



T.C.

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MATEMATİK ve FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ

ANABİLİM DALI

YÜKSEK
LİSANS
TEZİ

ELEKTRİK DEVRESİ KONUSUNDA
SİMÜLASYON YÖNTEMİNİN
KULLANILMASININ ÖĞRENCİLERİN FEN
AKADEMİK BAŞARISINA VE FEN
TUTUMLARINA ETKİSİ

AYŞE NUR İNCEKARA

FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ

BİLİM DALI

Antalya, 2023

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ
TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

ELEKTRİK DEVRESİ KONUSUNDA
SİMÜLASYON YÖNTEMİNİN KULLANILMASININ
ÖĞRENCİLERİN FEN AKADEMİK BAŞARISINA ve FEN TUTUMLARINA ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
Ayşe Nur İNCEKARA

DANIŞMAN
Doç. Dr. İsmail Gökhan DENİZ

Antalya, 2023

DOĞRULUK BEYANI

Yüksek lisans olarak sunduğum bu çalışmayı, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yol ve yardıma başvurmaksızın yazdığımı, yararlandığım eserlerin kaynakçalardan gösterilenlerden oluştuğunu ve bu eserleri her kullanışında alıntı yaparak yararlandığımı belirtir; bunu onurumla doğrularım. Enstitü tarafından belli bir zamana bağlı olmaksızın, tezimle ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara katlanacağımı bildiririm.

06 / 02 / 2023

Ayşe Nur İNCEKARA

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MÜDÜRLÜĞÜNE

Ayşe Nur İNCEKARA 'nın bu çalışması **06.02.2023 tarihinde** jürimiz tarafından

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi (Tezli Yüksek Lisans Programında **Yüksek Lisans Tezi**) olarak **oy birliği/oy çokluğu** ile kabul edilmiştir. (Uyarı: bu form hazırlanırken program ve derece için ilgili olan yazılmalı diğerleri silinmelidir).

İmza

Başkan : Doç. Dr. Ayşe Gül NASIRCILAR
Akdeniz Üniversitesi, Biyoloji Eğitimi
Ana Bilim Dalı, Biyoloji Eğitimi

Üye : Doç. Dr. Hakan KARAARDIÇ
Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi,
Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı,
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

Üye (Danışman) : Doç. Dr. İ. Gökhan DENİZ
Akdeniz Üniversitesi, Biyoloji Eğitimi Ana Bilim
Dalı, Biyoloji Eğitimi

YÜKSEK LİSANS TEZİNİN ADI: Elektrik Devresi Konusunda Simülasyon Yönteminin Kullanılmasının Öğrencilerin Fen Akademik Başarısına ve Fen Tutumlarına Etkisi

ONAY: Bu tez, Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulunun tarihli ve sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

Doç. Dr. Güçlü ŞEKERCİOĞLU

Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

Yaşadığımız çağın teknolojik olarak ilerlemesi fen bilimleri dersinde de bilgisayar destekli öğretimin farklı etkinlik sunması, bilgiye ulaşması, deney yapması, materyal oluşturulmasında önemini göstermiştir. Bugünlerimiz geleceğimiz olan öğrencilerin eğitimde çağa uygun kaynaklara ulaşmasında toplumun geleceğini etkileyecektir. Öğrencilerin bilgiyi öğrenmesi, denemesi, gözlem yapması, keşfetmesinde bilgisayar destekli öğretimin akademik başarıları ve tutumlarını etkisi incelenmiştir. Öğrencilerin bilgiye ulaşmasında kaynak olarak çağa uygun teknolojiden en yararlı şekilde yararlanmasını ümit ediyorum.

Hayatta en büyük mucize öğrenciyken iyi bir öğretmene rastlamaktır sözünün benim için karşılığı Sayın danışman hocam Doç. Dr. İ. Gökhan DENİZ'dir. Tecrübeleri ve bilgileriyle bana yol gösteren, benden desteğini, yardımını hiç esirgemeyen danışman hocama çok teşekkür sunarım. Tez çalışmamın her aşamasında sonsuz ilgisiyle bana destek olan, değerli yardımlarını esirgemeyen Sn. Pınar KINIKLI'ya teşekkür ederim.

