST								SON TEST							
	Doğru		Kısmen Doğru		Yanlış		Boş		Doğru		Kısmen Doğru		Yanlış		Boş	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
S1	1	5,88	4	23,53	2	11,76	10	58,82	5	29,41	2	11,76	0	0	10	58,82
S2	1	5,88	5	29,41	2	11,76	9	52,94	8	47,06	4	23,53	3	17,65	2	11,76
S3	13	76,47	0	0	2	11,76	2	11,76	14	82,35	0	0	1	5,88	2	11,76
S4	0	0	0	0	5	29,41	12	70,59	0	0	2	11,76	5	29,41	10	58,82
S5	0	0	0	0	3	17,65	14	82,35	7	41,18	0	0	7	41,18	3	17,65
S6	1	5,88	0	0	1	5,88	15	88,24	0	0	0	0	0	0	17	100
S7	0	0	0	0	5	29,41	12	70,59	0	0	0	0	3	17,65	14	82,35
S8	0	0	0	0	1	5,88	16	94,12	0	0	0	0	0	0	17	100
S9	0	0	5	29,41	3	17,65	9	52,94	1	5,88	5	29,41	7	41,18	4	23,53
S10	0	0	0	0	5	29,41	12	70,59	0	0	0	0	9	52,94	8	47,06
S11	1	5,88	0	0	3	17,65	13	76,47	10	58,82	0	0	0	0	7	41,18
S12	0	0	0	0	6	35,29	11	64,71	4	23,53	0	0	7	41,18	6	35,29

LMTT'nin bu bölümünde birinci soruyu ön testte 1 öğrenci (%5,88) doğru cevaplarırken son testte 5 öğrenci (%29,41) doğru cevaplandırmıştır. İkinci soruyu ön testte 1 öğrenci (%5,88) doğru cevaplarırken son testte 8 öğrenci (%47,06) doğru cevaplandırmıştır. Üçüncü soruyu ön testte 13 öğrenci (%76,47) doğru cevaplarırken son testte 14 öğrenci (%82,35) doğru cevaplandırmıştır. Dördüncü soruyu ön testte 0 öğrenci (%0) doğru cevaplarırken son testte 0 öğrenci (%0) doğru cevaplandırmıştır. Beşinci soruyu ön testte 0 öğrenci (%0) doğru cevaplarırken son testte 7 öğrenci (%41,18) doğru cevaplandırmıştır. Altıncı soruyu ön testte 1 öğrenci (%5,88) doğru cevaplarırken son testte 0 öğrenci (%0) doğru cevaplandırmıştır. Yedinci soruyu ön testte 0 öğrenci (%0) doğru cevaplarırken son testte 0 öğrenci (%0) doğru cevaplandırmıştır. Sekizinci soruyu ön testte 0 öğrenci (%0) doğru cevaplarırken son testte 0 öğrenci (%0) doğru cevaplandırmıştır. Dokuzuncu soruyu ön testte 0 öğrenci (%0) doğru cevaplarırken son testte 1 öğrenci (%5,88) doğru cevaplandırmıştır. Onuncu soruyu ön testte 0 öğrenci (%0) doğru cevaplarırken son testte 0 öğrenci (%0) doğru cevaplandırmıştır. On birinci soruyu ön testte 1 öğrenci (%5,88) doğru cevaplarırken son testte 10 öğrenci (%58,82) doğru cevaplandırmıştır. On ikinci soruyu ön testte 0 öğrenci (%0) doğru cevaplarırken son testte 4 öğrenci (%23,53) doğru cevaplandırmıştır.

Öğrencilerin bu bölümdeki sorulara verdiği doğru yanıtlardan bazıları şunlardır.

1. Soruya verilen doğru yanıtlar: Tıpa, mantar tıpa.
2. Soruya verilen doğru yanıtlar: Mezura.
3. Soruya verilen doğru yanıtlar: Mıknatıs.
4. Soruya verilen doğru yanıtlar: -
5. Soruya verilen doğru yanıtlar: Pil yatağı, pil yuvası.
6. Soruya verilen doğru yanıtlar: Pil, batarya.
7. Soruya verilen doğru yanıtlar: -
8. Soruya verilen doğru yanıtlar: -
9. Soruya verilen doğru yanıtlar: Üçgen ocak.
10. Soruya verilen doğru yanıtlar: -
11. Soruya verilen doğru yanıtlar: Süzek.
12. Soruya verilen doğru yanıtlar: Baskül, tartı.

4.1.5. Kontrol grubunun 1. bölüm 2. aşama sorularının soru bazlı analizi

Tablo 4.8. Kontrol grubunun 1. bölüm 2. aşama sorularına verdiği yanıtların soru bazlı kategorik dağılımı.

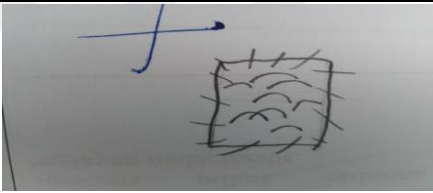
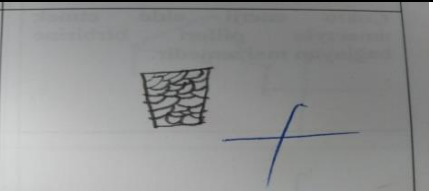
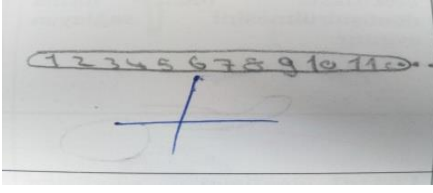
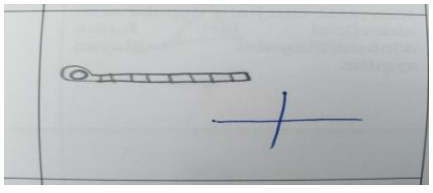
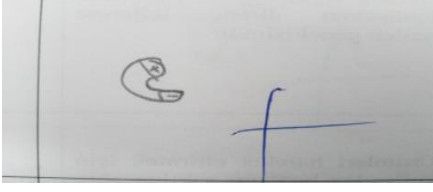
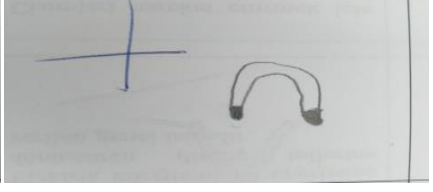
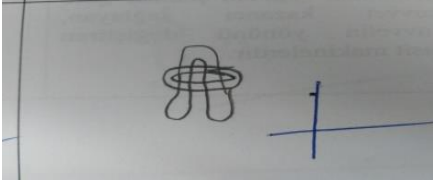
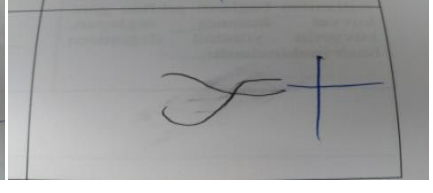
Soru	ÖN TEST								SON TEST							
	Doğru		Kısmen Doğru		Yanlış		Boş		Doğru		Kısmen Doğru		Yanlış		Boş	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
S1	3	17,65	3	17,65	2	11,76	9	52,94	7	41,18	0	0	0	0	10	58,82
S2	6	35,29	0	0	2	11,76	9	52,94	13	76,47	0	0	0	0	4	23,53
S3	13	76,47	0	0	2	11,76	2	11,76	14	82,35	0	0	0	0	3	17,65
S4	0	0	0	0	6	35,29	11	64,71	3	17,65	0	0	4	23,53	10	58,82
S5	0	0	0	0	3	17,65	14	82,35	10	58,82	0	0	5	29,41	2	11,76
S6	1	5,88	0	0	1	5,88	15	88,24	0	0	0	0	0	0	17	100
S7	0	0	0	0	4	23,53	13	76,47	0	0	0	0	6	35,29	11	64,71
S8	0	0	0	0	1	5,88	16	94,12	0	0	0	0	1	5,88	16	94,12
S9	5	29,41	0	0	5	29,41	7	41,18	12	70,59	0	0	1	5,88	4	23,53
S10	1	5,88	0	0	3	17,65	13	76,47	9	52,94	0	0	4	23,53	4	23,53
S11	1	5,88	0	0	3	17,65	13	76,47	9	52,94	0	0	1	5,88	7	41,18
S12	2	11,76	0	0	4	23,53	11	64,71	2	11,76	0	0	8	47,06	7	41,18

LMTT'nin bu bölümünde birinci soruyu ön testte 3 öğrenci (%17,65) doğru cevaplarırken son testte 7 öğrenci (%41,18) doğru cevaplandırmıştır. İkinci soruyu ön testte 6

öğrenci (%35,29) doğru cevaplarırken son testte 13 öğrenci (%76,47) doğru cevaplandırmıştır. üçüncü soruyu ön testte 13 öğrenci (%76,47) doğru cevaplarırken son testte 14 öğrenci (%82,35) doğru cevaplandırmıştır. Dördüncü soruyu ön testte 0 öğrenci (%0) doğru cevaplarırken son testte 3 öğrenci (%17,65) doğru cevaplandırmıştır. Beşinci soruyu ön testte 0 öğrenci (%0) doğru cevaplarırken son testte 10 öğrenci (%58,82) doğru cevaplandırmıştır. Altıncı soruyu ön testte 1 öğrenci (%5,88) doğru cevaplarırken son testte 0 öğrenci (%0) doğru cevaplandırmıştır. Yedinci soruyu ön testte 0 öğrenci (%0) doğru cevaplarırken son testte 0 öğrenci (%0) doğru cevaplandırmıştır. Sekizinci soruyu ön testte 0 öğrenci (%0) doğru cevaplarırken son testte 0 öğrenci (%0) doğru cevaplandırmıştır. Dokuzuncu soruyu ön testte 5 öğrenci (%29,41) doğru cevaplarırken son testte 12 öğrenci (%70,59) doğru cevaplandırmıştır. Onuncu soruyu ön testte 1 öğrenci (%5,88) doğru cevaplarırken son testte 9 öğrenci (%52,94) doğru cevaplandırmıştır. On birinci soruyu ön testte 1 öğrenci (%5,88) doğru cevaplarırken son testte 9 öğrenci (%52,94) doğru cevaplandırmıştır. On ikinci soruyu ön testte 2 öğrenci (%11,76) doğru cevaplarırken son testte 2 öğrenci (%11,76) doğru cevaplandırmıştır.

Öğrencilerin bu bölümdeki sorulara verdiği doğru yanıtlardan bazıları şunlardır.

Tablo 4.9. Kontrol grubunda bulunan öğrencilerin 1. bölüm 2. aşama sorularına verdiği doğru yanıtlar.

Soru	Öğrenci Doğru Yanıtları	
S1 Suyu çekmeme ve geçirmeme özelliğinden dolayı şişelerin ağızlarını kapatmada kullanılır.		
S2 Plastikten veya kumaştan üretilen esnek yapıdaki metrelerle verilen isimdir, uzunluk ölçmek için kullanılır.		
S3 Demir, nikel, kobalt gibi tanecikleri çekmeye yarayan ve manyetik alan oluşturma özelliği bulunan cisimlerdir.		
S4 Mentşeli bir yapıya sahiptir, nesnelere tutmak için kullanılır.		

Tablo 4.9. Kontrol grubunda bulunan öğrencilerin 1. bölüm 2. aşama sorularına verdiği doğru yanıtlar (Devamı).

Soru	Öğrenci Doğru Yanıtları
S5 Çoklu enerji elde etmek amacıyla pilleri birbirine bağlayan malzemedir.	
S6 Kimyasal enerjinin depolanarak elektriksel bir forma dönüştürülmesini sağlayan aygıttır.	
S7 Elektrik enerjisini ısı enerjisine dönüştüren direnç tellerine verilen genel isimdir.	-
S8 Cisimleri hareket ettirmek için kullanılan bağlantı şekline göre kuvvet kazancı sağlayan, kuvvetin yönünü değiştiren basit makinelerdir.	-
S9 Üzerine pişirme araçları koymaya yarayan, ateş üzerine oturtulan, üç ayaklı çember ya da üçgen biçiminde demir destektir.	
S10 Az miktarda katı maddelerin bir kaptan başka bir kaba aktarılmasında kullanılan kaşık şeklinde veya düz bir yüzeye sahip alettir.	
S11 Bir akışkanı, içindeki katı maddelerden ayırmak için kullanılır, gözenekli yapıdadır. Filtre olarak da adlandırılır.	
S12 Bir cismin veya maddenin kütlesini ölçmeye yarar.	

4.1.6. Kontrol grubunun 2. bölüm 1. aşama sorularının soru bazlı analizi

Tablo 4.10. Kontrol grubunun 2. bölüm 1. aşama sorularına verdiği yanıtların soru bazlı kategorik dağılımı.

Soru	ÖN TEST								SON TEST							
	Doğru		Kısmen Doğru		Yanlış		Boş		Doğru		Kısmen Doğru		Yanlış		Boş	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
S1	0	0	9	52,94	7	41,18	1	5,88	2	11,76	6	35,29	5	29,41	4	23,53
S2	0	0	2	11,76	0	0	15	88,24	0	0	0	0	1	5,88	16	94,12
S3	3	17,65	0	0	3	17,65	11	64,71	10	58,82	0	0	2	11,76	5	29,41
S4	0	0	0	0	6	35,29	11	64,71	6	35,29	0	0	6	35,29	5	29,41
S5	0	0	0	0	5	29,41	12	70,59	3	17,65	0	0	3	17,65	11	64,71
S6	5	29,41	0	0	2	11,76	10	58,82	8	47,06	0	0	1	5,88	8	47,06
S7	2	11,76	0	0	3	17,65	12	70,59	10	58,82	0	0	0	0	7	41,18
S8	0	0	0	0	2	11,76	15	88,24	0	0	0	0	0	0	17	100
S9	4	23,53	1	5,88	6	35,29	6	35,29	3	17,65	0	0	8	47,06	6	35,29
S10	8	47,06	3	17,65	3	17,65	3	17,65	4	23,53	1	5,88	5	29,41	7	41,18
S11	11	64,71	0	0	0	0	6	35,29	12	70,59	0	0	0	0	5	29,41
S12	3	17,65	0	0	4	23,53	10	58,82	2	11,76	0	0	5	29,41	10	58,82

LMTT'nin bu bölümünde birinci soruyu ön testte 0 öğrenci (%0) doğru cevaplarırken son testte 2 öğrenci (%11,76) doğru cevaplandırmıştır. İkinci soruyu ön testte 0 öğrenci (%0) doğru cevaplarırken son testte 0 öğrenci (%0) doğru cevaplandırmıştır. Üçüncü soruyu ön testte 3 öğrenci (%17,65) doğru cevaplarırken son testte 10 öğrenci (%58,82) doğru cevaplandırmıştır. Dördüncü soruyu ön testte 0 öğrenci (%0) doğru cevaplarırken son testte 6 öğrenci (%35,29) doğru cevaplandırmıştır. Beşinci soruyu ön testte 0 öğrenci (%0) doğru cevaplarırken son testte 3 öğrenci (%17,65) doğru cevaplandırmıştır. Altıncı soruyu ön testte 5 öğrenci (%29,41) doğru cevaplarırken son testte 8 öğrenci (%47,06) doğru cevaplandırmıştır. Yedinci soruyu ön testte 2 öğrenci (%11,76) doğru cevaplarırken son testte 10 öğrenci (%58,82) doğru cevaplandırmıştır. Sekizinci soruyu ön testte 0 öğrenci (%0) doğru cevaplarırken son testte 0 öğrenci (%0) doğru cevaplandırmıştır. Dokuzuncu soruyu ön testte 4 öğrenci (%23,53) doğru cevaplarırken son testte 3 öğrenci (%17,65) doğru cevaplandırmıştır. Onuncu soruyu ön testte 8 öğrenci (%47,06) doğru cevaplarırken son testte 4 öğrenci (%23,53) doğru cevaplandırmıştır. On birinci soruyu ön testte 11 öğrenci (%64,71) doğru cevaplarırken son testte 12 öğrenci (%70,59) doğru cevaplandırmıştır. On ikinci soruyu ön testte 3 öğrenci (%17,65) doğru cevaplarırken son testte 2 öğrenci (%11,76) doğru cevaplandırmıştır.

Öğrencilerin bu bölümdeki sorulara verdiği doğru yanıtlardan bazıları şunlardır.

1. Soruya verilen doğru yanıtlar: İspirto ocağı.
2. Soruya verilen doğru yanıtlar: -
3. Soruya verilen doğru yanıtlar:Duy, ampulün altındaki yatak.
4. Soruya verilen doğru yanıtlar: Beher, beherglas.
5. Soruya verilen doğru yanıtlar: Cam fanus, cam kafes.
6. Soruya verilen doğru yanıtlar: Anahtar, düğme.
7. Soruya verilen doğru yanıtlar: Plastik çubuk, çubuk.
8. Soruya verilen doğru yanıtlar: -
9. Soruya verilen doğru yanıtlar: Kronometre.
10. Soruya verilen doğru yanıtlar: Termometre, sıcaklık ölçer.
11. Soruya verilen doğru yanıtlar: Huni.
12. Soruya verilen doğru yanıtlar: Ağırlık.

4.1.7. Kontrol grubunun 2. bölüm 2. aşama sorularının soru bazlı analizi

Tablo 4.11. Kontrol grubunun 2. bölüm 2. aşama sorularına verdiği yanıtların soru bazlı kategorik dağılımı.

Soru	ÖN TEST								SON TEST							
	Doğru		Kısmen Doğru		Yanlış		Boş		Doğru		Kısmen Doğru		Yanlış		Boş	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
S1	1	5,88	13	76,47	1	5,88	2	11,76	3	17,65	4	23,53	3	17,65	7	41,18
S2	0	0	0	0	2	11,76	15	88,24	3	17,65	0	0	2	11,76	12	70,59
S3	2	11,76	0	0	4	23,53	11	64,71	10	58,82	1	5,88	1	5,88	5	29,41
S4	2	11,76	5	29,41	3	17,65	7	41,18	5	29,41	1	5,88	4	23,53	7	41,18
S5	0	0	0	0	2	11,76	15	88,24	4	23,53	0	0	2	11,76	11	64,71
S6	5	29,41	3	17,65	2	11,76	7	41,18	8	47,06	1	5,88	1	5,88	7	41,18
S7	0	0	0	0	3	17,65	14	82,35	5	29,41	0	0	1	5,88	11	64,71
S8	0	0	0	0	0	0	17	100	0	0	0	0	0	0	17	100
S9	4	23,53	0	0	4	23,53	9	52,94	6	35,29	0	0	5	29,41	6	35,29
S10	7	41,18	0	0	6	35,29	4	23,53	11	64,71	0	0	1	5,88	5	29,41
S11	10	58,82	0	0	0	0	7	41,18	9	52,94	0	0	1	5,88	7	41,18
S12	0	0	0	0	7	41,18	10	58,82	0	0	0	0	6	35,29	11	64,71

LMTT'nin bu bölümünde birinci soruyu ön testte 1 öğrenci (%5,88) doğru cevaplarırken son testte 3 öğrenci (%17,65) doğru cevaplandırmıştır. İkinci soruyu ön testte 0 öğrenci (%)

doğru cevaplarķen son testte 3 oğrenci (%17,65) doğru cevaplandırmıştır. uğüncü soruyu ön testte 2 oğrenci (%11,76) doğru cevaplarķen son testte 10 oğrenci (%58,82) doğru cevaplandırmıştır. Dördüncü soruyu ön testte 2 oğrenci (%11,76) doğru cevaplarķen son testte 5 oğrenci (%29,41) doğru cevaplandırmıştır. Beşinci soruyu ön testte 0 oğrenci (%0) doğru cevaplarķen son testte 4 oğrenci (%23,53) doğru cevaplandırmıştır. Altıncı soruyu ön testte 5 oğrenci (%29,41) doğru cevaplarķen son testte 8 oğrenci (%47,06) doğru cevaplandırmıştır. Yedinci soruyu ön testte 0 oğrenci (%0) doğru cevaplarķen son testte 5 oğrenci (%29,41) doğru cevaplandırmıştır. Sekizinci soruyu ön testte 0 oğrenci (%0) doğru cevaplarķen son testte 0 oğrenci (%0) doğru cevaplandırmıştır. Dokuzuncu soruyu ön testte 4 oğrenci (%23,53) doğru cevaplarķen son testte 6 oğrenci (%35,29) doğru cevaplandırmıştır. Onuncu soruyu ön testte 7 oğrenci (%41,18) doğru cevaplarķen son testte 11 oğrenci (%64,71) doğru cevaplandırmıştır. On birinci soruyu ön testte 10 oğrenci (%58,82) doğru cevaplarķen son testte 9 oğrenci (%52,94) doğru cevaplandırmıştır. On ikinci soruyu ön testte 0 oğrenci (%0) doğru cevaplarķen son testte 0 oğrenci (%0) doğru cevaplandırmıştır.