Hayatım boyunca hep yanımda olan, eğitimimde çalışma serüvenimi destekleyen annem, babam, kardeşim canım aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Araştırmanın örneklemini oluşturan ve veri toplama aşamalarında gönüllük gösteren Mimar Sinan Ortaokulu öğrencilerine, öğretmenlerine çalışmama gösterdikleri özen ve samimiyetlerinden dolayı teşekkürlerimi sunarım.

Ayşe Nur İNCEKARA

ÖZET

ELEKTRİK DEVRESİ KONUSUNDA SİMÜLASYON YÖNTEMİNİN KULLANILMASININ ÖĞRENCİLERİN FEN AKADEMİK BAŞARISINA VE FEN TUTUMLARINA ETKİSİ

İNCEKARA, Ayşe Nur

Yüksek Lisans, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

Danışman: Doç. Dr. İ. Gökhan DENİZ

Ocak, 2023- 68 Sayfa

Bu tez çalışmasında, gerçek durumların sanal ortamda sistem oluşturularak simülasyonla öğrencilerin akademik başarıları ve derse karşı tutumuna etkisi araştırılmak istenmiştir. Çalışmanın evren ve örnekleme Antalya ili Kumluca ilçesi Mimar Sinan Ortaokulu 7.sınıfta bulunan 55 öğrencidir. Deney ve kontrol grupları seçkisiz olarak seçilmiştir. Deney grubu olarak 7/C sınıfı toplam 28 öğrenci, kontrol grubu olarak ise 7/D sınıfı toplam 27 öğrenci seçilmiştir.

“Elektrik Devreleri” konusu gerçek hayatta deney ortamının oluşturulması, denenmesi gibi faktörlerin sanal ortamda kolaylıkla öğrencilerin uygulamasını yaptığı bir simülasyon uygulaması deney grubu öğrencilerine uygulanmıştır. Kontrol grubu öğrencilerine ise geleneksel anlatımla ders işlenmiştir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerin akademik başarıları ve tutumları Fen Akademik Başarı Testi ve Fen Tutum Ölçeği olarak toplam iki adet veri toplama aracı kullanılmıştır. Fen Akademik Başarı Testi 20 soruluk seçmeli sorulardan oluşmaktadır. Fen Tutum Ölçeği ise 20 maddeden oluşmakta olup 5’li likert olarak ön ve son test olarak uygulanmıştır.

Çalışma grupları arasında ön test uygulandığında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır. Deney grubu öğrencilerine ‘Elektrik Devreleri’ konusu simülasyon uygulaması ile işlenmiştir. Kontrol grubu öğrencilerine ise mevcut müfredatla uyumlu öğretimle işlenmiştir. Elektrik Devreleri konusu iki hafta süre ile kontrol ve deney grubu öğrencilerine aktarılmıştır. Son test olarak fen akademi başarı ve fen tutum ölçeği uygulanmıştır. Sonuç olarak bulgular incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin akademik başarıları kontrol grubuna göre anlamlı olarak istatistiksel sonuçlanmıştır. Fen dersine karşı tutum etkisine bakıldığında iki grup arasında anlamlı farklılık olmadığı istatistiksel olarak bulunmuştur. Fakat deney grubu öğrencilerinin ön test-son testine bakıldığında olumlu etki ettiği istatistiksel olarak bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Bilgisayar Destekli Öğretim, Simülasyon, Elektrik Devreleri, Akademik Başarı, Tutum.

ABSTRACT

THE EFFECT OF USING SIMULATION METHOD ON ELECTRICAL CIRCUIT ON SCIENCE ACADEMIC SUCCESS AND SCIENCE ATTITUDES OF STUDENTS

Incekara, Ayse Nur

M.Sc., Department of Mathematics and Science Education

Advisor: Assoc. Prof. Dr. İ. Gökhan DENİZ

January, 2023- 68 Pages

In this thesis, it is aimed to investigate the effect of real situations on students' academic success and attitude towards the course by simulation method by creating a system in the virtual environment. The universe and sample of the study are 55 7th grade students of Mimar Sinan Secondary School in Kumluca District of the Antalya Province. Experimental and control groups were chosen randomly. Total of 28 students from the 7/C class were selected as the experimental group, and a total of 27 students from the 7/D class were selected as the control group.