Öğrencilerin bu bölümdeki sorulara verdiği doğru yanıtlardan bazıları şunlardır.

1. Soruya verilen doğru yanıtlar: Isı yayar, ısıtmak için kullanılır.
2. Soruya verilen doğru yanıtlar: Bir şeyleri birbirine sıkar, bir şeyi sıkma.
3. Soruya verilen doğru yanıtlar: Lambayı takabilmek için kullanılır, ampul takılır.
4. Soruya verilen doğru yanıtlar: Sıvı miktarı ölçer, sıvı şeylerin mililitresini ölçer.
5. Soruya verilen doğru yanıtlar: Bir şeyleri hapseder, bir şeylerin üstünü örtmeye yarar.
6. Soruya verilen doğru yanıtlar: Açma-kapama, lambayı yakar söndürür.
7. Soruya verilen doğru yanıtlar: Karıştırmak için kullanılır, bir şeyi karıştırma.
8. Soruya verilen doğru yanıtlar: -
9. Soruya verilen doğru yanıtlar: Saniye ölçer, dakikayı ölçmeye yarar.
10. Soruya verilen doğru yanıtlar: Sıcaklık-soğukluk ölçer, dışarıdaki sıcaklığı veya soğukluğu ölçer.
11. Soruya verilen doğru yanıtlar: Bir maddeyi dışına dökmeden bir yere boşaltmak için kullanılır, başka bir kaba aktarmak için yardımcı olur.
12. Soruya verilen doğru yanıtlar: -

4.1.8. Kontrol grubunun 3. bölüm 1. aşama sorularının soru bazlı analizi

Tablo 4.12. Kontrol grubunun 3. bölüm 1. aşama sorularına verdiği yanıtların soru bazlı kategorik dağılımı.

Soru	ÖN TEST								SON TEST							
	Doğru		Kısmen Doğru		Yanlış		Boş		Doğru		Kısmen Doğru		Yanlış		Boş	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
S1	14	82,35	0	0	2	11,76	1	5,88	14	82,35	0	0	1	5,88	2	11,76
S2	1	5,88	0	0	4	23,53	12	70,59	3	17,65	0	0	6	35,29	8	47,06
S3	0	0	0	0	7	41,18	10	58,82	1	5,88	0	0	3	17,65	13	76,47
S4	0	0	0	0	3	17,65	14	82,35	0	0	0	0	4	23,53	13	76,47
S5	1	5,88	0	0	3	17,65	13	76,47	3	17,65	0	0	5	29,41	9	52,94
S6	0	0	0	0	1	5,88	16	94,12	1	5,88	0	0	2	11,76	14	82,35
S7	0	0	0	0	0	0	17	100	1	5,88	1	0	2	11,76	13	76,47
S8	9	52,94	0	0	3	17,65	5	29,41	13	76,47	0	0	1	5,88	3	17,65
S9	0	0	0	0	0	0	17	100	0	0	0	0	1	5,88	16	94,12
S10	1	5,88	0	0	3	17,65	13	76,47	1	5,88	0	0	8	47,06	8	47,06
S11	1	5,88	0	0	1	5,88	15	88,24	6	35,29	0	0	1	5,88	10	58,82
S12	0	0	0	0	5	29,41	12	70,59	0	0	0	0	6	35,29	11	64,71

LMTT'nin bu bölümünde birinci soruyu ön testte 14 öğrenci (%82,35) doğru cevaplarırken son testte 14 öğrenci (%82,35) doğru cevaplandırmıştır. İkinci soruyu ön testte 1 öğrenci (%5,88) doğru cevaplarırken son testte 3 öğrenci (%17,65) doğru cevaplandırmıştır. üçüncü soruyu ön testte 0 öğrenci (%0) doğru cevaplarırken son testte 1 öğrenci (%5,88) doğru cevaplandırmıştır. Dördüncü soruyu ön testte 0 öğrenci (%0) doğru cevaplarırken son testte 0 öğrenci (%0) doğru cevaplandırmıştır. Beşinci soruyu ön testte 1 öğrenci (%5,88) doğru cevaplarırken son testte 3 öğrenci (%17,65) doğru cevaplandırmıştır. Altıncı soruyu ön testte 0 öğrenci (%0) doğru cevaplarırken son testte 1 öğrenci (%5,88) doğru cevaplandırmıştır. Yedinci soruyu ön testte 0 öğrenci (%0) doğru cevaplarırken son testte 1 öğrenci (%5,88) doğru cevaplandırmıştır. Sekizinci soruyu ön testte 9 öğrenci (%52,94) doğru cevaplarırken son testte 13 öğrenci (%76,47) doğru cevaplandırmıştır. Dokuzuncu soruyu ön testte 0 öğrenci (%0) doğru cevaplarırken son testte 0 öğrenci (%0) doğru cevaplandırmıştır. Onuncu soruyu ön testte 1 öğrenci (%5,88) doğru cevaplarırken son testte 1 öğrenci (%5,88) doğru cevaplandırmıştır. On birinci soruyu ön testte 1 öğrenci (%5,88) doğru cevaplarırken son testte 6 öğrenci (%35,29) doğru cevaplandırmıştır. On ikinci soruyu ön testte 0 öğrenci (%0) doğru cevaplarırken son testte 0 öğrenci (%0) doğru cevaplandırmıştır.

Öğrencilerin bu bölümdeki sorulara verdiği doğru yanıtlardan bazıları şunlardır.

1. Soruya verilen doğru yanıtlar: Bir yeri aydınlatır, aydınlatmak için kullanılır.
2. Soruya verilen doğru yanıtlar: Elektriklenme için kullanılır.
3. Soruya verilen doğru yanıtlar: İçine sıvılar doldurulan kap.
4. Soruya verilen doğru yanıtlar: -
5. Soruya verilen doğru yanıtlar: Ağırlık ölçer, ağırlık ölçmek için kullanılır.
6. Soruya verilen doğru yanıtlar: Ağırlıkları kaldırır tutar.
7. Soruya verilen doğru yanıtlar: Hava basıncını ölçer.
8. Soruya verilen doğru yanıtlar: Deneylede ellerimizin zarar görmemesi için kullanılır, ellerimizi zararlı maddelerden korur.
9. Soruya verilen doğru yanıtlar: -
10. Soruya verilen doğru yanıtlar: Bir şeyi sıcak tutmak için kullanılır, belirlenen derecede tutmak için kullanılan bir kontrol aracı.
11. Soruya verilen doğru yanıtlar: Elektrik aktarımı yapar, bir yerden bir yere elektrik götürme işini yapar.
12. Soruya verilen doğru yanıtlar: -

4.1.9. Kontrol grubunun 3. bölüm 2. aşama sorularının soru bazlı analizi

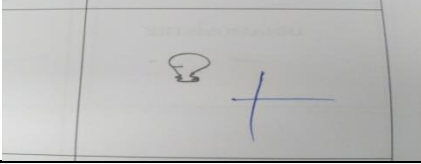
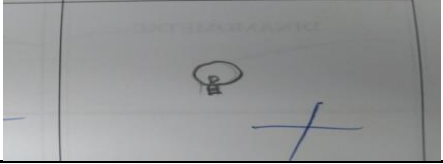
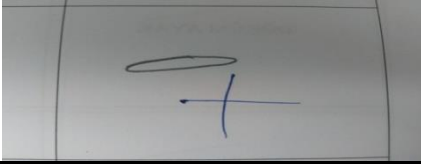
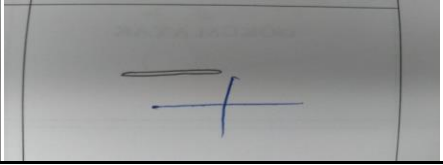
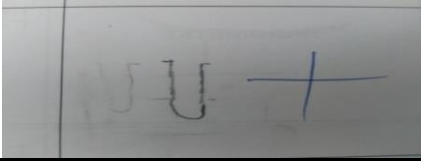
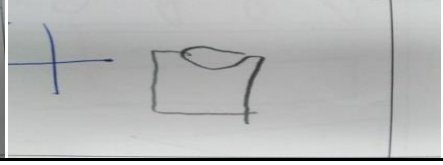
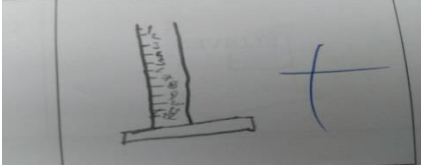
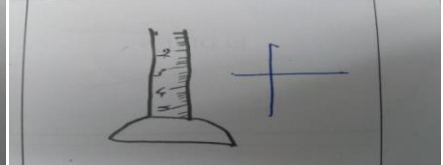
Tablo 4.13. Kontrol grubunun 3. bölüm 2. aşama sorularına verdiği yanıtların soru bazlı kategorik dağılımı.

Soru	ÖN TEST								SON TEST							
	Doğru		Kısmen Doğru		Yanlış		Boş		Doğru		Kısmen Doğru		Yanlış		Boş	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
S1	14	82,35	0	0	2	11,76	1	5,88	13	76,47	0	0	1	5,88	3	17,65
S2	3	17,65	0	0	0	0	14	82,35	11	64,71	0	0	0	0	6	35,29
S3	7	41,18	0	0	1	5,88	9	52,94	2	11,76	0	0	2	11,76	13	76,47
S4	0	0	0	0	2	11,76	15	88,24	6	35,29	0	0	0	0	11	64,71
S5	3	17,65	0	0	1	5,88	13	76,47	8	47,06	0	0	0	0	9	52,94
S6	0	0	0	0	1	5,88	16	94,12	1	5,88	0	0	4	23,53	12	70,59
S7	0	0	0	0	0	0	17	100	3	17,65	0	0	1	5,88	13	76,47
S8	10	58,82	0	0	0	0	7	41,18	11	64,71	0	0	0	0	6	35,29
S9	1	5,88	0	0	0	0	16	94,12	0	0	0	0	2	11,76	15	88,24
S10	1	5,88	0	0	2	11,76	14	82,35	1	5,88	0	0	9	52,94	7	41,18
S11	0	0	0	0	2	11,76	15	88,24	9	52,94	0	0	0	0	8	47,06
S12	1	5,88	0	0	3	17,65	13	76,47	1	5,88	0	0	4	23,53	12	70,59

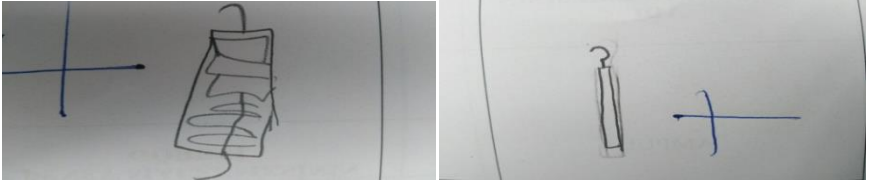

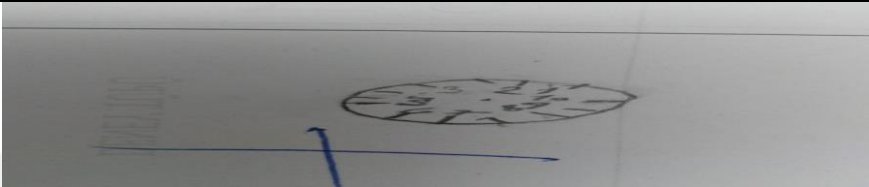
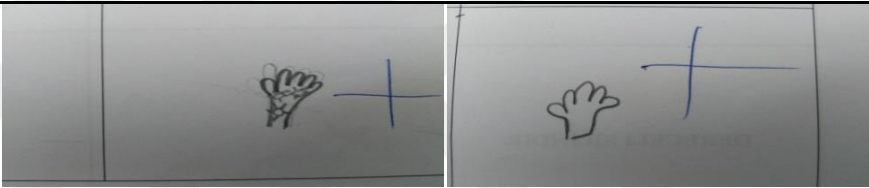
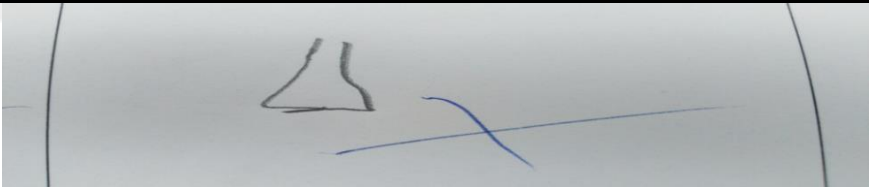
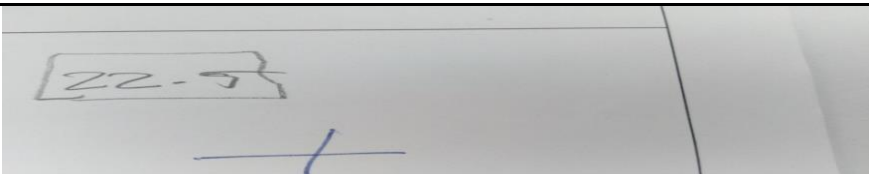
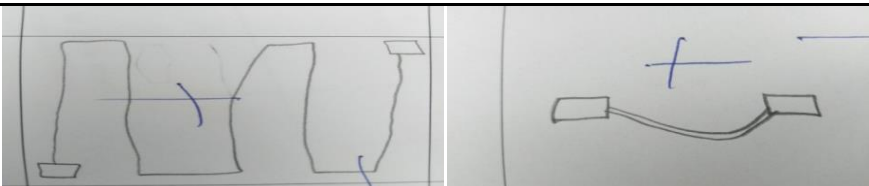
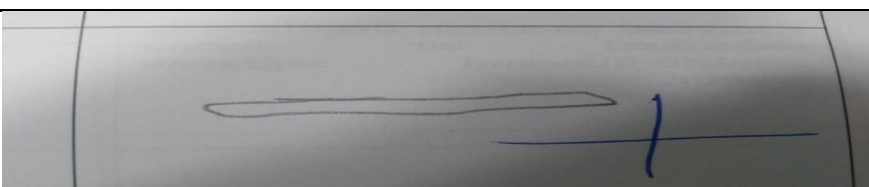
LMTT'nin bu bölümünde birinci soruyu ön testte 14 öğrenci (%82,35) doğru cevaplarırken son testte 13 öğrenci (%76,47) doğru cevaplandırmıştır. İkinci soruyu ön testte 3 öğrenci (%17,65) doğru cevaplarırken son testte 11 öğrenci (%64,71) doğru cevaplandırmıştır. üçüncü soruyu ön testte 7 öğrenci (%41,18) doğru cevaplarırken son testte 2 öğrenci (%11,76) doğru cevaplandırmıştır. Dördüncü soruyu ön testte 0 öğrenci (%0) doğru cevaplarırken son testte 6 öğrenci (%35,29) doğru cevaplandırmıştır. Beşinci soruyu ön testte 3 öğrenci (%17,65) doğru cevaplarırken son testte 8 öğrenci (%47,06) doğru cevaplandırmıştır. Altıncı soruyu ön testte 0 öğrenci (%0) doğru cevaplarırken son testte 1 öğrenci (%5,88) doğru cevaplandırmıştır. Yedinci soruyu ön testte 0 öğrenci (%0) doğru cevaplarırken son testte 3 öğrenci (%17,65) doğru cevaplandırmıştır. Sekizinci soruyu ön testte 10 öğrenci (%58,82) doğru cevaplarırken son testte 11 öğrenci (%64,71) doğru cevaplandırmıştır. Dokuzuncu soruyu ön testte 1 öğrenci (%5,88) doğru cevaplarırken son testte 0 öğrenci (%0) doğru cevaplandırmıştır. Onuncu soruyu ön testte 1 öğrenci (%5,88) doğru cevaplarırken son testte 1 öğrenci (%5,88) doğru cevaplandırmıştır. On birinci soruyu ön testte 0 öğrenci (%0) doğru cevaplarırken son testte 9 öğrenci (%52,94) doğru cevaplandırmıştır. On ikinci soruyu ön testte 1 öğrenci (%5,88) doğru cevaplarırken son testte 1 öğrenci (%5,88) doğru cevaplandırmıştır.

Öğrencilerin bu bölümdeki sorulara verdiği doğru yanıtlardan bazıları şunlardır.

Tablo 4.14. Kontrol grubunda bulunan öğrencilerin 3. bölüm 2. aşama sorularına verdiği doğru yanıtlar.

Soru	Öğrenci Doğru Yanıtları	
S1 AMPUL		
S2 CAM ÇUBUK		
S3 DENEY TÜPÜ		
S4 DERECELİ SİLİNDİR		

Tablo 4.14. Kontrol grubunda bulunan öğrencilerin 3. bölüm 2. aşama sorularına verdiği doğru yanıtlar (Devamı).

Soru	Öğrenci Doğru Yanıtları
S5 DİNAMOMETRE	
S6 DÖKÜM AYAK	
S7 BAROMETRE	
S8 ELDİVEN	
S9 ERLLEN	
10 TERMOSTAT	
S11 İLETKEN TEL	
S12 BAGET	

4.2. Deney Grubundan Elde Edilen Bulgular

4.2.1. Veri toplama aracının birinci bölümünden elde edilen bulguların genel analizi

LMTT'nde görevi verilen laboratuvar malzemelerinin adının hatırlanmasını amaçlayan sorulara verilen cevapların kategorik dağılımı Tablo 4.15'te sunulmuştur.

Tablo 4.15. Birinci bölümdeki sorulara verilen cevapların kategorik dağılımı.

	Doğru		Kısmen Doğru		Yanlış		Boş		Toplam
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	%
Ön Test	32	15,69	7	3,43	32	15,69	133	65,19	100
Son Test	79	38,73	9	4,41	26	12,74	90	44,12	100

Bu tabloya göre ön testte yer alan 204 sorunun 32'si (%15,69) doğru, 7'si (%3,43) kısmen doğru, 32'si (%15,69) yanlış, 133'ü (%65,19) boş olarak cevaplandırılmıştır. Aynı sorular son testte 79'u (%38,73) doğru, 9'u (%4,41) kısmen doğru, 26'sı (%12,74) yanlış, 90'ı (%44,12) boş olarak cevaplandırılmıştır.

LMTT'nde görevi verilen laboratuvar malzemelerinin görselinin hatırlanmasını amaçlayan sorulara verilen cevapların kategorik dağılımı Tablo 4.16'da sunulmuştur.

Tablo 4.16. Birinci bölümdeki sorulara verilen cevapların kategorik dağılımı.

	Doğru		Kısmen Doğru		Yanlış		Boş		Toplam
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	%
Ön Test	37	18,14	0	0	31	15,20	136	66,66	100
Son Test	102	50,00	0	0	17	8,33	85	41,67	100

Bu tabloya göre ön testte yer alan 204 sorunun 37'si (%18,14) doğru, 0'ı (%0,00) kısmen doğru, 31'i (%15,20) yanlış, 136'sı (%66,66) boş olarak cevaplandırılmıştır. Aynı sorular son testte 102'si (%50,00) doğru, 0'ı (%0,0) kısmen doğru, 17'si (%8,33) yanlış, 85'i (%41,67) boş olarak cevaplandırılmıştır.

4.2.2. Veri toplama aracının ikinci bölümünden elde edilen bulguların genel analizi

LMTT'nde görseli verilen laboratuvar malzemelerinin adının hatırlanmasını amaçlayan sorulara verilen cevapların kategorik dağılımı Tablo 4.17'de sunulmuştur.

Tablo 4.17. İkinci bölümdeki sorulara verilen cevapların kategorik dağılımı.

	Doğru		Kısmen Doğru		Yanlış		Boş		Toplam
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	%
Ön Test	40	19,61	13	6,37	41	20,10	110	53,92	100
Son Test	92	45,10	7	3,43	38	18,63	67	32,84	100

Bu tabloya göre ön testte yer alan 204 sorunun 40'ı (%19,61) doğru, 13'ü (%6,37) kısmen doğru, 41'i (%20,10) yanlış, 110'u (%53,92) boş olarak cevaplandırılmıştır. Aynı sorular son testte 92'si (%45,10) doğru, 7'si (%3,43) kısmen doğru, 38'i (%18,63) yanlış, 67'si (%32,84) boş olarak cevaplandırılmıştır.

LMTT'nde görseli verilen laboratuvar malzemelerinin görevinin hatırlanmasını amaçlayan sorulara verilen cevapların kategorik dağılımı Tablo 4.18'de sunulmuştur.

Tablo 4.18. İkinci bölümdeki sorulara verilen cevapların kategorik dağılımı.

	Doğru		Kısmen Doğru		Yanlış		Boş		Toplam
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	%
Ön Test	37	18,14	14	6,86	35	17,16	118	57,84	100
Son Test	87	42,65	17	8,33	27	13,24	73	35,78	100

Bu tabloya göre ön testte yer alan 204 sorunun 37'si (%18,14) doğru, 14'ü (%6,86) kısmen doğru, 35'i (%17,16) yanlış, 118'i (%57,84) boş olarak cevaplandırılmıştır. Aynı sorular son testte 87'si (%42,65) doğru, 17'si (%8,33) kısmen doğru, 27'si (%13,24) yanlış, 73'ü (%35,78) boş olarak cevaplandırılmıştır.

4.2.3. Veri toplama aracının üçüncü bölümünden elde edilen bulguların genel analizi

LMTT'nde adı verilen laboratuvar malzemelerinin görevinin hatırlanmasını amaçlayan sorulara verilen cevapların kategorik dağılımı Tablo 4.19'da sunulmuştur.

Tablo 4.19. Üçüncü bölümdeki sorulara verilen cevapların kategorik dağılımı.

	Doğru		Kısmen Doğru		Yanlış		Boş		Toplam
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	%
Ön Test	47	23,04	0	0	17	8,33	140	68,63	100
Son Test	71	34,80	2	0,98	39	19,12	92	45,10	100

Bu tabloya göre ön testte yer alan 204 sorunun 47'si (%23,04) doğru, 0'ı (%0,00) kısmen doğru, 17'si (%8,33) yanlış, 140'ı (%68,63) boş olarak cevaplandırılmıştır. Aynı sorular son testte 71'i (%34,80) doğru, 2'si (%0,98) kısmen doğru, 39'u (% 19,12) yanlış, 92'si (%45,10) boş olarak cevaplandırılmıştır.

LMTT'nde adı verilen laboratuvar malzemelerinin görselinin hatırlanmasını amaçlayan sorulara verilen cevapların kategorik dağılımı Tablo 4.20'de sunulmuştur.

Tablo 4.20. Üçüncü bölümdeki sorulara verilen cevapların kategorik dağılımı.

	Doğru		Kısmen Doğru		Yanlış		Boş		Toplam
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	%
Ön Test	49	24,02	0	0	10	4,90	145	71,08	100
Son Test	115	56,37	0	0	15	7,35	74	36,27	100

Bu tabloya göre ön testte yer alan 204 sorunun 49'u (%24,02) doğru, 0'ı (%0,0) kısmen doğru, 10'u (%4,90) yanlış, 145'i (%71,08) boş olarak cevaplandırılmıştır. Aynı sorular son testte 115'i (%56,37) doğru, 0'ı (%0,0) kısmen doğru, 15'i (%7,35) yanlış, 74'ü (%36,27) boş olarak cevaplandırılmıştır.

4.2.4. Deneý grubunun 1. bölüm 1. aşama sorularının soru bazlı analizi

Tablo 4.21. Deneý grubunun 1. bölüm 1. aşama sorularına verdiği yanıtların soru bazlı kategorik dağılımı.

Soru	ÖN TEST								SON TEST							
	Doğru		Kismen Doğru		Yanlış		Boş		Doğru		Kismen Doğru		Yanlış		Boş	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
S1	2	11,76	2	11,76	3	17,65	10	58,82	12	70,59	2	11,76	1	5,88	2	11,76
S2	2	11,76	3	17,65	5	29,41	7	41,18	9	52,94	2	11,76	3	17,65	3	17,65
S3	13	76,47	0	0	0	0	4	23,53	15	88,24	0	0	0	0	2	11,76
S4	0	0	1	5,88	5	29,41	11	64,71	2	11,76	5	29,41	3	17,65	7	41,18
S5	1	5,88	0	0	6	35,29	10	58,82	12	70,59	0	0	0	0	5	29,41
S6	0	0	0	0	1	5,88	16	94,12	1	5,88	0	0	0	0	16	94,12
S7	0	0	0	0	4	23,53	13	76,47	0	0	0	0	5	29,41	12	70,59
S8	0	0	0	0	2	11,76	15	88,24	0	0	0	0	2	11,76	15	88,24
S9	0	0	1	5,88	3	17,65	13	76,47	3	17,65	0	0	4	23,53	10	58,82
S10	0	0	0	0	0	0	17	100	2	11,76	0	0	4	23,53	11	64,71
S11	7	41,18	0	0	1	5,88	9	52,94	12	70,59	0	0	0	0	5	29,41
S12	7	41,18	0	0	2	11,76	8	47,06	11	64,71	0	0	4	23,53	2	11,76

LMTT'nin bu bölümünde birinci soruyu ön testte 2 öğrenci (%11,76) doğru cevaplarırken son testte 12 öğrenci (%70,59) doğru cevaplandırmıştır. İkinci soruyu ön testte 2 öğrenci (%11,76) doğru cevaplarırken son testte 9 öğrenci (%52,94) doğru cevaplandırmıştır. üçüncü soruyu ön testte 13 öğrenci (%76,47) doğru cevaplarırken son testte 15 öğrenci (%88,24) doğru cevaplandırmıştır. Dördüncü soruyu ön testte 0 öğrenci (%0) doğru cevaplarırken son testte 2 öğrenci (%11,76) doğru cevaplandırmıştır. Beşinci soruyu ön testte 1 öğrenci (%5,88) doğru cevaplarırken son testte 12 öğrenci (%70,59) doğru cevaplandırmıştır. Altıncı soruyu ön testte 0 öğrenci (%0) doğru cevaplarırken son testte 1 öğrenci (%5,88) doğru cevaplandırmıştır. Yedinci soruyu ön testte 0 öğrenci (%0) doğru cevaplarırken son testte 0 öğrenci (%0) doğru cevaplandırmıştır. Sekizinci soruyu ön testte 0 öğrenci (%0) doğru cevaplarırken son testte 0 öğrenci (%0) doğru cevaplandırmıştır. Dokuzuncu soruyu ön testte 0 öğrenci (%0) doğru cevaplarırken son testte 3 öğrenci (%17,65) doğru cevaplandırmıştır. Onuncu soruyu ön testte 0 öğrenci (%0) doğru cevaplarırken son testte 2 öğrenci (%11,76) doğru cevaplandırmıştır. On birinci soruyu ön testte 7 öğrenci (%41,18) doğru cevaplarırken

son testte 12 öğrenci (%70,59) doğru cevaplandırmıştır. On ikinci soruyu ön testte 7 öğrenci (%41,18) doğru cevaplarırken son testte 11 öğrenci (%64,71) doğru cevaplandırmıştır.

Öğrencilerin bu bölümdeki sorulara verdiği doğru yanıtlardan bazıları şunlardır.

1. Soruya verilen doğru yanıtlar: Tıpa, mantar tıpa.
2. Soruya verilen doğru yanıtlar: Mezura.
3. Soruya verilen doğru yanıtlar: Mıknatıs.
4. Soruya verilen doğru yanıtlar: Penset.
5. Soruya verilen doğru yanıtlar: Pil yatağı, pil tutacağı.
6. Soruya verilen doğru yanıtlar: Pil.
7. Soruya verilen doğru yanıtlar: -
8. Soruya verilen doğru yanıtlar: -
9. Soruya verilen doğru yanıtlar: Üçgen ayak, sacayağı.
10. Soruya verilen doğru yanıtlar: Spatül.
11. Soruya verilen doğru yanıtlar: Süzgeç, süzek.
12. Soruya verilen doğru yanıtlar: Tartı, terazi.

4.2.5. Dene grubunun 1. bölüm 2. aşama sorularının soru bazlı analizi

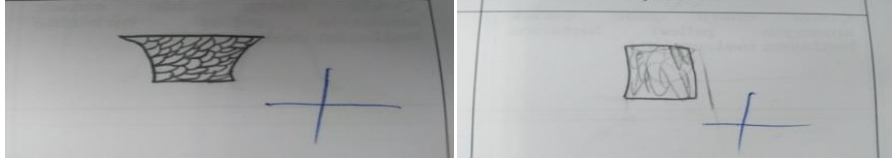
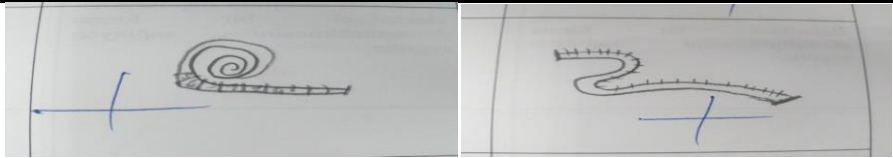
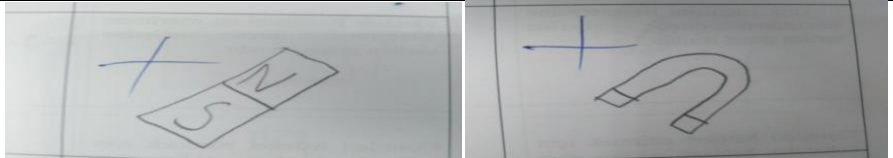
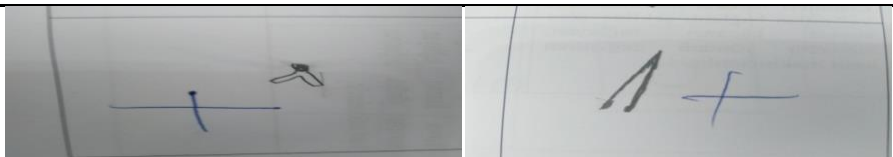
Tablo 4.22. Dene grubunun 1. bölüm 2. aşama sorularına verdiği yanıtların soru bazlı kategorik dağılımı.

Soru	ÖN TEST								SON TEST							
	Doğru		Kısmen Doğru		Yanlış		Boş		Doğru		Kısmen Doğru		Yanlış		Boş	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
S1	4	23,53	0	0	3	17,65	10	58,82	16	94,12	0	0	0	0	1	5,88
S2	6	35,29	0	0	5	29,41	6	35,29	14	82,35	0	0	1	5,88	2	11,76
S3	13	76,47	0	0	0	0	4	23,53	14	82,35	0	0	0	0	3	17,65
S4	1	5,88	0	0	5	29,41	11	64,71	7	41,18	0	0	3	17,65	7	41,18
S5	1	5,88	0	0	6	35,29	10	58,82	10	58,82	0	0	1	5,88	6	35,29
S6	0	0	0	0	1	5,88	16	94,12	1	5,88	0	0	0	0	16	94,12
S7	0	0	0	0	3	17,65	14	82,35	3	17,65	0	0	3	17,65	11	64,71
S8	0	0	0	0	2	11,76	15	88,24	0	0	0	0	2	11,76	15	88,24
S9	0	0	0	0	4	23,53	13	76,47	8	47,06	0	0	3	17,65	6	35,29
S10	0	0	0	0	0	0	17	100	8	47,06	0	0	0	0	9	52,94
S11	6	0	0	0	1	5,88	10	58,82	11	64,71	0	0	0	0	6	35,29
S12	6	0	0	0	1	5,88	10	58,82	10	58,82	0	0	4	23,53	3	17,65

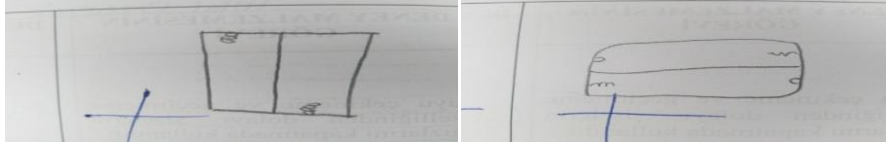

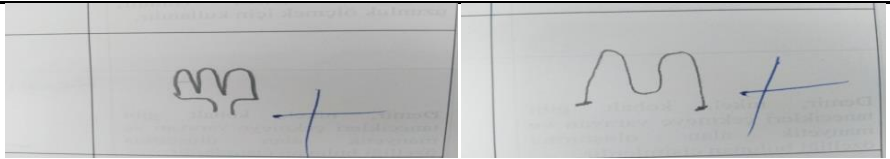
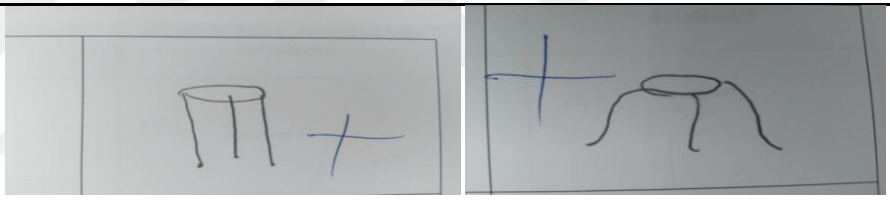

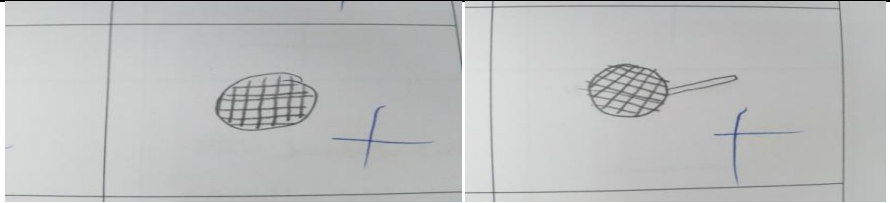
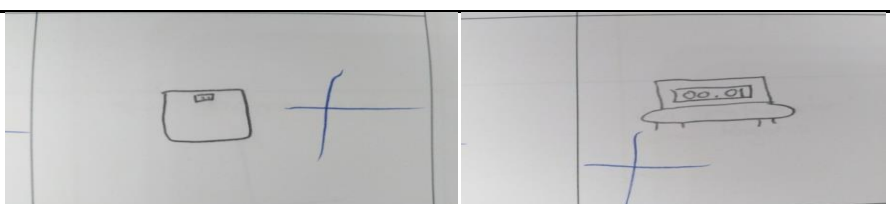
LMTT'nin bu bölümünde birinci soruyu ön testte 4 öğrenci (%23,53) doğru cevaplarırken son testte 16 öğrenci (%94,12) doğru cevaplandırmıştır. İkinci soruyu ön testte 6 öğrenci (%35,29) doğru cevaplarırken son testte 14 öğrenci (%82,35) doğru cevaplandırmıştır. üçüncü soruyu ön testte 13 öğrenci (%76,47) doğru cevaplarırken son testte 14 öğrenci (%82,35) doğru cevaplandırmıştır. Dördüncü soruyu ön testte 1 öğrenci (%5,88) doğru cevaplarırken son testte 7 öğrenci (%41,18) doğru cevaplandırmıştır. Beşinci soruyu ön testte 1 öğrenci (%5,88) doğru cevaplarırken son testte 10 öğrenci (%58,82) doğru cevaplandırmıştır. Altıncı soruyu ön testte 0 öğrenci (%0) doğru cevaplarırken son testte 1 öğrenci (%5,88) doğru cevaplandırmıştır. Yedinci soruyu ön testte 0 öğrenci (%0) doğru cevaplarırken son testte 3 öğrenci (%17,65) doğru cevaplandırmıştır. Sekizinci soruyu ön testte 0 öğrenci (%0) doğru cevaplarırken son testte 0 öğrenci (%0) doğru cevaplandırmıştır. Dokuzuncu soruyu ön testte 0 öğrenci (%0) doğru cevaplarırken son testte 8 öğrenci (%47,06) doğru cevaplandırmıştır. Onuncu soruyu ön testte 0 öğrenci (%0) doğru cevaplarırken son testte 8 öğrenci (%47,06) doğru cevaplandırmıştır. On birinci soruyu ön testte 6 öğrenci (%35,29) doğru cevaplarırken son testte 11 öğrenci (%64,71) doğru cevaplandırmıştır. On ikinci soruyu ön testte 6 öğrenci (%35,29) doğru cevaplarırken son testte 10 öğrenci (%58,82) doğru cevaplandırmıştır.

Öğrencilerin bu bölümdeki sorulara verdiği doğru yanıtlardan bazıları şunlardır.

Tablo 4.23. Deney grubunda bulunan öğrencilerin 1. bölüm 2. aşama sorularına verdiği doğru yanıtlar.