A simulation application, in which the factors such as the creation and testing of the experimental environment in real life, were easily applied by the students in the virtual environment, was applied to the students in the experimental group. The control group students were taught with traditional narration. Academic achievement and attitudes of the experimental and control group students A total of two data collection tools, Science Academic Achievement Test and Science Attitude Scale, were used. Science Academic Achievement Test consists of 20 questions. The Science Attitude Scale consists of 20 items and was applied as a 5 Likert scale as a pre-test and post-test.

No statistically significant difference was found between the study groups when the pre-test was applied. The subject of 'Electric Circuits' was taught to the experimental group students with a simulation application. The control group students were taught with instruction compatible with the current curriculum. The subject of Electric Giants was transferred to the control and experimental group students for two weeks. As a post-test, science academy achievement and science attitude scale were applied. As a result, when the findings were examined, the academic achievement of the experimental group students was statistically significant compared to the control group. Considering the effect of attitude towards science lesson, it was found that there was no statistically significant difference between the two groups. However, when the pretest-posttest of the experimental group students was examined, it was found that it had a positive effect statistically.

Keywords: Computer Assisted Instruction, Simulation, Electrical Circuits, Academic Achievement, Attitude.

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT.....	iii
TABLolar LİSTESİ.....	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	vii
KISALTMALAR.....	viii

BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1. Problem Durumu	4
1.2. Amaç	7
1.3. Önem.....	11
1.4. Varsayımlar	14
1.5. Sınırlılıklar	14
1.6. Tanımlar	15

BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE ve İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. İlgili Alanyazın Taraması.....	16
2.2. Kuramsal Çerçeve ve İlgili Araştırmalar.....	19
2.2.1 Fen Eğitimi.....	19
2.2.2. Bilgisayar Destekli Öğretim.....	20
2.2.2.1. Bilgisayar Destekli Öğretimin Yararları	21
2.2.2.2. Bilgisayar Destekli Öğretimin Sınırlılıkları	23
2.2.2.3. Bilgisayar Destekli Öğretim Yöntemleri.....	24
2.2.2.3.1. Tekrar ve Alıştırma Uygulamaları	24
2.2.2.3.2. Web Tabanlı Öğrenme	24
2.2.2.3.3. EBA.....	24
2.2.2.3.4. Akıllı Tahta	25
2.2.2.3.5. Animasyon	25

2.2.2.3.6. Simölasyon	26
2.2.2.3.7. Uzaktan Eğitim.....	27

BÖLÜM III

YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Modeli	29
3.2. Evren ve Örneklem.....	29
3.3. Veri Toplama Araçları.....	29
3.3.1. Fen Akademik Başarı Testi (FABT)	30
3.3.2. Fen Tutum Ölçeği (FTÖ)	30
3.4. Veri Toplama Süreci	31
3.5. Veri Analizi	34