Soru	Öğrenci Doğru Yanıtları
S1 Suyu çekmeme ve geçirmeme özelliğinden dolayı şişelerin ağızlarını kapatmada kullanılır.	
S2 Plastikten veya kumaştan üretilen esnek yapıdaki metrelerle verilen isimdir, uzunluk ölçmek için kullanılır.	
S3 Demir, nikel, kobalt gibi tanecikleri çekmeye yarayan ve manyetik alan oluşturma özelliği bulunan cisimlerdir.	
S4 Mentşeseli bir yapıya sahiptir, nesnelere tutmak için kullanılır.	

Tablo 4.23. Deneç grubunda bulunan öğrencilerin 1. bölüm 2. aşama sorularına verdiği doğru yanıtlar (Devamı)

Soru	Öğrenci Doğru Yanıtları
S5 Çoklu enerji elde etmek amacıyla pilleri birbirine bağlayan malzemedir.	
S6 Kimyasal enerjinin depolanarak elektriksel bir forma dönüştürülmesini sağlayan aygıttır.	
S7 Elektrik enerjisini ısı enerjisine dönüştüren direnç tellerine verilen genel isimdir.	
S8 Cisimleri hareket ettirmek için kullanılan bağlantı şekline göre kuvvet kazancı sağlayan, kuvvetin yönünü değiştiren basit makinelerdir.	-
S9 Üzerine pişirme araçları koymaya yarayan, ateş üzerine oturtulan, üç ayaklı çember ya da üçgen biçiminde demir destektir.	
S10 Az miktarda katı maddelerin bir kaptan başka bir kaba aktarılmasında kullanılan kaşık şeklinde veya düz bir yüzeye sahip alettir.	
S11 Bir akışkanı, içindeki katı maddelerden ayırmak için kullanılır, gözenekli yapıdadır. Filtre olarak da adlandırılır.	
S12 Bir cismin veya maddenin kütlesini ölçmeye yarar.	

4.2.6. Deney grubunun 2. bölüm 1. aşama sorularının soru bazlı analizi

Tablo 4.24. Deney grubunun 2. bölüm 1. aşama sorularına verdiği yanıtların soru bazlı kategorik dağılımı.

Soru	ÖN TEST								SON TEST							
	Doğru		Kısmen Doğru		Yanlış		Boş		Doğru		Kısmen Doğru		Yanlış		Boş	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
S1	0	0	7	41,18	3	17,65	7	41,18	6	35,29	3	17,65	4	23,53	4	23,53
S2	1	5,88	0	0	2	11,76	14	82,35	2	11,76	0	0	4	23,53	11	64,71
S3	1	5,88	2	11,76	3	17,65	11	64,71	6	35,29	3	17,65	2	11,76	6	35,29
S4	0	0	2	11,76	8	47,06	7	41,18	6	35,29	0	0	6	35,29	5	29,41
S5	0	0	0	0	5	29,41	12	70,59	5	29,41	0	0	2	11,76	10	58,82
S6	8	47,06	0	0	2	11,76	7	41,18	16	94,12	0	0	1	5,88	0	0
S7	1	5,88	0	0	3	17,65	13	76,47	10	58,82	0	0	3	17,65	4	23,53
S8	1	5,88	0	0	0	0	16	94,12	3	17,65	0	0	3	17,65	11	64,71
S9	8	47,06	0	0	2	11,76	7	41,18	10	58,82	0	0	3	17,65	4	23,53
S10	9	52,94	2	11,76	4	23,53	2	11,76	9	52,94	1	5,88	3	17,65	4	23,53
S11	11	64,71	0	0	2	11,76	4	23,53	15	88,24	0	0	0	0	2	11,76
S12	0	0	0	0	7	41,18	10	58,82	4	23,53	0	0	7	41,18	6	35,29

LMTT'nin bu bölümünde birinci soruyu ön testte 0 öğrenci (%0) doğru cevaplarırken son testte 6 öğrenci (%35,29) doğru cevaplandırmıştır. İkinci soruyu ön testte 1 öğrenci (%5,88) doğru cevaplarırken son testte 2 öğrenci (%11,76) doğru cevaplandırmıştır. üçüncü soruyu ön testte 1 öğrenci (%5,88) doğru cevaplarırken son testte 6 öğrenci (%35,29) doğru cevaplandırmıştır. Dördüncü soruyu ön testte 0 öğrenci (%0) doğru cevaplarırken son testte 6 öğrenci (%35,29) doğru cevaplandırmıştır. Beşinci soruyu ön testte 0 öğrenci (%0) doğru cevaplarırken son testte 5 öğrenci (%29,41) doğru cevaplandırmıştır. Altıncı soruyu ön testte 8 öğrenci (%47,06) doğru cevaplarırken son testte 16 öğrenci (%94,12) doğru cevaplandırmıştır. Yedinci soruyu ön testte 1 öğrenci (%5,88) doğru cevaplarırken son testte 10 öğrenci (%58,82) doğru cevaplandırmıştır. Sekizinci soruyu ön testte 1 öğrenci (%5,88) doğru cevaplarırken son testte 3 öğrenci (%17,65) doğru cevaplandırmıştır. Dokuzuncu soruyu ön testte 8 öğrenci (%47,06) doğru cevaplarırken son testte 10 öğrenci (%58,82) doğru cevaplandırmıştır. Onuncu soruyu ön testte 9 öğrenci (%52,94) doğru cevaplarırken son testte 9 öğrenci (%52,94) doğru cevaplandırmıştır. On birinci soruyu ön testte 11 öğrenci (%64,71) doğru cevaplarırken son testte 15 öğrenci (%88,24) doğru cevaplandırmıştır. On ikinci soruyu ön testte 0 öğrenci (%0) doğru cevaplarırken son testte 4 öğrenci (%23,53) doğru cevaplandırmıştır.

Öğrencilerin bu bölümdeki sorulara verdiği doğru yanıtlardan bazıları şunlardır.

1. Soruya verilen doğru yanıtlar: İspirto ocağı.
2. Soruya verilen doğru yanıtlar: Bağlantı aleti, nesne tutturan yapı.
3. Soruya verilen doğru yanıtlar: Duy.
4. Soruya verilen doğru yanıtlar: Beherglas, beher.
5. Soruya verilen doğru yanıtlar: Cam fanus.
6. Soruya verilen doğru yanıtlar: Anahtar, düğme, elektrik anahtarı.
7. Soruya verilen doğru yanıtlar: Baget.
8. Soruya verilen doğru yanıtlar: Kısaç.
9. Soruya verilen doğru yanıtlar: Kronometre.
10. Soruya verilen doğru yanıtlar: Termometre.
11. Soruya verilen doğru yanıtlar: Huni.
12. Soruya verilen doğru yanıtlar: Ağırlık takımı.

4.2.7. Deney grubunun 2. bölüm 2. aşama sorularının soru bazlı analizi

Tablo 4.25. Deney grubunun 2. bölüm 2. aşama sorularına verdiği yanıtların soru bazlı kategorik dağılımı.

Soru	ÖN TEST								SON TEST							
	Doğru		Kısmen Doğru		Yanlış		Boş		Doğru		Kısmen Doğru		Yanlış		Boş	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
S1	0	0	7	41,18	2	11,76	8	47,06	1	5,88	7	41,18	1	5,88	8	47,06
S2	1	5,88	0	0	2	11,76	14	82,35	6	35,29	0	0	1	5,88	10	58,82
S3	3	17,65	0	0	2	11,76	12	70,59	7	41,18	0	0	4	23,53	6	35,29
S4	0	0	7	41,18	4	23,53	6	35,29	0	0	10	58,82	4	23,53	3	17,65
S5	0	0	0	0	4	23,53	13	76,47	10	58,82	0	0	0	0	7	41,18
S6	9	52,94	0	0	1	5,88	7	41,18	13	76,47	0	0	1	5,88	3	17,65
S7	0	0	0	0	3	17,65	14	82,35	10	58,82	0	0	0	0	7	41,18
S8	1	5,88	0	0	0	0	16	94,12	4	23,53	0	0	3	17,65	10	58,82
S9	8	47,06	0	0	2	11,76	7	41,18	12	70,59	0	0	1	5,88	4	23,53
S10	5	29,41	0	0	8	47,06	4	23,53	9	52,94	0	0	7	41,18	1	5,88
S11	10	58,82	0	0	3	17,65	4	23,53	13	76,47	0	0	2	11,76	2	11,76
S12	0	0	0	0	4	23,53	13	76,47	2	11,76	0	0	3	17,65	12	70,59

LMTT'nin bu bölümünde birinci soruyu ön testte 0 öğrenci (%0) doğru cevaplarken son testte 1 öğrenci (%5,88) doğru cevaplandırmıştır. İkinci soruyu ön testte 1 öğrenci (%5,88) doğru cevaplarken son testte 6 öğrenci (%35,29) doğru cevaplandırmıştır. Üçüncü

soruyu ön testte 3 öğrenci (%17,65) doğru cevaplarırken son testte 7 öğrenci (%41,18) doğru cevaplandırmıştır. Dördüncü soruyu ön testte 0 öğrenci (%0) doğru cevaplarırken son testte 0 öğrenci (%0) doğru cevaplandırmıştır. Beşinci soruyu ön testte 0 öğrenci (%0) doğru cevaplarırken son testte 10 öğrenci (%58,82) doğru cevaplandırmıştır. Altıncı soruyu ön testte 9 öğrenci (%52,94) doğru cevaplarırken son testte 13 öğrenci (%76,47) doğru cevaplandırmıştır. Yedinci soruyu ön testte 0 öğrenci (%0) doğru cevaplarırken son testte 10 öğrenci (%58,82) doğru cevaplandırmıştır. Sekizinci soruyu ön testte 1 öğrenci (%5,88) doğru cevaplarırken son testte 4 öğrenci (%23,53) doğru cevaplandırmıştır. Dokuzuncu soruyu ön testte 8 öğrenci (%47,06) doğru cevaplarırken son testte 12 öğrenci (%70,59) doğru cevaplandırmıştır. Onuncu soruyu ön testte 5 öğrenci (%29,41) doğru cevaplarırken son testte 9 öğrenci (%52,94) doğru cevaplandırmıştır. On birinci soruyu ön testte 10 öğrenci (%58,82) doğru cevaplarırken son testte 13 öğrenci (%76,47) doğru cevaplandırmıştır. On ikinci soruyu ön testte 0 öğrenci (%0) doğru cevaplarırken son testte 2 öğrenci (%11,76) doğru cevaplandırmıştır.

Öğrencilerin bu bölümdeki sorulara verdiği doğru yanıtlardan bazıları şunlardır.

1. Soruya verilen doğru yanıtlar: Bir şeyi ısıtmaya yarar.
2. Soruya verilen doğru yanıtlar: İki cismi birbirine sıkıştırmaya yarar, bir şeyi tuturmaya yarar.
3. Soruya verilen doğru yanıtlar: Ampul tutar, ampülü takmaya yarar.
4. Soruya verilen doğru yanıtlar: -
5. Soruya verilen doğru yanıtlar: Deney yaparken asit gibi malzemelerin etrafa saçılmaması ve üstünün kapatılmasını sağlar, tehlikeli deney malzemelerinin etrafa gitmesini önler.
6. Soruya verilen doğru yanıtlar: Lambayı açıp kapatmaya yarar, bir elektriği açıp kapatma gibi kontrol için kullanılır.
7. Soruya verilen doğru yanıtlar: Bir şeyi karıştırmaya yarar, kimyasal maddeleri karıştırmak için kullanılır.
8. Soruya verilen doğru yanıtlar: Bir şeyi kıstırmak için kullanılır, bir malzemeyi tutar(mandal gibi).
9. Soruya verilen doğru yanıtlar: Saniye ölçer, küçük saniyeler tutmaya yarayan alettir.
10. Soruya verilen doğru yanıtlar: Sıcaklık ölçmek için kullanılır, hava sıcaklığını ölçmeye yarayan alettir.
11. Soruya verilen doğru yanıtlar: Sıvı dışına çıkmasını diye kullanılır. bir sıvıyı başka bir kaba aktarmak için kullanılır.
12. Soruya verilen doğru yanıtlar: Dinamometreye takıp ağırlığı görmeye yarar.

4.2.8. Deney grubunun 3. bölüm 1. aşama sorularının soru bazlı analizi

Tablo 4.26. Deney grubunun 3. bölüm 1. aşama sorularına verdiği yanıtların soru bazlı kategorik dağılımı.

Soru	ÖN TEST								SON TEST							
	Doğru		Kısmen Doğru		Yanlış		Boş		Doğru		Kısmen Doğru		Yanlış		Boş	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
S1	16	94,12	0	0	0	0	1	5,88	15	88,24	0	0	1	5,88	1	5,88
S2	3	17,65	0	0	1	5,88	13	76,47	6	35,29	0	0	3	17,65	8	47,06
S3	2	11,76	0	0	6	35,29	9	52,94	3	17,65	0	0	9	52,94	5	29,41
S4	3	17,65	0	0	1	5,88	13	76,47	4	23,53	0	0	5	29,41	8	47,06
S5	5	29,41	0	0	5	29,41	7	41,18	6	35,29	0	0	7	41,18	4	23,53
S6	0	0	0	0	0	0	17	100	3	17,65	0	0	4	23,53	10	58,82
S7	0	0	0	0	0	0	17	100	3	17,65	1	5,88	0	0	13	76,47
S8	14	82,35	0	0	2	11,76	1	5,88	14	82,35	0	0	2	11,76	1	5,88
S9	0	0	0	0	0	0	17	100	1	5,88	1	5,88	0	0	15	88,24
S10	0	0	0	0	0	0	17	100	2	11,76	0	0	1	5,88	14	82,35
S11	4	23,53	0	0	0	0	13	76,47	8	47,06	0	0	5	29,41	4	23,53
S12	0	0	0	0	2	11,76	15	88,24	6	35,29	0	0	2	11,76	9	52,94

LMTT'nin bu bölümünde birinci soruyu ön testte 16 öğrenci (%94,12) doğru cevaplarırken son testte 15 öğrenci (%88,24) doğru cevaplandırmıştır. İkinci soruyu ön testte 3 öğrenci (%17,65) doğru cevaplarırken son testte 6 öğrenci (%35,29) doğru cevaplandırmıştır. üçüncü soruyu ön testte 2 öğrenci (%11,76) doğru cevaplarırken son testte 3 öğrenci (%17,65) doğru cevaplandırmıştır. Dördüncü soruyu ön testte 3 öğrenci (%17,65) doğru cevaplarırken son testte 4 öğrenci (%23,53) doğru cevaplandırmıştır. Beşinci soruyu ön testte 5 öğrenci (%29,41) doğru cevaplarırken son testte 6 öğrenci (%35,29) doğru cevaplandırmıştır. Altıncı soruyu ön testte 0 öğrenci (%0) doğru cevaplarırken son testte 3 öğrenci (%17,65) doğru cevaplandırmıştır. Yedinci soruyu ön testte 0 öğrenci (%0) doğru cevaplarırken son testte 3 öğrenci (%17,65) doğru cevaplandırmıştır. Sekizinci soruyu ön testte 14 öğrenci (%82,35) doğru cevaplarırken son testte 14 öğrenci (%82,35) doğru cevaplandırmıştır. Dokuzuncu soruyu ön testte 0 öğrenci (%0) doğru cevaplarırken son testte 1 öğrenci (%5,88) doğru cevaplandırmıştır. Onuncu soruyu ön testte 0 öğrenci (%0) doğru cevaplarırken son testte 2 öğrenci (%11,76) doğru cevaplandırmıştır. On birinci soruyu ön testte 4 öğrenci (%23,53) doğru cevaplarırken son testte 8 öğrenci (%47,06) doğru cevaplandırmıştır. On ikinci soruyu ön testte 0 öğrenci (%0) doğru cevaplarırken son testte 6 öğrenci (%35,29) doğru cevaplandırmıştır.

Öğrencilerin bu bölümdeki sorulara verdiği doğru yanıtlardan bazıları şunlardır.

1. Soruya verilen doğru yanıtlar: Aydınlatmada kullanılır, etrafı aydınlatmaya yarayan alettir.
2. Soruya verilen doğru yanıtlar: Elektriklenmeyi sağlayan alet, elektriği üstüne çeker.
3. Soruya verilen doğru yanıtlar: Maddelerin birbiriyle etkileşimini gözlemlemek için kullanılır, az miktarda olan sıvıları koymaya yarar.
4. Soruya verilen doğru yanıtlar: Bir sıvının miktarını ölçmeye yarayan alet, Sıvıları ölçer
5. Soruya verilen doğru yanıtlar: Ağırlık ölçer, kuvvet ölçer.
6. Soruya verilen doğru yanıtlar: Bir cismin üstüne asılabilmesini sağlayan, yıkılmayan, dik duran alettir, altındaki ağırlık sayesinde üzerine ağırlık koyulabilir.
7. Soruya verilen doğru yanıtlar: Hava basıncını ölçer, atmosfer basıncını ölçmeye yarar
8. Soruya verilen doğru yanıtlar: Deney yapılmadan önce kimyasal maddeler ellerimize zarar vermesin diye takarız, ellerimizi korumaya yarar.
9. Soruya verilen doğru yanıtlar: Titrasyon işlemlerinde kullanılan cam malzemedir.
10. Soruya verilen doğru yanıtlar: Suyun sıcaklığını sabit tutar, sıcaklığı sabit tutar.
11. Soruya verilen doğru yanıtlar: Elektrik akımını bir uçtan bir uca ileten tellerdir.
12. Soruya verilen doğru yanıtlar: Bir deney üzerinde sıvının karıştırılmasına yardımcı olur, kimyasal maddelerin hazırlanması sırasında maddeleri karıştırmak için kullanılan kalın cam çubuk.

4.2.9. Deney grubunun 3. bölüm 2. aşama sorularının soru bazlı analizi

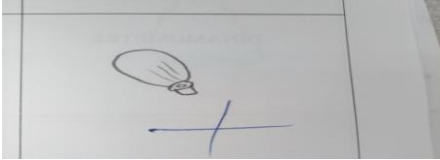
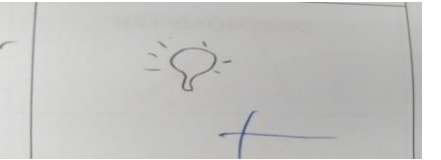
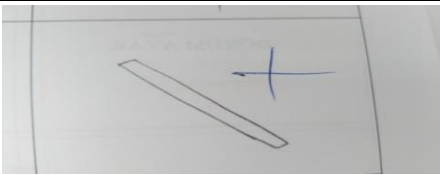
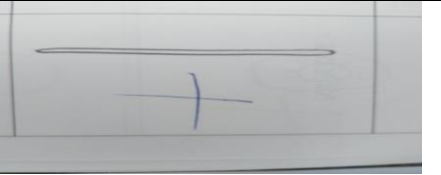
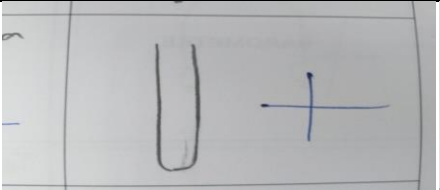
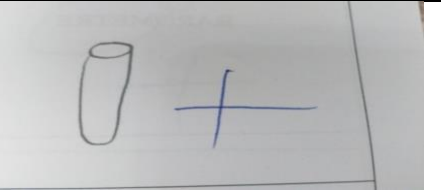
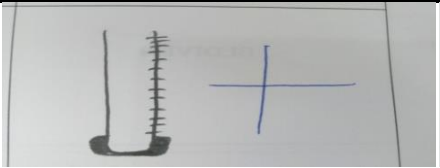
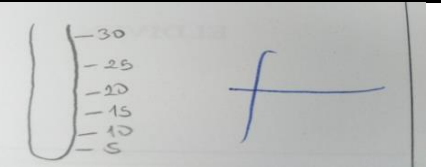
Tablo 4.27. Deney grubunun 3. bölüm 2. aşama sorularına verdiği yanıtların soru bazlı kategorik dağılımı.

Soru	ÖN TEST								SON TEST							
	Doğru		Kısmen Doğru		Yanlış		Boş		Doğru		Kısmen Doğru		Yanlış		Boş	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
S1	16	94,12	0	0	0	0	1	5,88	15	88,24	0	0	0	0	2	11,76
S2	3	17,65	0	0	0	0	14	82,35	14	82,35	0	0	0	0	3	17,65
S3	1	5,88	0	0	5	29,41	11	64,71	11	64,71	0	0	2	11,76	4	23,53
S4	3	17,65	0	0	1	5,88	13	76,47	10	58,82	0	0	2	11,76	5	29,41
S5	7	41,18	0	0	3	17,65	7	41,18	9	52,94	0	0	4	23,53	4	23,53
S6	0	0	0	0	0	0	17	100	7	41,18	0	0	3	17,65	7	41,18
S7	0	0	0	0	0	0	17	100	5	29,41	0	0	0	0	12	70,59
S8	15	88,24	0	0	0	0	2	11,76	16	94,12	0	0	0	0	1	5,88
S9	0	0	0	0	0	0	17	100	3	17,65	0	0	0	0	14	82,35
S10	0	0	0	0	0	0	17	100	1	5,88	0	0	1	5,88	15	88,24
S11	4	23,53	0	0	0	0	13	76,47	14	82,35	0	0	1	5,88	2	11,76
S12	0	0	0	0	1	5,88	16	94,12	10	58,82	0	0	2	11,76	5	29,41

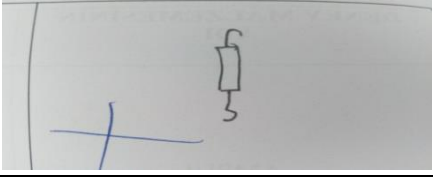
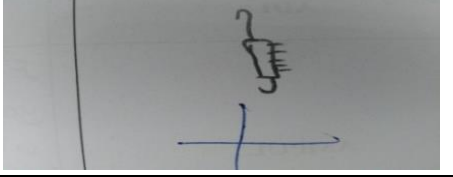
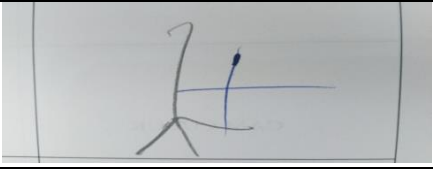
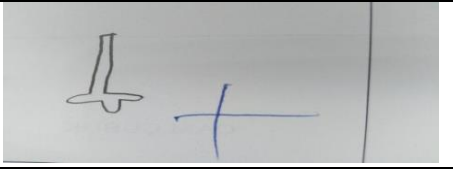
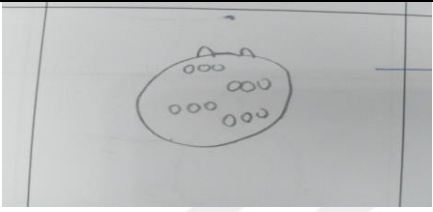
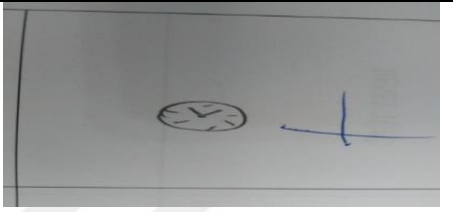
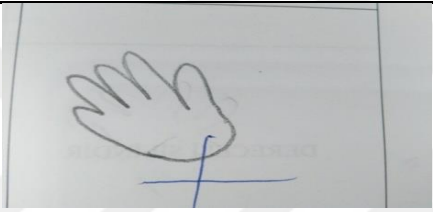
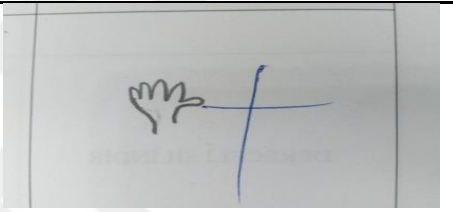
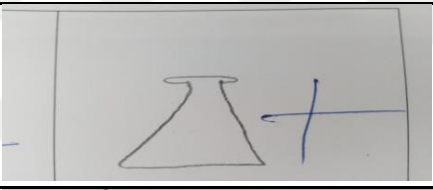
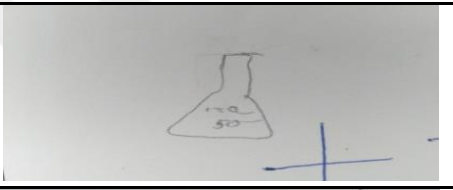

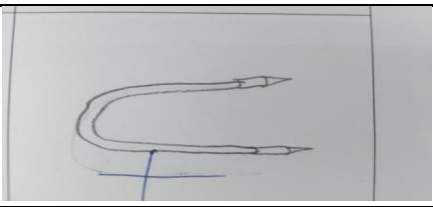
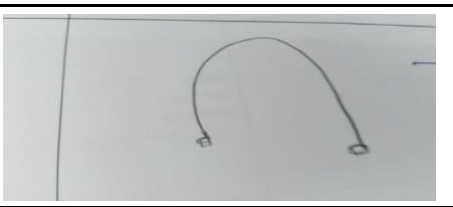
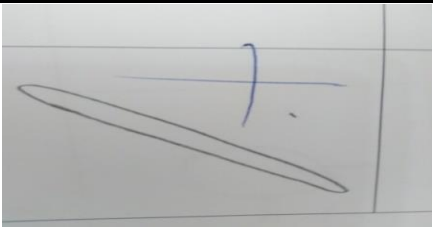
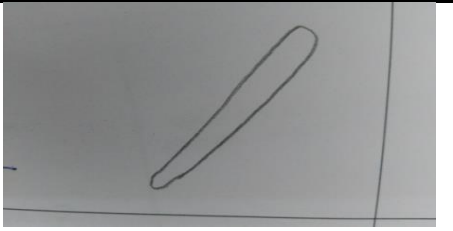
LMTT'nin bu bölümünde birinci soruyu ön testte 16 öğrenci (%94,12) doğru cevaplarırken son testte 15 öğrenci (%88,24) doğru cevaplandırmıştır. İkinci soruyu ön testte 3 öğrenci (%17,65) doğru cevaplarırken son testte 14 öğrenci (%82,35) doğru cevaplandırmıştır. üçüncü soruyu ön testte 1 öğrenci (%5,88) doğru cevaplarırken son testte 11 öğrenci (%64,71) doğru cevaplandırmıştır. Dördüncü soruyu ön testte 3 öğrenci (%17,65) doğru cevaplarırken son testte 10 öğrenci (%58,82) doğru cevaplandırmıştır. Beşinci soruyu ön testte 7 öğrenci (%41,18) doğru cevaplarırken son testte 9 öğrenci (%52,94) doğru cevaplandırmıştır. Altıncı soruyu ön testte 0 öğrenci (%0) doğru cevaplarırken son testte 7 öğrenci (%41,18) doğru cevaplandırmıştır. Yedinci soruyu ön testte 0 öğrenci (%0) doğru cevaplarırken son testte 5 öğrenci (%29,41) doğru cevaplandırmıştır. Sekizinci soruyu ön testte 15 öğrenci (%88,24) doğru cevaplarırken son testte 16 öğrenci (%94,12) doğru cevaplandırmıştır. Dokuzuncu soruyu ön testte 0 öğrenci (%0) doğru cevaplarırken son testte 3 öğrenci (%17,65) doğru cevaplandırmıştır. Onuncu soruyu ön testte 0 öğrenci (%0) doğru cevaplarırken son testte 1 öğrenci (%5,88) doğru cevaplandırmıştır. On birinci soruyu ön testte 4 öğrenci (%23,53) doğru cevaplarırken son testte 14 öğrenci (%82,35) doğru cevaplandırmıştır. On ikinci soruyu ön testte 0 öğrenci (%0) doğru cevaplarırken son testte 10 öğrenci (%58,82) doğru cevaplandırmıştır.

Öğrencilerin bu bölümdeki sorulara verdiği doğru yanıtlardan bazıları şunlardır.

Tablo 4.28. Deney grubunda bulunan öğrencilerin 3. bölüm 2. aşama sorularına verdiği doğru yanıtlar.

Soru	Öğrenci Doğru Yanıtları	
S1 AMPUL		
S2 CAM ÇUBUK		
S3 DENEY TÜPÜ		
S4 DERECELİ SİLİNDİR		

Tablo 4.28. Deney grubunda bulunan öğrencilerin 3. bölüm 2. aşama sorularına verdiği doğru yanıtlar (Devamı).

Soru	Öğrenci Doğru Yanıtları	
S5 DİNAMOMETRE		
S6 DÖKÜM AYAK		
S7 BAROMETRE		
S8 ELDİVEN		
S9 ERLLEN		
S10 TERMOSTAT		
S11 İLETKEN TEL		
S12 BAGET		

4.3. Kontrol Grubunun LMTT Ön Test-Son Test Analizleri

Tablo 4.29. Kontrol grubunun laboratuvar malzemeleri tanıma testi ön test-son test analiz sonuçları.

	Doğru		Kısmen Doğru		Yanlış		Boş		Toplam
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	%
Ön Test	183	14,95	53	4,33	195	15,93	793	64,79	100
Son Test	361	29,49	28	2,29	198	16,18	637	52,04	100

Yukarıdaki tabloda kontrol grubunda bulunan öğrencilerin LMTT'ne ön test ve son test aşamasında verdiği yanıtların kategorik dağılımı gösterilmiştir. Bu tabloya göre öğrenciler LMTT'nin ön test aşamasında verdiği toplam 1226 cevaptan 183'ünü (%14,95) doğru, 53'ünü (%4,33) kısmen doğru, 195'ini (%15,93) yanlış, 793'ünü (%64,79) boş olarak yanıtlamıştır. LMTT'nin son test aşamasında ise aynı soruların 361'ini (%29,49) doğru, 28'ini (%2,29) kısmen doğru, 198'ini (%16,18) yanlış, 637'sini (%52,04) boş olarak yanıtlamıştır.

4.4. Deney Grubunun LMTT Ön Test-Son Test Analizleri

Tablo 4.30. Deney grubunun laboratuvar malzemeleri tanıma testi ön test-son test analiz sonuçları.

	Doğru		Kısmen Doğru		Yanlış		Boş		Toplam
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	%
Ön Test	242	19,77	34	2,78	166	13,56	782	63,89	100
Son Test	546	44,61	35	2,86	162	13,23	481	39,30	100

Yukarıdaki tabloda deney grubunda bulunan öğrencilerin LMTT'ne ön test ve son test aşamasında verdiği yanıtların kategorik dağılımı gösterilmiştir. Bu tabloya göre öğrenciler LMTT'nin ön test aşamasında verdiği toplam 1226 cevaptan 242'sini (%19,77) doğru, 34'ünü (%2,78) kısmen doğru, 166'sını (%13,56) yanlış, 782'sini (%63,89) boş olarak yanıtlamıştır. LMTT'nin son test aşamasında ise aynı soruların 546'sını (%44,61) doğru, 35'ini (%2,86) kısmen doğru, 162'sini (%13,23) yanlış, 481'ini (%39,30) boş olarak yanıtlamıştır.

4.5. Deney ve Kontrol Grubunun LMTT Ön Test Analizleri

Tablo 4.31. Deney ve kontrol grubunun laboratuvar malzemeleri tanıma testi ön test analiz sonuçları.

	Doğru		Kısmen Doğru		Yanlış		Boş		Toplam
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	%
Deney Grubu Ön Test	242	19,77	34	2,78	166	13,56	782	63,89	100
Kontrol Grubu Ön Test	183	14,95	53	4,33	195	15,93	793	64,79	100

Yukarıdaki tabloda deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin LMTT'ne ön test aşamasında verdiği yanıtların kategorik dağılımı gösterilmiştir. Bu tabloya göre deney grubunda bulunan öğrenciler LMTT'nin ön test aşamasında verdiği toplam 1226 cevaptan 242'sini (%19,77) doğru, 34'ünü (%2,78) kısmen doğru, 166'sını (%13,56) yanlış, 782'sini (%63,89) boş olarak yanıtlamıştır. Kontrol grubunda bulunan öğrenciler ise LMTT'nin ön test aşamasında aynı soruların 183'ünü (%14,95) doğru, 53'ünü (%4,33) kısmen doğru, 195'ini (%15,93) yanlış, 793'ünü (%64,79) boş olarak yanıtlamıştır.

4.6. Deney ve Kontrol Grubunun LMTT Son Test Analizleri

Tablo 4.32. Deney ve kontrol grubunun laboratuvar malzemeleri tanıma testi son test analiz sonuçları.

	Doğru		Kısmen Doğru		Yanlış		Boş		Toplam
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	%
Deney Grubu Son Test	546	44,61	35	2,86	162	13,23	481	39,30	100
Kontrol Grubu Son Test	361	29,49	28	2,29	198	16,18	637	52,04	100

Yukarıdaki tabloda deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin LMTT'ne son test aşamasında verdiği yanıtların kategorik dağılımı gösterilmiştir. Bu tabloya göre deney grubunda bulunan öğrenciler LMTT'nin son test aşamasında verdiği toplam 1226 cevaptan 546'sını (%44,61) doğru, 35'ini (%2,86) kısmen doğru, 162'sini (%13,23) yanlış, 481'ini (%39,30) boş olarak yanıtlamıştır. Kontrol grubunda bulunan öğrenciler ise LMTT'nin son

test aşamasında aynı soruların 361'ini (%29,49) doğru, 28'ini (%2,29) kısmen doğru, 198'ini (%16,18) yanlış, 637'sini (%52,04) boş olarak yanıtlamıştır.



BÖLÜM 5

5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırmanın bu bölümünde araştırmayla ilgili sonuç, tartışma ve öneriler kısmına yer verilmiştir.

5.1. Tartışma

Yapılan araştırmada kontrol grubu ile deney grubunun test sonuçları ayrı ayrı analiz edilmiş elde edilen analizler de kendi arasında kıyaslanarak kontrol ve deney grubu arasında farklılığın olup olmadığı belirlenmiştir. Bu aşamada öğrencilerin testteki sorulara verdiği cevaplar dört kategoriye ayrılmış verilen cevaplar tamamen doğru bilgi içeriyorsa "doğru", istenilen cevabı içermemesine rağmen içeriğinde doğru kabul edilebilecek bilgi içeriyorsa "kısmen doğru", hiçbir doğru bilgi içermiyorsa "yanlış", ilgili bölüme hiçbir yazım veya çizim yapılmamışsa "boş" olarak değerlendirilmiştir. Bu kategorilerin oluşturulmasında literatürde bulunan benzer çalışmalardan faydalanılmıştır.

Bu kapsamda literatürdeki kategorileştirmelerden faydalanarak öğrenci yanıtları şu şekilde sınıflandırılmıştır. Testte yer alan sorulardan mantar tıpa yanıtını beklediğimiz alana öğrencinin yazdığı "tıkaç, mantar tıkaç, tıpa" ifadeleri doğru, "şişe kapağı" ifadesi kısmen doğru, mezura yanıtını beklediğimiz alana yazılan "şerit metre" ifadesi doğru, "metre, terzi metresi, kıvrılabilir metre, esnek metre" ifadeleri kısmen doğru, penset yazılmasını beklediğimiz alana yazılan "cımbız, pense, kıskaç" ifadeleri kısmen doğru, pil yatağı yanıtını beklediğimiz alana yazılan "pil yuvası, pil tutacağı" ifadeleri doğru, sacayağı yanıtını beklediğimiz alana yazılan "üçgen ocak" ifadesi doğru, "ocak" ifadesi kısmen doğru, süzgeç ya da filtre yanıtını beklediğimiz alana yazılan "süzek" ifadesi doğru, Terazî yanıtını beklediğimiz alana yazılan "tartı, baskül" ifadeleri doğru, ispirto ocağı yanıtını beklediğimiz alana yazılan "gaz lambası" ifadesi kısmen doğru, bağlantı elemanı yanıtını beklediğimiz alana yazılan "bağlantı aleti" ifadesi doğru, "kısıraç" ifadesi kısmen doğru, duy yanıtını beklediğimiz alana yazılan "lamba tutacağı, lamba yuvası" ifadesi kısmen doğru, cam fanus yanıtını beklediğimiz alana yazılan "cam kafes, cam kapak" ifadeleri doğru, anahtar yanıtını beklediğimiz alana yazılan "düğme, tuş" ifadeleri doğru, "açma-kapama" ifadeleri kısmen doğru, kronometre yanıtını beklediğimiz alana yazılan "saat" ifadesi kısmen doğru, Termometre yanıtını beklediğimiz alana yazılan "sıcaklık ölçer" ifadesi doğru, "derece" ifadesi

kısmen doğru, açık hava basıncını ölçer yanıtını beklediğimiz alana yazılan "basıncı ölçer" ifadesi kısmen doğru olarak kabul edilmiştir.

Öğrenci yanıtları belirlenen kategorilere yerleştirildikten sonra her bir kategorinin frekans ve yüzde dağılımları tablolara ayrı ayrı hesaplanarak yazılmıştır. Tablolarda yer alan verilen tek tek ele alındığında, kontrol grubunda; Tablo 4.1'e bakıldığında öğrencilerin testin bu bölümünde verdiği doğru yanıtların oranı ön teste göre %15,69 oranında, Tablo 4.2'ye bakıldığında öğrencilerin testin bu bölümünde verdiği doğru yanıtların oranı ön teste göre %23,03 oranında, Tablo 4.3'e bakıldığında %11,76 oranında, Tablo 4.4'e bakıldığında öğrencilerin testin bu bölümünde verdiği doğru yanıtların oranı ön teste göre %16,17 oranında, Tablo 4.5'e bakıldığında öğrencilerin testin bu bölümünde verdiği doğru yanıtların oranı ön teste göre %7,85 oranında, Tablo 4.6'ya bakıldığında öğrencilerin testin bu bölümünde verdiği doğru yanıtların oranı ön teste göre %12,74 oranında artış gösterdiği belirlenmiştir. Her bir bölümdeki verilen doğru cevaplar ayrı ayrı toplandığında öğretim programında benimsenen yöntemde ön test ile son test puanları arasında soruların doğru cevaplama oranı %97,27 oranında artış gösterdiği saptanmıştır.