BÖLÜM IV

BULGULAR

4.1. Bulgular.....	35
--------------------	----

BÖLÜM V

SONUÇ, TARTIşMA ve ÖNERİLER

5.1. Sonuç ve Tartışma.....	41
5.2. Öneriler.....	45

KAYNAKÇA.....	47
----------------------	-----------

EKLER.....	52
-------------------	-----------

Ek 1: Fen Akademik Başarı Testi(FABT).....	52
--	----

Ek 2: Fen Tutum Ölçeği(FTÖ).....	62
----------------------------------	----

Ek 3: Ölçek Kullanım İzni.....	63
--------------------------------	----

Ek 4: Etik Kurul İzni.....	66
----------------------------	----

ÖZGEÇMİş.....	67
----------------------	-----------

İNTİHAL RAPORU.....	68
----------------------------	-----------

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 4.1.: Deney ve Kontrol Grubu FABT Ön Test Sonuçları.....	35
Tablo 4.2.: Deney ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Ön Test Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Düzeylerinin İncelenmesi.....	36
Tablo 4.3.: Çalışma Grubundaki Öğrencilerin FABT Son Test Verilerinin Dağılımının Kolmogorov- Smirnov Testi İncelenmesi.....	37
Tablo 4.4.: Deney Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Ön Test-Son Test Fen Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Düzeylerinin İncelenmesi.....	37
Tablo 4.5.: FABT Son Test Kontrol ve Deney Gruplarının Anlamlılık Seviyesini Anlamak İçin Örneklem T Testi Yapılmıştır.....	38
Tablo 4.6.: Kontrol Grubu FABT Ön Test- Son Test Bağımlı Örneklem İçin T-Testi.....	38
Tablo 4.7.: Deney Grubu FABT Ön Test- Son Test Bağımlı Örneklem İçin T-Testi.....	39
Tablo 4.8.: Deney ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Son Test Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Düzeylerinin İncelenmesi.....	39

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1.: Bir Telin Direnci Formülünü Simülasyonla Gösterilmesi.....	13
Şekil 3.1.: Elektrik Devresinin Seri ve Paralel Bağlanmasıyla Oluşturulması.....	31
Şekil 3.2.: Elektrik Devresinde Bağımlı, Bağımsız Ve Kontrol Değişkenlerin Simülasyonla Oluşturulması.....	32
Şekil 3.3.: Elektrik Devresinde Simülasyon Üzerinde Kısa Devre Oluşturulması.....	33
Şekil 3.4.: Simülasyonla Farklı Elektrik Devreleri Oluşturulması.....	33
Şekil 3.5.: Simülasyonda Elektrik Devresi Üzerinde Öğrencilerin Oluşturdukları Bağımlı, Bağımsız Değişkenlerin Gözlemlenmesi.....	34



KISALTMALAR

FABT: Fen Akademik Başarı Testi

FTÖ: Fen Tutum Ölçeği

EBA: Eğitim Bilişim Ağı

N: Öğrenci Sayısı

X: Ortalama

Sd: Standart Sapma

df: Serbestlik derecesi

t: t değeri

p: Anlamlılık

SPSS: Statistical Package for the Social Sciences

F: Frekans

%: Yüzde

BÖLÜM I

GİRİŞ

Eğitim, bireyin davranışlarında kendi deneyimlediği bilgi ve beceriler ile istenilen yönde değişimler meydana getirmesidir (Ertürk, 1975: 12). Bireylerin ihtiyaçları, yaşantısı, istenilen davranışlar zamanın ihtiyaçlarına ve şartlarına bağlı olarak değişmekte ve gelişmektedir. Öğrencinin ilkokul, ortaokul, lise ve üniversite eğitim hayatında farklı yaşlara bağlı yaşantı ve ihtiyaçları bulunmaktadır. Eğitim hayatında öğrencilerden belli davranışları yerine getirmesi beklenmektedir. Okullarda uygulanmakta olan eğitim-öğretim faaliyetleri bireylerin gelişim düzeylerine göre farklılık göstermektedir. İlkokul düzeyinde eğitim gören bir öğrenci konuyla ilişkili nesneleri ya da durumları somut bir şekilde çevresinde gözlemleyebilirken ilerleyen eğitim hayatında daha soyut durumları ve kavramları zihninde anlamlandırmaktadır. Böylelikle bireyin ilkokul ve ortaokulda aldığı eğitimde öğretim tekniklerinin değişim kazanması gerekmektedir.

Türkiye Eğitim Programları sarmal yapıya sahiptir. Sarmal yapı, ders programlarında alt sınıf düzeyinden üst sınıf düzeylerine doğru ilerledikçe konuların derinleşen zorluk derecelerine göre paralellik göstermesi “basitten-karmaşığa” ve “yakından-uzaya” ilkelerinin benimsenmesiyle oluşturulmuştur. Örneğin; “Gezegenler” konusunu ilkokul 3. sınıfta yaşadığımız gezegenin temel bilgisini alan bir öğrenci, 6. sınıfta yaşadığımız gezegen ve diğer gezegenler hakkında bilgi edinmekte ve gezegenleri birbirileri ile karşılaştırma yapmaktadır. Lise ve üniversite sürecinde gezegenler konusu “Astronomi” olarak karşısına çıkmaktadır. “Gezegen” kavramı öğrencilerde ilkokuldan üniversite düzeyine kadar yaşadığımız gezegeni öğrenmesiyle başlayıp uzaya doğru konu içeriği genişlemektedir. Eğitim sistemimizde yakından uzaya ilkesi ve anlatım yöntemi sarmal eğitim modelinde yer almaktadır. İlkokulda düzeyinde öğrenme sürecinde somut yaşantı yoluyla bilgiyi keşfetmesi öğrencide anlamlı öğrenmeyi sağlamaktadır. Eğitimde materyal kullanımı öğrencilerin öğrenmesi açısından önemlidir. Her öğrencinin hazır bulunuşluğu, yaş düzeyi, bilgi kaynağına ulaşması farklılık göstermektedir. Farklılıklar dikkate alınarak öğretim sürecinde kullanılan öğretim teknikleri oluşturulmalıdır. Öğretim etkinlikleri yapılırken genel kabul edilen ve ulaşılabilir olan etkinlikler uygulanmaktadır. Her öğrencinin aynı başarıyı göstermediği yapılan sınavlarda görülmektedir.

Bulunduğumuz çevre şartları öğretim sürecini de etkilemektedir. Yaşadığımız çağ “dijital çağ” ya da “bilgi çağı” olarak adlandırılmaktadır. Derslerde öğrencilerin aktif olacağı, görsel yönden zengin, daha çok duyu organlarına hitap eden interaktif öğrenme ortamını destekleyecek şekilde akıllı tahta ve teknolojik araç gereçler kullanılmalıdır (Yılmaz, 2020). Geçmişten günümüze eğitimde kullanılan kara tahtaların yerini akıllı tahtalar ve sistemler almıştır. Akıllı tahtaların kullanımının yaygınlaştırılması öğretmenlerin ders içeriklerini oluşturulması ve aktarılmasında zaman kazandırmaktadır. Öğretmenlerin ders işleme sürecinde not ettiği bilgileri sonrasında öğrencilerle paylaşma imkânı sunmaktadır. Akıllı tahtalar öğrencilere teknoloji kullanımı ile iç içe olma imkânı sunarken öğretmenlere ise bilginin en kısa sürede öğrencilerle paylaşılmasını sağlamaktadır. Öğrencilerin bilgiye ulaşmasında birincil kaynak olarak kitaplar yerine bilginin depo edildiği ve daha geniş kitlelere ulaştığı bilgisayarlar tercih edilmeye başlanmıştır. Nitelikli eğitimde, bireyin potansiyellerini ortaya çıkarmak ve eğitimde istendik davranış değişikliği sağlamak için bilgisayar destekli öğretimler uygulanmaya başlanmıştır.

Covid-19 küresel salgınında yüz yüze eğitim yerine herkesin mecburi evlerde kalması sonucu uzaktan eğitim sistemine geçiş yapılmıştır. Toplumun refahı eğitimle yükselmektedir. Eğitimin aksatılamaz olduğu esastır ve karşılaşılan zorluklar yeni eğitim fırsatları oluşturmuştur. İçinde yaşadığımız çağ yenilenme, değişim, süreklilik gibi kavramlara daha çok yer vermekte ve eğitimde de çağa uygun değişimler olmaktadır. Uzaktan eğitimle birlikte fen bilimleri derslerinin teknolojik eğitim uygulamaları ile yürütülmesi farklı ders kaynaklarına ulaşmada zaman ve enerji tasarrufu sağlayarak öğrenme fırsatı yaratmıştır (Akçöltekin, Özdemir, Genç ve Şevgin, 2022). Öğrencilerin ve öğretmenlerin eğitimde karşılaştıkları zorluklar yeni çözüm yolu olarak etkinliklerin sanal ortama taşınması gerekliliğini ortaya koymuştur. Uzaktan eğitim, öğrenci ve öğretim elemanlarının aynı ortamlarda bulunulmadığı öğretim süresi boyunca teknoloji sayesinde iletişimlerini gerçekleştirdikleri eğitim modelidir (İşman, 1998). Uzaktan eğitim, öğrencilere okullarından uzakta eğitim fırsatı sağlamış ve teknolojinin sağladığı imkân sayesinde öğrenciler eğitime bilgisayarlardan devam etmiştir.