Öğrencilerin her bir bölümde verdiği yanıtlar soru bazlı olarak analiz edildiğinde ise, Tablo 4.7'ye göre testin bu bölümünde öğrencilerin 1, 2, 3, 5, 9, 11 ve 12. sorulara verdiği toplam doğru yanıt sayısının son testte artış gösterdiği, 4, 7, 8, 10. sorulara verdiği toplam doğru yanıt sayısının değişmediği, 6. soruya verdiği toplam doğru yanıt sayısında ise azalmanın olduğu belirlenmiştir. Tablo 4.8'e göre testin bu bölümünde öğrencilerin 1, 2, 3, 4, 5, 9, 10, 11 ve 12. sorulara verdiği toplam doğru yanıt sayısının son testte artış gösterdiği, 7 ve 8. sorulara verdiği toplam doğru yanıt sayısının değişmediği, 6. soruya verdiği toplam doğru yanıt sayısında ise azalmanın olduğu belirlenmiştir. Tablo 4.10'a göre testin bu bölümünde öğrencilerin 1, 3, 4, 5, 6, 7 ve 11. sorulara verdiği toplam doğru yanıt sayısının son testte artış gösterdiği, 2, 8. sorulara verdiği toplam doğru yanıt sayısının değişmediği, 9 ve 10. sorulara verdiği toplam doğru yanıt sayısında ise azalmanın olduğu belirlenmiştir. Tablo 4.11'e göre testin bu bölümünde öğrencilerin 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9 ve 10. sorulara verdiği toplam doğru yanıt sayısının son testte artış gösterdiği, 8 ve 12. sorulara verdiği toplam doğru yanıt sayısının değişmediği, 11. soruya verdiği toplam doğru yanıt sayısında ise azalmanın olduğu belirlenmiştir. Tablo 4.12'ye göre testin bu bölümünde öğrencilerin 2, 3, 5, 6, 7, 8 ve 11. sorulara verdiği toplam doğru yanıt sayısının son testte artış gösterdiği, 1, 4, 9, 10 ve 12. sorulara verdiği toplam doğru yanıt sayısının değişmediği belirlenmiştir. Tablo 4.13'e göre

testin bu bölümünde öğrencilerin 2, 4, 5, 6, 7, 8 ve 11. sorulara verdiği toplam doğru yanıt sayısının son testte artış gösterdiği, 10 ve 12. sorulara verdiği toplam doğru yanıt sayısının değişmediği, 1, 3 ve 9. soruya verdiği toplam doğru yanıt sayısında ise azalmanın olduğu belirlenmiştir.

Testin bazı bölümlerinde öğrenci doğru yanıtları sayısal olarak her ne kadar sabit kalsa veya azalış gösterse de genel olarak verilen doğru yanıt sayısı ön teste göre artış göstermektedir. Buradan öğretim programında benimsenen yöntem ve tekniklerin öğrenme üzerine olumlu bir etkisinin olduğu çıkarımı yapılabilir. Çünkü öğretim programında ön görülen yöntem ve teknikler çok boyutludur ve sınıf içerisinde farklı öğrenen çoğu öğrenciye hitap edebilir. Ancak bu öğrenmenin boyutu ders, konu, süre, ilgi, tutum vb. faktörlere bağlı olarak değişkenlik gösterebilir. Öğrenci bu yöntemlerle bir dersin konusunu çok iyi öğrenebilirken başka bir dersin konusunu öğrenemeyebilir.

Deney grubunda ise, Tablo 4.15'e bakıldığında öğrencilerin testin bu bölümünde verdiği doğru yanıtların oranı ön teste göre %23,04 oranında, Tablo 4.16'ya bakıldığında öğrencilerin testin bu bölümünde verdiği doğru yanıtların oranı ön teste göre %31,86 oranında, Tablo 4.17'ye bakıldığında %25,49 oranında, Tablo 4.18'e bakıldığında öğrencilerin testin bu bölümünde verdiği doğru yanıtların oranı ön teste göre %24,51 oranında, Tablo 4.19'a bakıldığında öğrencilerin testin bu bölümünde verdiği doğru yanıtların oranı ön teste göre %11,76 oranında, Tablo 4.20'ye bakıldığında öğrencilerin testin bu bölümünde verdiği doğru yanıtların oranı ön teste göre %32,35 oranında artış gösterdiği belirlenmiştir. Her bir bölümdeki verilen doğru cevaplar ayrı ayrı toplandığında sanal müze uygulamasında ön test ile son test arasında soruların doğru cevaplama oranı %125,62 oranında artış gösterdiği saptanmıştır.

Öğrencilerin her bir bölümde verdiği yanıtlar soru bazlı olarak analiz edildiğinde, Tablo 4.21'e göre testin bu bölümünde öğrencilerin 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11 ve 12. sorulara verdiği toplam doğru yanıt sayısının son testte artış gösterdiği, 7 ve 8. sorulara verdiği toplam doğru yanıt sayısının değişmediği belirlenmiştir. Tablo 4.22'ye göre testin bu bölümünde öğrencilerin 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11 ve 12. sorulara verdiği toplam doğru yanıt sayısının son testte artış gösterdiği, 8. soruya verdiği toplam doğru yanıt sayısının değişmediği belirlenmiştir. Tablo 4.24'e göre testin bu bölümünde öğrencilerin 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11 ve 12. sorulara verdiği toplam doğru yanıt sayısının son testte artış gösterdiği, 10. soruya verdiği toplam doğru yanıt sayısının değişmediği belirlenmiştir. Tablo 4.25'e göre testin bu

bölümünde öğrencilerin 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 ve 12. sorulara verdiği toplam doğru yanıt sayısının son testte artış gösterdiği, 4. soruya verdiği toplam doğru yanıt sayısının değişmediği belirlenmiştir. Tablo 4.26'ya göre testin bu bölümünde öğrencilerin 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11 ve 12. sorulara verdiği toplam doğru yanıt sayısının son testte artış gösterdiği, 8. soruya verdiği toplam doğru yanıt sayısının değişmediği, 1.soruya verdiği toplam doğru yanıt sayısında ise azalmanın olduğu belirlenmiştir. Tablo 4.27'ye göre testin bu bölümünde öğrencilerin 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 ve 12. sorulara verdiği toplam doğru yanıt sayısının son testte artış gösterdiği, 1. soruya verdiği toplam doğru yanıt sayısında ise azalmanın olduğu belirlenmiştir.

Testin bazı bölümlerinde öğrenci doğru yanıtları sayısal olarak her ne kadar sabit kalsa veya azalış gösterse de genel olarak verilen doğru yanıt sayısı ön teste göre artış göstermektedir. Ayrıca bu artış miktarı kontrol grubundaki artış miktarından daha fazladır. Dolayısıyla sanal müze uygulamasının öğrenme üzerine olumlu bir etkisinin olduğu çıkarımının yanı sıra öğrenme üzerinde sanal müze uygulamasının öğretim programında ön görülen yöntem ve tekniklerden daha etkili olduğu çıkarımı da yapılabilmektedir. Çünkü sanal müzeler aynı anda birçok duyuya hitap edebilir. Araştırmamızda tasarlanan sanal müze nesnelere aynı anda hem görsel hem de işitsel olarak algılama imkanı sunduğundan öğrenmenin kalitesi de artırmaktadır.

Ayrıca öğrencilerin ön testte ve son testte verdiği yanlış cevaplar analiz edildiğinde kontrol grubunda öğrencilerin verdiği yanlış cevaplar %1,54 oranında artış gösterirken deney grubunda %2,41 oranında azalma gösterdiği tespit edilmiştir. Buradan öğrencilerin öğretim programında benimsenen yöntemle, malzemeleri öğrenmesine rağmen birbirine karıştırabildiği ancak sanal müze uygulamasında malzemeler tanıtılırken görsel olarak desteklendiğinden karıştırma durumunun ortadan kalktığı sonucuna da ulaşılabilmektedir.

Literatürde sanal uygulamaların öğrenme üzerine etkisine yönelik yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Ünal (2019) yaptığı çalışmada 5. sınıf öğrencilerine elektrik ünitesinin öğretiminde sanal laboratuvar ve gerçek laboratuvarların etkisini araştırmıştır. Araştırmacı sanal laboratuvar uygulaması olarak ünite içeriğine uygun simülasyon ve uygulamalardan faydalanırken, gerçek laboratuvar uygulamasında ise geleneksel yöntemle aynı üniteyi öğrencilere deneyler aracılığıyla aktarmıştır. Toplamda 4 haftalık süreci kapsayan bu uygulama sonunda araştırmacı kendisi tarafından geliştirilen başarı testini çalışma grubuna ön test ve son test olarak uygulamış, test sonuçları analiz

edildiğinde sanal laboratuvarların gerçek laboratuvarlara göre öğrenme üzerinde daha etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. Araştırma sonucu, bu araştırmada olduğu gibi sanal uygulamaların öğrenme üzerinde daha etkili olduğunu göstermektedir ayrıca bu araştırmada veri toplama süreci de bu araştırmayla paralellik göstermektedir. Aydın (2018) yaptığı çalışmada 8. sınıf öğrencilerine "Madde ve Özellikleri" ünitesinde yer alan asitler ve bazlar konusunun öğretiminde sanal laboratuvar ve gerçek laboratuvarların etkisini araştırmıştır. Araştırmacı sanal laboratuvar uygulaması olarak "Chemlab" programını kullanmış, gerçek laboratuvar uygulamalarında ise aynı etkinlikleri önce kendisi yapmış ardından aynı etkinlikleri öğrencilerin kendilerinin yapmasına olanak sağlamıştır. Bütün uygulama süreci 6 ders saatini kapsamış, süreç sonunda araştırmacı başarı testini öğrencilere ön test ve son test olarak uygulamış ayrıca her iki uygulamada da öğrencilere görüşme formları yönelmiştir. Elde edilen veriler analiz edildiğinde sanal laboratuvar ile gerçek laboratuvarların öğrenme üzerinde etkisinin hemen hemen aynı olduğunu belirlemiş ancak öğrenciler sanal laboratuvarlarda, geleneksel laboratuvara göre öğrenmenin daha zevkli olduğunu dile getirmişlerdir. Bu araştırmada sanal uygulamalar ile gerçek uygulamaların öğrenme üzerinde hemen hemen aynı etkiyi oluşturduğu belirlenmiştir. Fakat araştırma sonucu bu araştırmadan elde edilen sonuca göre farklıdır. Bu farklılık; yöntem, uygulama süresi vb. nedenlerden dolayı ortaya çıkmış olabilir çünkü burada uygulama süresi 6 ders saati ile sınırlı kalmıştır. Ancak araştırmadan elde incelenen bir başka boyut vardır bu boyutta da sanal laboratuvarların, geleneksel laboratuvarlara göre öğrenmeyi daha eğlenceli hale getirdiği belirlenmiştir. Demir (2018) yaptığı çalışmada 6. sınıf öğrencilerine kuvvet ve hareket konusunun öğretiminde sanal laboratuvar ve gerçek laboratuvarların etkisini araştırmıştır. Araştırmacı sanal laboratuvar uygulaması olarak konuya yönelik hazırladığı java uygulamasını kullanmıştır. Geleneksel yöntemde ise sınıf içi etkinlikler yapmıştır. Bütün uygulama süreci 5 haftalık süreci kapsamış, süreç sonunda araştırmacı başarı testini öğrencilere ön test ve son test olarak uygulamıştır. Testten elde edilen veriler analiz edildiğinde sanal laboratuvarın gerçek laboratuvarlara göre öğrenme üzerinde etkisinin daha fazla olduğu belirlenmiştir. Araştırma sonucu bu araştırmada olduğu gibi sanal uygulamaların öğrenme üzerinde daha etkili olduğunu göstermektedir. Ayrıca araştırmadaki uygulama süresi bu araştırmayla benzer bir süreyi kapsamaktadır. Bozkurt (2008) yaptığı çalışmada Fizik bölümünde öğrenim gören 2. sınıf öğrencilerine "Alternatif Akım Devreleri ve Seri RLC Devresinde Rezonans" konularının öğretiminde sanal laboratuvar ve gerçek laboratuvarların etkisini araştırmıştır. Araştırmacı sanal laboratuvar uygulaması olarak internet üzerinden uzaktan kontrol edilebilen içeriğinde java simülasyonların ve animasyonların yer aldığı

"http, html ve CGI" programlarını kullanmıştır. Gerçek laboratuvar uygulamalarında ise etkinlikler geleneksel olarak anlatılmıştır. Uygulamalar sonrası araştırmacı başarı testini çalışma grubuna ön test ve son test olarak uygulamış, test sonuçları analiz edildiğinde sanal laboratuvarların gerçek laboratuvarlara göre öğrenme üzerinde daha etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. Araştırmada kullanılan sanal uygulamalar çok boyutludur çünkü içerik birden fazla farklı uzantılarla öğrenciye aktarılmaya çalışılmıştır bu araştırmada ise sadece bir uygulama kullanılmıştır. Ancak araştırma sonuçları birbirleriyle paralellik göstermektedir ve bu araştırmada da sanal uygulamaların öğrenme üzerinde daha etkili olduğu belirlenmiştir. Kaba (2012) yaptığı çalışmada uzaktan gerçekleştirilen fen eğitiminde destek materyal olarak kullanılan sanal laboratuvar uygulamaları hakkında öğrenci ve öğretim elemanlarının tutumlarını araştırmıştır. Öğrenci ve öğretim elemanlarıyla gerçekleştirdiği grup görüşmelerini analiz eden araştırmacı bazı sınırlılıklara rağmen sanal laboratuvar kullanımının Fen Eğitiminde destek aracı olarak kullanılabilereği sonucuna ulaşmıştır. Araştırmacı yürüttüğü çalışmada sanal uygulamaların öğrenme üzerine etkisinden ziyade çalışma grubunda bulunan kişilerin sanal uygulamalara yönelik tutumlarını araştırmıştır. Katılımcılardan elde edilen verilere göre sanal uygulamaların eğitimde destek bir argüman olarak kullanılabilereği sonucuna ulaşılmıştır.

Ayrıca literatürde sanal müzeler gibi bilgisayar, telefon vb. destekli dijital araç gereerle gerçekleştirilen etkinlik temelli ve interaktif öğretim, fen bilimleri dersi öğretim programında benimsenen yöntem ve tekniklerden daha etkili olduğuna dair araştırmalarda mevcuttur. Develi (2017) yaptığı çalışmada teknolojik pedagojik destekli öğrenme ortamının öğrencilerin fen başarısına ve motivasyonuna etkisini belirlemeye çalışmıştır. Bunun için toplam dört sınıftan oluşan çalışma grubunu rastgele kontrol grubu ve deney grubu olarak ayırmış, kontrol grubunda bulunan öğrencilere konu içeriğini bakanlığın fen bilimleri dersi öğretim programında yayınladığı benimsenen strateji ve yöntemlere uygun olarak sunmuş, deney grubundaki öğrencilere ise aynı konu içeriğini simülasyon destekli olarak hazırlanan teknolojik pedagojik destekli öğrenme ortamında anlatmıştır. Ön test-son test kontrol gruplu deneysel desen kullanılarak yürütölen çalışmada veri toplama aracı olarak ünite kazanımlarına uygun şekilde hazırlanan başarı testi kullanılmış, süreç sonunda veri toplama aracından elde edilen veriler analiz edildiğinde, deney grubunda bulunan öğrencilerin kontrol grubunda bulunan öğrencilere göre akademik başarısının daha fazla artış gösterdiğini belirlemiştir.

Akıncı (2019) yaptığı çalışmada ortaokul yedinci sınıf insan ve çevre ilişkileri ünitesinde bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısı üzerindeki etkisini araştırmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu biri kontrol diğeri deney grubu olmak üzere iki grup oluşturmaktadır. Dersler kontrol grubunda fen bilimleri dersi öğretim programında ön görülen etkinlikler yapılarak işlenirken deney grubunda bulunan öğrencilere aynı konu bilgisayar destekli olarak işlenmiştir. Ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılarak yürütülen çalışmada veri toplama aracı olarak ünite kazanımlarına uygun şekilde hazırlanan başarı testi kullanılmış, süreç sonunda veri toplama aracından elde edilen veriler analiz edildiğinde, insan ve çevre ilişkileri ünitesinin öğretiminde bilgisayar destekli öğretim yönteminin müfredatın ön gördüğü öğretim yöntemine göre öğrencilerin akademik başarısını daha fazla arttırdığı tespit edilmiştir.

Yetişir (2019) yaptığı çalışmada fen bilimleri müfredatında yer alan dolaşım sistemi konusunun mobil cihazlarla artırılmış gerçeklik uygulamaları ile desteklenmesinin, öğrencinin akademik başarı, tutum ve kalıcılığına etkisini araştırmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu biri kontrol diğeri deney grubu olmak üzere iki sınıf oluşturmaktadır. Kontrol grubunda bulunan öğrenciler iki boyutlu çizimlerle ve sınıf ortamına getirilen nesnelere ile eğitim görürlerken, deney grubunda bulunan öğrenciler mobil cihazlarla artırılmış gerçeklik uygulamaları ile eğitim görmüşlerdir. Ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılarak yürütülen çalışmada veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından geliştirilen akademik başarı testi kullanılmıştır. Süreç sonunda veri toplama aracından elde edilen veriler analiz edildiğinde deney grubunda bulunan öğrencilerin akademik başarılarının, kontrol grubunda bulunan öğrencilere göre daha fazla artış gösterdiği ve fen eğitiminde mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanımının etkili ve verimli bir öğrenme sağladığını belirlemiştir.

Eren (2019) yaptığı çalışmada fen bilimleri dersi öğretim programında yer alan bir konuda öğrenci başarısına ve öğrenilen bilgilerin kalıcılığına fen programının öngördüğü öğretim yöntemine kıyasla artırılmış gerçeklik uygulamalarının etkisini belirlemeye çalışmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu biri kontrol diğeri deney grubu olmak üzere iki sınıf oluşturmaktadır. Dersler kontrol grubunda bulunan öğrencilere fen bilimleri dersi öğretim programında yer alan öğretim yöntemine göre işlenirken, deney grubunda bulunan öğrencilere artırılmış sanal gerçeklik uygulamaları ile desteklenerek işlenmiştir. Ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılarak yürütülen çalışmada veri toplama aracı

olarak araştırmacı tarafından geliştirilen başarı testi kullanılmıştır. Süreç sonunda veri toplama aracından elde edilen veriler analiz edildiğinde deney grubunda bulunan öğrencilerin akademik başarılarının, kontrol grubunda bulunan öğrencilere göre daha fazla artış gösterdiğini ve sanal gerçeklik uygulamalarının öğrenilen bilgilerin kalıcılığına daha fazla etki ettiği belirlemiştir.

Karakuzu (2021) yaptığı çalışmada STEM temelli Algodoo etkinliklerinin öğrencilerin, ışığın madde ile etkileşimi ünitesindeki bilimsel yaratıcılıkları üzerine etkisini belirlemeye çalışmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu biri kontrol diğer diğeri deney grubu olmak üzere iki sınıf oluşturmaktadır. Dersler kontrol grubunda bulunan öğrencilere fen bilimleri dersi ğretim programında yer alan ğretim yöntemine göre işlenirken, deney grubunda bulunan ğrencilere STEM temelli Algodoo etkinlikleri kullanılarak işlenmiştir. n test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılarak yrtlen çalışmada veri toplama aracı olarak bilimsel yaratıcılık testi kullanılmıştır. Süreç sonunda veri toplama aracından elde edilen veriler analiz edildiğinde STEM temelli Algodoo etkinliklerinin uygulandığı deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın oluştuğu, buradan yola çıkarak STEM temelli etkinlikler ile öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarının geliştiği sonucuna ulaşılmıştır.

Tartışmanın alt problemlerine yönelik, belirlenen sorulara cevap aranma aşamasında ise, laboratuvar malzemelerinin tanıtımına yönelik oluşturulan, sanal müze uygulamasıyla öğrenim gören deney grubu ile, fen bilimleri dersi ğretim programında n görülen yöntem ve tekniklerle öğrenim gören kontrol grubunun; laboratuvar malzemelerini öğrenme durumlarını ortaya çıkaracak olan LMTT'ne ön test ve son test aşamasında verdiği yanıtlar analiz edilmiş, uygulama öncesi ve uygulama sonrası elde edilen sonuçlardan hareketle karşılaştırma yapılarak aralarında bir farklılığın olup olmadığı incelenmiştir. Bu inceleme sonunda aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

Tablo 4.29'a bakıldığında kontrol grubunda, sadece ğretim programında n görülen yöntem ve tekniklerle gerçekteştirilen ğretim süreci sonunda öğrencilerin laboratuvar malzemelerine yönelik bilgi düzeylerinin n teste kıyasla arttığı gözlenmiştir. Buradan hareketle ğretim programında benimsenen yöntemin öğrenme üzerinde olumlu bir etkisinin olduğu sonucu çıkarılabilir, nitekim programda benimsenen yönteminin öğrenme üzerine olumlu etkisine yönelik literatürde çalışmalara rastlamak mümkündür. Örneğin; Develi (2017) ve Akıncı (2019) yapmış olduğu araştırmada kontrol grubuna dersleri ğretim programında

benimsenen yöntem ve teknikleri kullanarak işlemiş süreç sonunda da öğrencilerin başarılarında ön teste kıyasla bir artış meydana geldiğini tespit etmiştir.

Tablo 4.30'a bakıldığında deney grubunda, sanal müze uygulamasıyla gerçekleştirilen öğretim süreci sonunda öğrencilerin laboratuvar malzemelerine yönelik bilgi düzeylerinin ön teste kıyasla arttığı gözlenmiştir. Buradan hareketle sanal müze uygulamalarının öğrenme üzerinde olumlu bir etkisinin olduğu çıkarılabilir, nitekim sanal müze uygulamalarının öğrenme üzerine etkisine yönelik literatürde çalışmalara rastlamak mümkündür. Örneğin; Turgut (2015) "Sosyal bilgiler dersinde bir eğitim aracı olarak sanal müzelerden yararlanma" konulu yüksek lisans tezi çalışmasında sanal müzelerin kullanımının etkili bir araç olup olmadığını araştırmıştır. Araştırma sonunda elde ettiği verileri analiz ettiğinde sanal müzeyle hazırlanmış etkinliklerin, kazanımların aktarılmasında etkili bir araç olduğunu belirlemiştir. Özer (2016) "Sanal müzede öğrenmenin bağlamsal modelinin kullanımının öğrencilerin akademik başarısı, motivasyonu ve memnuniyet düzeylerine etkisi" konulu yüksek lisans tezi çalışmasında öğrencilere sanal hava müze tanıtımı gerçekleştirmiş, araştırmacı kendi geliştirdiği ölçek ve testleri uygulama öncesi ve sonrasında öğrencilere uygulayarak sonuçlarını analiz etmiştir. Analiz sonucu elde ettiği bulgulara göre sanal müze kullanılan ortamda öğrencilerin akademik başarılarının, motivasyonlarının ve memnuniyet düzeylerinin artış gösterdiğini belirlemiştir.

Tablo 4.31'e bakıldığında deney grubunda bulunan öğrencilerle, kontrol grubunda bulunan öğrencilerin ön test puanları arasında bir farklılık olduğu gözlenmiştir. Bu farklılığın nedeni iki grubun laboratuvar malzemelerine yönelik ön bilgilerinin birbirinden farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Ayrıca öğrencilerin fen bilimlerine yönelik tutumları, LMTT'nin uygulandığı ortam özellikleri, psikolojik etmenlerde bu farklılığa neden olabilmektedir.

Tablo 4.32'ye bakıldığında deney grubunun son test puanlarının, kontrol grubunun son test puanlarına kıyasla daha fazla artış gösterdiği gözlenmiştir. Buradan hareketle sanal müze uygulamalarının, öğretim programında ön görülen yöntem ve tekniklere göre öğrenme üzerine daha fazla etki ettiği çıkarımı yapılabilir. Nitekim sanal müze uygulamalarının öğrenme üzerine etkisinin programda benimsenen yöntem ve tekniklere kıyasla daha fazla olduğuna yönelik literatürde çalışmalara rastlamak mümkündür. Örneğin Kırksekiz (2021) yapmış olduğu doktora tezi çalışmasında dersleri, kontrol grubunda bulunan öğrencilerle öğretim programında yer alan yöntem ve tekniklerle işlerken, deney grubunda dersleri sanal müze

uygulamasını ile işlemiştir. Uygulama sonunda elde ettiği verileri analiz ettiğinde, sanal müze uygulamasının öğretim programında benimsenen yöntemlere göre öğrenmeye katkısının daha fazla olduğunu belirlemiştir.

5.2. Sonuç

Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre kontrol grubunun test sonuçlarıyla deney grubunun test sonuçları arasında bir farklılığın olduğu, dolayısıyla öğrenme üzerinde sanal müze kullanımının, fen bilimleri dersi öğretim programında ön görülen yöntem ve tekniklere göre daha fazla etkili olduğu belirlenmiştir.

5.3. Öneriler

Araştırmanın süreç ve sonuç kısmından elde edilenlerden hareketle sanal müze uygulamaları ile ilgili çalışma gerçekleştirecek olan yeni araştırmacılara yönelik şu öneri ve görüşlerde bulunulmuştur:

1. Sanal müze uygulamaları, farklı öğrenme yöntemleriyle birlikte kullanıldığında öğrenme üzerine etkisini araştırılabilir.
2. Sanal müze uygulamalarının öğrencilerin fen'e ilişkin tutum ve davranışlarına etkisi araştırılabilir.
3. Sanal müze kullanımının laboratuvar malzemelerini öğrenme üzerine olumlu etkisinden dolayı farklı konularda da sanal müze kullanımı tercih edilebilir.
4. Fen'e yönelik hazırlanan gerçek müzelere erişim imkanının olmadığı durumlarda sanal uygulamalar tercih edilebilir.
5. Sanal müzeye yönelik uygulama yapacak araştırmacılar bilgisayar ve internet altyapısının daha uygun olduğu okul ortamlarını tercih edebilir.
6. Sanal müze oluşturacak araştırmacılar "Artsteps" programından farklı programlardan da faydalanabilir.
7. Uygulama süreleri araştırmacının seçtiği konuya bağlı olarak değişkenlik gösterebilir.
8. Sanal müze ortamları farklı ders ve konu içeriklerinde de tercih edilebilir.

KAYNAKLAR

Acar, A. (2006). *İşbirliğine dayalı öğrenme yönteminin ortaöğretim coğrafya dersi yerleşme konusunun öğretilmesinde başarıya etkisi* [Yayımlanmış yüksek lisans tezi]. Gazi Üniversitesi.

Açar, S. (2010). *İlköğretim sosyal bilgiler dersinde gözlem gezisi uygulamasının öğrencilerin eleştirel düşünme becerisine ve çevre duyarlılığına etkisi* [Yayımlanmış yüksek lisans tezi]. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi.

Akgün, Ş. (2004). *Fen bilgisi öğretimi*. Nasa Yayıncılık.

Akıncı, K. (2019). *Ortaokul 7. sınıf insan ve çevre ilişkileri ünitesinde bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısı üzerindeki etkisi* [Yayımlanmış yüksek lisans tezi]. Fırat Üniversitesi.

Aksoy, G. (2006). *İşbirlikçi öğrenme yönteminin genel kimya laboratuvarı dersinde akademik başarıya, laboratuvar malzemesi tanıma ve kullanma becerisine etkisi* [Yayımlanmış yüksek lisans tezi]. Atatürk Üniversitesi.

Aktaş, V. (2017). *Sosyal bilgiler öğretmenlerinin sanal müze kullanımına yönelik tutumları* [Yayımlanmış yüksek lisans tezi]. Marmara Üniversitesi.

Aladağ, E., Akkaya, D. ve Şensöz, G. (2014). Sosyal bilgiler dersinde sanal müze kullanımının öğretmen görüşlerine göre değerlendirilmesi. *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 16 (2) , 199-217.

Altın, B. N. ve Atçı, A. Ş. (2014). *Sosyal bilgiler dersinde sınıf içinde sınıf dışı eğitim etkinlikleri (İnternet tabanlı uygulamalar)*. Pegem A Yayıncılık.

Altun, A., Çelik, S., ve Elçin, A. E. (2011). Genetik mühendisliği, biyoteknoloji ve moleküler biyolojiyle ilgili rehber materyallerin öğrenci başarısına etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2011(40), 21–32.

Arat, T. ve Baltacıoğlu, S. (2016). Sanal gerçeklik ve turizm. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi*, 19(1), 103-118.

Ata, B. (2002). *Müzelerle ve tarihi mekanlarla tarih öğretimi: Tarih öğretmenlerinin müze eğitimine ilişkin görüşleri* [Yayımlanmamış Doktora Tezi]. Gazi Üniversitesi.

Atasoy, B. (2002). *Fen Öğrenimi ve Öğretimi*. Gündüz Eğitim ve Yayıncılık.

Ayas, A., Coştu, B., Çalık, M., Karataş, F. Ö. ve Ünal, S. (2005) . Fen öğretmen adaylarının çözelti hazırlama ve laboratuvar malzemelerini kullanma yeterliliklerinin belirlenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 65-72.

Aydın, Ş. Z. N. (2018). *Fen bilgisi dersi öğretiminde sanal laboratuvar uygulamasının kullanılması ve değerlendirilmesi* [Yayımlanmış yüksek lisans tezi]. İstanbul Üniversitesi.

Aytaç, Ö. (2004). *Canlıların çeşitliliği ve sınıflandırma ünitesindeki kavramların öğretilmesinde uygulanan düz anlatım ve görsel (yapılandırıcı) yöntemlerin etkilerinin karşılaştırılması* [Yayımlanmış yüksek lisans tezi]. Gazi Üniversitesi.

Bayrak, B. (2005). *Fizik eğitiminde laboratuvar destekli öğretim ile bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısına etkisinin karşılaştırılması* [Yayımlanmış yüksek lisans tezi]. Gazi Üniversitesi.

Bıyıklı, F. (2015). *İşbirlikli öğrenme yönteminin genel fizik laboratuvarı-ı dersinde öğrencilerin akademik başarılarına, laboratuvar malzemesi tanıma ve kullanma becerilerine etkisi* [Yayımlanmış yüksek lisans tezi]. Kastamonu Üniversitesi.

Bingöl, H. O. (2008). *Fotoğrafta sanal gerçeklik ve müzeler yolu ile sanat eğitimine katkıları (Anıtkabir, Anadolu Medeniyetleri Müzesi uygulaması)* [Yayımlanmış yüksek lisans tezi]. Gazi Üniversitesi.

Bozkurt, E. (2008). *Fizik eğitiminde hazırlanan bir sanal laboratuvar uygulamasının öğrenci başarısına etkisi* [Yayımlanmış doktora tezi]. Selçuk Üniversitesi.

Bozkuş, Ş. B. (2014). Kültür ve sanat iletişimi çerçevesinde Türkiye'de sanal müzelerin gelişimi. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 26, 329-344.

Buyurgan, S. ve Mercin, L. (2005). *Görsel sanatlar eğitiminde müze eğitimi ve uygulamaları*. Edt. Özsoy, V. Görsel Sanatlar Eğitimi Yayınları.

Büyüköztürk, Ş. (2001). *Deneyisel desenler*. Pegem A Yayıncılık.

Büyüköztürk, Ş. (2007). *Deneyisel desenler ön test-son test kontrol grubu desen ve veri analizi*. (4. Baskı). Pegem A Yayıncılık.

Canlı, K. (2016). *İlkokul 4. sınıf görsel sanatlar dersinde sanal müze uygulamasına ilişkin öğretmen, öğrenci ve veli görüşleri* [Yayımlanmış yüksek lisans tezi]. Necmettin Erbakan Üniversitesi.

Cengiz, C. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının genel kimya laboratuvarı dersinde aktif öğrenmelerini sağlamaya yönelik bir eylem araştırması. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 574-587. <http://dx.doi.org/10.14582/DUZGEF.1813>

Çalışkan, E., Önal, N. ve Yazıcı, K. (2016). Öğretim etkinliklerinde sanal müzelerin kullanımına ilişkin sosyal bilgiler öğretmen adayları ne düşünüyor?. *International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*. 11(3), 689-706. doi: 10.7827/TurkishStudies.9275

Çoklar, A. N. ve Korucu, A. T. (2011). Web 2.0 teknolojileri ve sosyal bilgiler öğretiminde kullanımı. H. Akdağ ve A. M. Sünbül ve R. Turan (Ed.), *Sosyal bilgiler öğretiminde yeni yaklaşımlar-II* içinde (s.179-201). Pegem A Yayıncılık.

Çolak, C. (2006, Aralık). *Sanal müzeler*. İNET-TR, 11. Türkiye'de İnternet Konferansı. TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi.

Demir, A. (2018). *Kuvvet ve hareket konusunda sanal fen laboratuvarı kullanımının öğrenci başarısına etkisi* [Yayımlanmış yüksek lisans tezi]. Uşak Üniversitesi.

Demir, S. B. ve Karademir, Y. (2015). Sosyal bilgiler eğitiminde sanal mekânlara dayalı öğrenme ortamları. E. Koçoğlu ve R. Sever (Ed.), *Sosyal bilgiler eğitiminde mekânsal öğrenme ortamları* içinde (s. 211-251). Pegem A Yayıncılık.

Demirboğa, E. (2010). *Sanal müze ziyaretlerinin öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal kazanımları üzerindeki etkileri* [Yayımlanmış yüksek lisans tezi]. Gazi Üniversitesi.

Demirel, Ö. (2004). *Öğretimde planlama ve değerlendirme öğretme sanatı*. Pegem A Yayıncılık.

Demirel, Ö. (2004). *Yabancı dil öğretimi*. (İkinci Baskı). Pegem A Yayıncılık.

Demirel, Ö. (2015). *Eğitimde program geliştirme*. (Onuncu Baskı). Pegem A Yayıncılık.

Demirtaş, F. Y. (2014). *Fen eğitiminde laboratuvar destekli öğretim yönteminin öğrenci başarısı üzerindeki etkisinin meta analiz ile incelenmesi* [Yayımlanmış yüksek lisans tezi]. Yüzüncü Yıl Üniversitesi.

Develi, G. (2017). *Teknolojik pedagojik destekli öğrenme ortamının öğrencilerin fen başarısına ve motivasyonuna etkisinin incelenmesi* [Yayımlanmış yüksek lisans tezi]. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi.

Dinger, K. (2021). *Resim-İş öğretmen adaylarının sanal müze kullanımına yönelik tutumlarının incelenmesi* [Yayımlanmış yüksek lisans tezi]. Pamukkale Üniversitesi.

Doğanlı, A. S. (2019). *Sanal müze gezilerinin farklı lise türlerindeki 9. sınıf öğrencilerinin başarısına etkisi* [Yayımlanmış yüksek lisans tezi]. Gazi Üniversitesi.

Doğru, M., Gençosman, T. ve Ataalkın, A. (2011). Examination of natural science laboratory perception levels of students at primary education grade 6 and their attitudes towards laboratory. *The International Journal of Educational Researchers*, 2(1), 17-27.

Duman, Ş. M. (2015). *8.sınıf öğrencilerinin "maddenin halleri ve ısı" ünitesinde karşılaşılan kavram yanlışlarının belirlenmesi ve giderilmesine, başarı düzeylerine ve öğrenilenlerin kalıcılığına sanal laboratuvar uygulamalarının etkisi* [Yayımlanmış yüksek lisans tezi]. Mersin Üniversitesi.

Düzgün, O. (21-22 Mayıs 2007). Sanal müzecilik ve müzelerimiz. Z. Önen, G. Tunç ve M. Yılmaz (Ed.), *Geçmişten Geleceğe Türkiye’de Müzecilik I Sempozyumu* içinde (s. 217-220). Vekam.

Egüz, Ş. ve Kesten, A. (2012). Sosyal bilgiler dersinde müze ile eğitimin öğretmen ve öğrenci görüşlerine göre değerlendirilmesi: Samsun ili örneği. *İnönü üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1), 81-103.

Eren, A. A. (2019). *Elementlerin ve bileşiklerin öğretiminde artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanılmasının öğrencilerin akademik başarılarına ve öğrendikleri bilgilerin kalıcılığına etkisi* [Yayımlanmış yüksek lisans tezi]. Erciyes Üniversitesi.

Ermiş, B. (2010). *İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin görsel sanatlar dersinde “Üç boyutlu sanal müze ziyareti” etkinliğine ilişkin görüşleri* [Yayımlanmış yüksek lisans tezi]. Gazi Üniversitesi.

Fokides, E. and Sfakianou, M. (2017). “Virtual museums in arts education. results of a pilot project in primary school settings”. *Asian Research Journal of Arts & Social Sciences*. 3 (1). 1-10.

Gılıç, İ.I. (2020). *Sanal müze destekli işbirlikli İngilizce öğrenme etkinliklerinin ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin okuduğunu anlama başarılarına ve sanal müze memnuniyetlerine etkisi* [Yayımlanmış yüksek lisans tezi]. Mersin Üniversitesi.

Glosset, N. Ş. (21-22 Mayıs 2007). Sanal mimarlık müzesi: sanal müzecilik. Z. Önen, G. Tunç, ve M. Yılmaz (Ed.), *Geçmişten Geleceğe Türkiye’de Müzecilik I Sempozyumu* içinde (s. 229-232). Vekam.

Günlü, E. (2019). *Ortaokul fen bilimleri öğretmenlerinin sanal laboratuvar kullanımının fen öğreniminde uygulanabilirliği hakkındaki görüşleri* [Yayımlanmış yüksek lisans tezi]. Mersin Üniversitesi.

Gürel, H. N. (21-22 Mayıs 2007). Eczacıbaşı sanal müzesi. Z. Önen, G. Tunç, ve M. Yılmaz (Ed.), *Geçmişten Geleceğe Türkiye’de Müzecilik I Sempozyumu* içinde (s. 221-227). Vekam.

Gürel, H.N. (2007). "Eczacıbaşı sanal müzesi", *Geçmişten Geleceğe Türkiye’de Müzecilik I. Sempozyumu*, 21-22 Mayıs (ss. 221-227). Vekam.

Güven G. ve Sülün Y. (2012). Bilgisayar destekli öğretimin 8.sınıf fen ve teknoloji dersindeki akademik başarıya ve öğrencilerin derse karşı tutumlarına etkisi. *Türk fen eğitimi dergisi*, 9 (1), 68-79.