Fen bilimleri dersi fizik, kimya, biyoloji, yer bilimi, çevre bilimi ve gök bilimlerini içermesi sebebiyle disiplinler arası bir derstir. Fen bilimleri, doğası gereği gözlem ve deneylere dayalıdır. Gözlem ve deneyler merak, araştırma, ortaya çıkarma ve bilgiyi sentezleme gibi birden fazla beceriyi kullanmayı sağlar. Öğrencinin, öğrendiği bilgiyi gündelik hayatına transfer etmesini, bilgilerin günlük hayatını kolaylaştırmasını, problemlere çözüm bulmak için kullanmasını ve fene ilişkin temel kavramları anlamlı şekilde öğrenmesini sağlamaktadır

(Çınar, 2018). Bilgiyi oluşturmada öğrencinin gözlem yapması, sonrasında deney ortamında sebep-sonuç ilişkilerini gözlemlemesi ve analiz etmesi fen okuryazarlığında istendik davranışlardan bazılarıdır. Fen eğitiminde deneylere dayalı materyallerin sürekliliği ve laboratuvar ortamının sağlanması her zaman kolay değildir. Öğrencilerin laboratuvar ortamında deneyleri bire bir gözlemlemesi, kendi düzeneklerini oluşturmaları ve sonuçlarını gözlemlemesi gerekmektedir. Her bireyin doğru, güvenilir, güncel ve sürdürülebilir bilgiye ulaşması zordur. Bilgi kaynağı olarak kitapların yerini internetin alması eğitim sürecinin de yenilenmesi gerektiğini göstermektedir. “Dijital çağ” olarak adlandırılan günümüzde fen eğitiminde teknolojiye faydalanılması artık gereksinimdir.

Teknoloji kullanımının günlük hayata etkisi oldukça fazladır (Kurt, 2006) ve teknolojik gelişmelerin eğitimde verimli şekilde yararlanılmasının önemini vurgulamaktadır. Eğitim öğretim sürecinde de çeşitli şekilde teknolojiye yararlanılmaktadır. Kara tahtaların yerini akıllı tahtaların alması, tabletlerin kullanımının yaygınlaşması, öğrencilerin oluşturmada güç ve maliyetli olan deneyleri simülasyonlar sayesinde kolayca uygulayabilmesi, bilgiye her yerden rahatça ulaşılması, ders konu içeriklerinin bilgisayar ortamında daha ilgi çekici olması; eğitim ve teknolojinin iç içe olduğunu göstermektedir. Öğretim sürecinde bilişim teknolojileri öğrenen bireylerin, teknoloji kullanımına, düşüncelerine, isteklerine yönelik eğitimde kaliteyi arttıracak önemli bir unsurdur (Yılmaz, 2020). Fen bilimleri dersi teknolojinin yer edindiği öğretim teknikleri sayesinde öğrencilerin öğretim sürecine aktif katılımını sağlamaktadır.