Kaba, A.U. (2012). *Uzaktan fen eğitiminde destek materyal olarak sanal laboratuvar uygulamalarının etkililiği* [Yayımlanmış yüksek lisans tezi]. Anadolu Üniversitesi.

Kabapınar, Y. (2014). *Kuramdan uygulamaya sosyal bilgiler öğretimi* (Genişletilmiş 4.Baskı). Pegem A Yayıncılık.

Karakuzu, B. (2021). *Stem temelli algodoo etkinliklerinin yedinci sınıf öğrencilerinin ışığın madde ile etkileşimi ünitesindeki bilimsel yaratıcılıklarına etkisi* [Yayımlanmış yüksek lisans tezi]. Erciyes Üniversitesi.

Karatay, A. (2015). *Artırılmış gerçeklik teknolojisi ve müze içi eser bilgilendirme ve tanıtımlarının artırılmış gerçeklik teknolojisi yordamıyla yapılması* [Yayımlanmış yüksek lisans tezi]. Dumlupınar Üniversitesi.

Kayacan, K. ve Selvi, M. (2017). Ön düzenleme faaliyetleri ile zenginleştirilmiş araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim stratejisinin kavramsal anlamaya ve akademik öz yeterliğe etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 25(5), 1771-1786.

Kırksekiz, A. (2021). *360 Derece videolar ile oluşturulmuş sanal müze uygulamasının sosyal bilgiler dersinde kullanımının öğrencilerin akademik başarı ve tutumlarına etkisi* [Yayımlanmış doktora tezi]. Sakarya Üniversitesi.

Kızılcık, H.Ş., vd. (2019). Dokuzuncu sınıf öğrencilerinin fizik laboratuvarı malzemelerini tanıma düzeyleri. *Elementary Education Online*, 190-206.

Kubat, Ö. Z. (2012). *Sanal müze arayüz tasarımı (Ressam Ahmet Yakupoğlu sanal müze uygulaması)* [Yayımlanmış yüksek lisans tezi]. Dumlupınar Üniversitesi.

Linko, M. (2003). "The longing for authentic experiences the subjective meaning of visual art for museum audience and amateur artists." *M. Xanthoudaki, at al. (eds). Researching Visual Arts Education in Museums and Galleries* (s. 65-76). Netherlands:Springer.

Loxley, P., Dawes, L., Nicholls, L. and Dore, B. (2016). *İlköğretimde eğlendiren ve anlamayı geliştiren fen öğretimi*. Ankara: Nobel. Çeviren: Türkmen, H. , Sağlam, M. ve Pekmez, E. Ş.

MEB. (2008). *İlköğretim 1-8. sınıflar türkçe, matematik, sosyal bilgiler, hayat bilgisi ile fen ve teknoloji ders, öğretim programlarında müze ile eğitim*. Mili Eğitim Bakanlığı Yayınları.

MEB (2018). *Milli eğitim bakanlığı talim ve terbiye kurulu başkanlığı fen bilimleri dersi programı*.

Mısır, N. ve Saka, A.Z. (2012). Fizik öğretiminde iletkenin sığası konusunda TGA yöntemine dayalı olarak geliştirilen etkinliklerin uygulanması. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1(3), 305-313.

Özer, A. (2016). *Sanal müzede öğrenmenin bağlamsal modelinin kullanımının öğrencilerin akademik başarıları, motivasyonu ve memnuniyet düzeylerine etkisi* [Yayımlanmış doktora tezi]. Ankara Üniversitesi.

Özmen, H. ve Yiğit, N. (2005). *Teoriden uygulamaya fen bilgisi öğretiminde laboratuvar kullanımı*. Anı Yayıncılık.

Özer, D. N. (2007). *Sanal ortamda müzecilik* [Yayımlanmış yüksek lisans tezi]. İstanbul Üniversitesi.

Peker, N. (2014). *Sosyal bilgiler dersinde sanal müze kullanımı ve sosyal bilgiler öğretmeni adaylarının sanal müze kullanımına yönelik tutumları* [Yayımlanmış yüksek lisans tezi]. Aksaray Üniversitesi.

Sağdıç, R. O. (2008). *Abidin Elderoğlu sanal müze tasarımı* [Yayımlanmış yüksek lisans tezi]. Hacettepe Üniversitesi.

Serin, G. (2002). "Fen eğitiminde laboratuvar", *Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu*, Maltepe Üniversitesi, (s.403-406).

Solmaz, K. (2015). Sosyal bilgiler öğretmenlerinin müze eğitimine yönelik görüşleri ve uygulamaları. *Munzur Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 4(7), 40-54.

Temiz, K.B. ve Kanlı, U. (2005). Üniversite 1. sınıf öğrencilerinin temel fizik laboratuvar araçlarını tanıma bilgileri. *Milli Eğitim Dergisi*, 33(168), 188-201.

Terzi, İ. (2016). *Fen bilimleri dersinde çoklu ortam destekli, canlandırma ve düz anlatım yoluyla öğretimin öğrenci başarısına etkisi* [Yayımlanmış yüksek lisans tezi]. Dumlupınar Üniversitesi.

Tosun, O. (2012). *İlköğretim canlılar dünyasını gezelim tanıyalım ünitesinin anlaşılmasında gezi gözlem ve düz anlatım yöntemlerinin karşılaştırılması* [Yayımlanmış yüksek lisans tezi]. Ondokuzmayıs Üniversitesi.

Turan, İ. (2015). Okul dışı sosyal bilgiler öğretiminde sanal müze ve turlar. S. Kaymakçı ve A. Şimşek (Ed.), *Okul dışı sosyal bilgiler öğretimi içinde* (s.189-203). Pegem.

Turgut, G. (2015). *Sosyal bilgiler dersinde bir eğitim aracı olarak sanal müzelerden yararlanma* [Yayımlanmış yüksek lisans tezi]. Adnan Menderes Üniversitesi.

Uslu, Ö. (2008). *İlköğretim ikinci kademesinde görsel sanatlar derslerinde müze ile eğitiminin etkileşimli (interaktif) ortamda gerçekleştirilmesi* [Yayımlanmış doktora tezi]. Gazi Üniversitesi.

Ustaoğlu, A. (2012). *İlköğretim 7. sınıf sosyal bilgiler dersi türk tarihinde yolculuk ünitesinde sanal müzelerin kullanımının öğrenci başarısına etkisi* [Yayımlanmış yüksek lisans tezi]. Gazi Üniversitesi.

Uyanık, G. (2017). Fen bilimleri öğretiminde tahmin-gözlem-açıklama yönteminin akademik başarıya ve kalıcılığa etkisi. *Uluslararası Sosyal Bilimler Eğitimi Dergisi*, 3(1), 1-13.

Ünal, K, İ. (2019). *Sanal ve gerçek laboratuvar uygulamalarının 5. sınıf fen dersi elektrik ünitesi öğretiminde öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkisinin incelenmesi* [Yayımlanmış yüksek lisans tezi]. Necmettin Erbakan Üniversitesi.

Varinlioğlu, G. (21-22 Mayıs 2007). Türkiye sualtı kültür mirası sanal müzesi: Kaş Arkeopark sanal müzesi. Z. Önen, G. Tunç, ve M. Yılmaz (Ed.), *Geçmişten Geleceğe Türkiye'de Müzecilik I Sempozyumu içinde* (s.241-246). Vekam.

Yetişir, H. (2019). *Mobil cihazlarla artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin akademik başarı, tutum ve kalıcılığına etkisi* [Yayımlanmış yüksek lisans tezi]. Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi.

Zabun, Y. (2020). *Tarih öğretmen adaylarının sanal müze kullanımına yönelik tutumlarının incelenmesi* [Yayımlanmış yüksek lisans tezi]. Gazi Üniversitesi.

EKLER

EK 1: Laboratuvar Malzemeleri Tanıma Testi

BÖLÜM1- Aşağıda görevi verilen malzemelerin adlarını yazarak şekillerini kutucuklara çiziniz?

DENEY MALZEMESİNİN GÖREVİ	DENEY MALZEMESİNİN ADI (1.AŞAMA)	DENEY MALZEMESİNİN ŞEKLİ (2.AŞAMA)
1- Suyu çekmeme ve geçirmeme özelliğinden dolayı şişelerin ağızlarını kapatmada kullanılır.		
2- Plastikten veya kumaştan üretilen esnek yapıdaki metrelerle verilen isimdir, uzunluk ölçmek için kullanılır.		
3- Demir, nikel, kobalt gibi tanecikleri çekmeye yarayan ve manyetik alan oluşturma özelliği bulunan cisimlerdir.		
4- Mentşeli bir yapıya sahiptir, nesnelere tutmak için kullanılır.		

<p>LMTT devam ediyor.</p> <p>5- Çoklu enerji elde etmek amacıyla pilleri birbirine bağlayan malzemedir.</p>		
<p>6- Kimyasal enerjinin depolanarak elektriksel bir forma dönüştürülmesini sağlayan aygıttır.</p>		
<p>7- Elektrik enerjisini ısı enerjisine dönüştüren direnç tellerine verilen genel isimdir.</p>		
<p>8- Cisimleri hareket ettirmek için kullanılan bağlantı şekline göre kuvvet kazancı sağlayan, kuvvetin yönünü değiştiren basit makinelerdir.</p>		
<p>9- Üzerine pişirme araçları koymaya yarayan, ateş üzerine oturtulan, üç ayaklı çember ya da üçgen biçiminde demir destektir.</p>		

<p>LMTT devam ediyor.</p> <p>10- Az miktarda katı maddelerin bir kaptan başka bir kaba aktarılmasında kullanılan kaşık şeklinde veya düz bir yüzeye sahip alettir.</p>		
<p>11- Bir akışkanı, içindeki katı maddelerden ayırmak için kullanılır, gözenekli yapıdadır. Filtre olarak da adlandırılır.</p>		
<p>12- Bir cismin veya maddenin kütesini ölçmeye yarar.</p>		

BÖLÜM2- Aşağıda görseli verilen malzemelerin adlarını ve görevlerini kutucuklara yazınız?

DENEY MALZEMESİNİN GÖRSELİ	DENEY MALZEMESİNİN ADI (1.AŞAMA)	DENEY MALZEMESİNİN GÖREVİ (2.AŞAMA)
1 		
2 		
3 		
4 		

5

LMTT devam ediyor.



6







7



8



<p>9 LMTT devam ediyor.</p> 		
<p>10</p> 		
<p>11</p> 		
<p>12</p> 		

BÖLÜM3- Aşağıda adları verilen malzemelerin görevlerini yazarak şekillerini kutucuklara çiziniz?

DENEY MALZEMESİNİN ADI	DENEY MALZEMESİNİN GÖREVİ (1.AŞAMA)	DENEY MALZEMESİNİN ŞEKLİ (2.AŞAMA)
1- AMPUL		
2- CAM ÇUBUK		
3- DENEY TÜPÜ		
4- DERECELİ SİLİNDİR		

LMTT devam ediyor.		
5- DİNAMOMETRE		
6- DÖKÜM AYAK		
7- BAROMETRE		
8- ELDİVEN		

LMTT devam ediyor.		
9-ERLEN		
10- TERMOSTAT		
11- İLETKEN TEL		
12- BAGET		

EK 2: 8. sınıf fen bilimleri ders kitabı etkinlikleri

ETKİNLİĞİN ADI	SAYFA NO	KULLANILAN MALZEMELER
Mevsimlerin oluşumu	14	Pinpon topu, pet şişe kapağı, yapıştırıcı, kalem, mukavva, duy, ampul, pil, pil yatağı, anahtar, iletken tel
Rüzgar nasıl oluşur?	20	Mum , yapıştırıcı, cetvel, kibrit
DNA modeli oluşturalım	41	Farklı renklerde kağıtlar, mukavva, makas, maket bıçağı, madeni para, yapıştırıcı, cetvel, kalem
Haydi bul bakalım	57	Belirli miktar farklı renkte boncuklar, kronometre
Basınç nelere bağlıdır?	78	Karton levha, çivi, tornavida, raptiye, silgi
Sıvı basıncı nelere bağlıdır?	82	Su şişesi, bant, su, yağ, cetvel, kap, maket bıçağı, kalem
Sıvılar ve gazlar basıncı her yönde iletir mi?	86	Bisiklet pompası, top, balon, toplu iğne, su, iplik, mezura
Ne değişti?	107	Küp şeker, metal kap, su bardağı, mum , kibrit, kağıt, kaşık, su
Kütle korunur mu?	113	Sodyum bikarbonat, terazi, erlenmayer, spatül , sirke, balon
Belirteç yapalım	116	Cam bardak, deterjan, şampuan, kırmızı lahana, kalem, kağıt, limon tuzu, toz sabun, cam kase, sıcak su, karbonat, süzgeç , bıçak, sirke
Çözeltilerin pH değerlerini ölçelim	118	Beherglas, sodyum karbonat, sodyum hidroksit, pHçizelge kağıdı, limon suyu, pH kağıdı , sirke, saf su, spatül, baget
Eşit kütleli farklı maddelerin sıcaklık değişimleri	126	Erlenmayer, ispirto ocağı, termometre, terazi, sacayağı, tel kafes , su, zeytinyağı, çakmak
Farklı miktardaki sular	129	Beherglas, ispirto ocağı, termometre, tel kafes, dereceli silindir, kronometre , çakmak, su
Buzu eritelim	132	Bağlantı elemanı, tıpa, beherglas, kıskaç, destek çubuğu, döküm ayak, deney tüpü, termometre, ispirto ocağı, kronometre, sacayağı , kibrit, su, buz parçaları
Farklı maddelerin buharlaşma ısılarının karşılaştırılması	136	Beherglas, deney tüpü, tıpa, döküm ayak, sacayağı, destek çubuğu, bağlantı elemanı, kıskaç, tel kafes, ispirto ocağı, etil alkol , su, hortum, çakmak
Isıtalım soğutalım	138	Erlenmayer, ispirto ocağı, sacayağı, tıpa, tel kafes, termometre, kronometre , buz, çakmak, kalem
Makaraları kullanalım	165	Sabit ve hareketli makara, destek çubuğu, bağlantı elemanı, dinamometre , üç ayak, ip, makas, takoz, cetvel
Kaldıraç yapalım	170	Yarıklı ağırlık takımı, bağlantı elemanı, destek çubuğu, dinamometre, tıpa, üç ayak , kalem, cetvel, dilbasar, çivi
Besin zinciri oluşturalım	191	Karasal bitki ve hayvan görselleri, yapıştırıcı, karton, makas, kalem
Bitkilerde değişim	194	Özdeş saksı bitkileri, karton kutu, termometre , su ve çay bardağı, kurşun kalem, tahta kalemi, makas, defter, cetvel
Kabarcık oluşturalım	197	Huni, beherglas , akvaryum bitkisi, kırmızı ve yeşil el feneri, deney tüpü, termometre, kronometre, penset , buz parçaları, çay bardağı, çay kaşığı, soda, su
Suyun etkisi	199	Saksı bitkileri, termometre , su, çay bardağı, kalem
Bitkiler ne zaman solunum yapar?		Saksı bitkileri, cam fanus, beherglas , kireç suyu
Balon neden şişti?	202	Erlenmayer, baget , hamur mayası, balon, tatlı kaşığı, toz şeker, su
Geri dönüşüm	217	Kalem, eldiven, terazi
Plastik tarak ve cam çubuğa ne oluyor?	234	Plastik tarak, yün kumaş, ipek kumaş, cam çubuk , kağıt parçaları
Metal çubuktaki değişim	235	Cam çubuk, ipek kumaş, metal çubuk , kağıt parçaları
Suyun hareketi	236	Cam çubuk, ipek kumaş, yün kumaş , balon
Elektrik enerjisini ışık ve ısı enerjisine dönüştürelim	243	Ampul, iletken tel, pil, anahtar, pil yatağı, duy
Elektrik motoru yapalım	244	Bakır tel, mıknatıs, pil, iğne , maket bıçağı, bant

EK 3: Uzman Değerlendirme Formu

Laboratuvar Malzemeleri Tanıma Testi

Uzman Değerlendirme Formu

Sayın Hocam:

Fen bilimleri dersinde sanal müze kullanımının 8.Sınıf öğrencilerinin laboratuvar malzemelerini öğrenmeleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla bir araştırma yapmaktayım. Öğrencilerin laboratuvar malzemelerini öğrenme düzeylerini ortaya çıkarmak için hazırlanan ve sanal müze uygulaması öncesinde ve sonrasında uygulanması tasarlanan "Laboratuvar Malzemelerini Tanıma Testi" uzman değerlendirmesi için ekte sunulmuştur. Testte yer alan sorular sizlerin görüş ve değerlendirmeleriniz doğrultusunda gerekli düzeltmeler yapılarak uygulamaya hazır hale getirilecektir.

Sorularda yer alan laboratuvar malzemelerinin belirlenme aşamasında, Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı'nın 18.04.2019 tarih ve 8 sayılı kurul kararı ile Fen Bilimleri dersi için kabul edilen bütün ders kitapları taranmış kitaplardaki etkinliklerin farklı isimlerle adlandırılmasına rağmen aynı içeriğe sahip olduğu belirlenmiş bunun üzerine 2019-2020 Eğitim Öğretim yılından itibaren 5 yıl süre ile ders kitabı olarak kabul edilen, 8. sınıf düzeyi bir ders kitabında yer alan deneylerde ve kitabın sözlük bölümünde verilen malzemeler arasından seçilmiştir. Sizden alan uzmanı olarak testte yer alan soruları çalışmanın amacı ve çalışma grubunun yaş düzeyi için uygunluğu bakımından değerlendirmeniz beklenmektedir. Testte yer alan soruların ve açıklamaların; dil, okunabilirlik, anlaşılabilirlik, görsellerin ise çözünürlük ve anlaşılabilirlik açısından uygun olup olmadığını belirtmeniz ve bu kısımlara yönelik önerilerinizi açıklama kısmına yazmanız ölçme aracının kalitesini artıracaktır. Ayrıca kriterler dışındaki değerlendirmelerinizi de forma ekleyebilirsiniz.

Değerli katkılarınızdan dolayı şimdiden teşekkür eder, saygılarımı sunarım.

Mevlüt BOZKURT

NEÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Yüksek Lisans Öğrencisi

BÖLÜM 1: Laboratuvar Malzemeleri Tanıma Testi Soruları

Bu Bölümde ilişikte sunulan testteki soruların amaca uygun olup olmadığını, sorularda yer alan metinlerin dil açısından anlaşılabilirliğine, görsellerin ise algılanabilirliğine yönelik değerlendirme yapmanız ve buna yönelik düşüncelerinizi "uygun" veya "uygun değil" kısma "X" şeklinde işaretlemeniz ayrıca varsa sorulara ilişkin görüşlerinizi "açıklama" kısmına yazmanız beklenmektedir.

Kriter	Uygun	Uygun Değil	Açıklama
Soruların araştırmanın amacına uygunluğu.			
Görsel öğelerin çözünürlüğü.			
Görsellerin amaca hizmet etmesi.			

Uzman değerlendirme formu devam ediyor.			
Metinlerin anlaşılabilirliği.			
Tanımların yeterliliği.			

EK 4: Sanal Müze Uygulama Görselleri