Bilgisayar destekli öğretimler ile animasyon, video, dinamik görseller, eğitsel oyunlar ve simülasyon gibi uygulamalar kullanılmaktadır. Bilgisayar destekli öğretim uygulamaları öğretmenlere zaman ve iş gücü tasarrufu sağlamaktadır. Öğretmenler öğretim sürecinde işleyecekleri konuyu akıllı tahtalar ve bilgisayarlar sayesinde ders içerik dokümanlarını tahtaya yansıtarak zaman kaybını engellemektedir. Öğretim sürecinin zaman açısından kısıtlı olması öğretmenlerin her bireye ulaşmasını engellemektedir. Derslerde kullanılan materyaller öğrencilerin derse karşı ilgisini etkilemektedir. Fen bilimleri dersinde deneylerin yapılması öğrencilerin ilgisini çekilmesini, meraklı olmalarını ve daha iyi öğrenmelerini sağlamaktadır. Öğretim sürecinde her ders, her konu ve her ortam deney yapmaya elverişli olamayabilir. Teknolojinin ilerlemesiyle ortaya çıkan yeni uygulamalar öğretim sürecinde etkin rol oynamaktadır. Simülasyonlar, birden fazla fonksiyonları yer aldığı ve değiştirilebildiği, günlük hayatta tehlike oluşturulabilecek deneylerin, maliyeti ve erişilebilirliği yönünden somut materyallerle öğrencilere interaktif ve çevrimiçi öğrenme ortamı oluşturmaktadır (Saygıner, 2017). Simülasyonların kullanımı uzun süre gözlem ve analiz gerektiren çalışmalarda kısa

sürede veri elde etmeyi, malzeme desteği yerine maddi tasarruf sağlamayı, her öğrencinin kendi deneyimlerine dayalı olarak bilgiyi keşfetmesi gibi birçok faydayı da beraberinde getirmektedir.

Eğitimde oluşan sorunlara doğru ve kalıcı çözümler üretmek gelecek nesillerin eğitiminde olumlu sonuçlar oluşturmaktadır. Uzaktan eğitimle birlikte bireyselleşme, sanal öğretim, bilgisayar tabanlı öğrenme ve online ders gibi kavramlarla daha fazla karşılaşmaktadır. Eğitim sisteminde meydana gelen bu değişimler yeni öğretim tekniklerinin ortaya çıkması gerektiğini göstermektedir. Öğrenciler güncel materyalle öğrendiği bilgiler sayesinde motivasyonunu arttırmaktadır.

Küresel Covid-19 salgını tüm dünyada çeşitli olumsuzluklara neden olmuştur. Küresel salgın nedeniyle öğrenciler okuldan uzak eğitim hayatı sürdürmeye devam etmiştir. Öğrencilerin ekran başında öğretmenleriyle derse katılması, bireysel çalışmaya yönlendirilmesi, ekran başından sınavlara girilmesi gibi birçok faktör ortaya çıkmıştır. Bu durum öğrencilerin akademik takibini zorlaştırmış ve öğrencilerin, sosyalleşmenin uzak olduğu ortamlarda derse karşı ilgisini de azaltmıştır. Uzaktan eğitim sürecinde öğretmenler öğrencilere bilgiyi aktarmanın çeşitli yollarına başvurmuştur. Öğrencilerin ilgisini çekebilmek ve bilgiyi aktarabilmek uzaktan eğitim sürecinde kolay olmamıştır. Uzaktan eğitimde öğrencilere yeterli içerik sunulmakta; fakat MEB müfredatına uygun içerikler olmadığı için istenilen seviyede değildir (Ünal, 2017). Bilgisayar destekli öğretim olan simülasyon uygulamaları, öğrenciye bilgi aktarmanın en kolay yollarından biridir. Öğretim sürecinde simülasyonlardan yararlanılmasında görsel materyal sunulması, deney yapılması ve uzun süreç olan gözlemleri kısa sürede inceleme fırsatı verilmesi öğrencinin zihninde etkili öğrenme sağlayacaktır.

1.1. Problem Durumu

Eğitim, öğrencilerin kendini keşfederek yeteneklerini ortaya çıkarmasını hedeflemektedir. Eğitim sürecinde öğrencilerin kendini keşfetmesinde öğrenme teknikleri, öğrenme ortamları, eğitim programları, kaynak kitaplar, öğretmen, öğrenen birey, öğrenme motivasyonu, öğrencinin bilgi düzeyi, öğrencinin hazırbulunuşluk düzeyi, öğrenciye görelilik ilkesi ve eğitim içeriği gibi birçok faktör eğitim sürecini etkilemektedir. Öğrenen bireylerin bilgiyi anlama ve yorumlama düzeyleri farklıdır. Öğretim yöntemleri de öğrenciler arasındaki farklılıklar dikkate alınarak oluşturulmalıdır (Köksal, 2016). Her öğrenciye göre öğretim

tekniklerinin oluşturulması ve uygulanması çok zaman alacağından konuya uygun zaman ve maddi yönden tasarruflu öğretim tekniği uygulanmaktadır. Eğitime teknolojinin entegre edilmesi ve kullanılması öğrencilerin öğrenmeye karşı isteklerinde olumlu tutumları ile yakından ilişkilidir (Irmak ve Güler, 2018). Öğrenme sürecinde yararlanılan öğretim tekniklerinin öğrencilerin derse karşı motivasyonunu olumlu ya da olumsuz etkilemektedir. Eğitimde birden çok faktör öğrenci ve öğretmenlerin derse karşı motivasyonlarını etkilemektedir (Vatansever Bayraktar 2015). Motivasyon, bireyleri amacına götürecek davranışlarda bulunma durumudur. Bu durumlar bireyden bireye farklılık göstermektedir. Motivasyonun enerji verici olması bireyi harekete geçirmekte ve başarmaya teşvik etmektedir. Sınıf içi motivasyonda öğretmen ve öğrenci iki temel faktördür. Öğretmen sınıf ortamında dersi işlerken genel, açık, anlaşılır ve kolay ulaşılabilir materyal kullanmalıdır. Öğrenciler öğrenme sürecinde bilgi kaynaklarına yeterince ulaşamamaktadır. Öğretmenlerin öğretme sürecinde bütün öğrencilere ulaşması, materyal kullanması, sınav yapması ve sınava yönelik geri dönüşlerin sağlaması az zamanda çok iş yapmak oldukça zordur.

Bütün bireylerin fen okuryazarı olması fen bilgisi öğretim programının özel amaçları arasında yer almaktadır. Fen okuryazarı bireylerin bilimsel olguları anlayabilmesi ve teknolojik gelişmeleri takip ederek yaşamında uygulayabilmesi toplumun gelişmesinde büyük etkindir. Bireylerin fen okuryazarlığına sahip olabilmesi için eğitim faaliyetlerine uygun öğrenme ortamları tasarlanmalıdır. Öğrenme sürecinde öğrencinin bilim ve teknolojiyle iç içe olması eğitim ve öğretimi nitelikli hale getirmektedir. Her öğrencinin gelişen teknolojiyi takip edebilmesi, bilgiyle bunu pekiştirmesi, günlük hayatında uygulanabilir hale getirmesi öğrencinin derse karşı motivasyonuna, fen okuryazarı olmasına ve toplumsal ilerlemeye olumlu katkılar sağlayacaktır. Öğretmenin ders sürecinde kullandığı öğretim teknikleri ve materyaller öğrencinin bilgiyi işlemesini ve zihnine yerleştirmesini sağlar. Fen okuryazarı bireylerin teknolojiden faydalanması gereken durumlar ve ortamlar hazırlanmalıdır. Fen eğitiminde soyut kavramların yer aldığı konularda BDÖ (Bilgisayar destekli öğretim) yöntemi kullanılmasıyla görsel, işitsel ve ilgi çekici avantajlar oluşması öğrencilerin akademik başarılarını olumlu yönde etkilemiştir. (Yavuz ve Akçay, 2017).

Fen bilimleri dersi birden fazla bilim dalı içerdiği için disiplinler arası bir derstir. Gözlem yapma, bilimsel süreçler, anlama ve yorumlama gibi becerilerin öğrencilere kazandırılması gerekmektedir. Fen bilimleri dersinde öğrencilerden yaparak-yaşayarak öğrenme ve aktif öğrenme ile sürece aktif katılım sağlamaları beklenmektedir. Fen öğretim programında deneylere dayalı ders içerikleri fazladır. Öğretim sürecinde öğrencilerin deney

ortamı oluşturması, gözlem yapması, sebep sonuç ilişkisini kurması, keşfettiği bilgileri günlük hayatında kullanabilmesi gerekmektedir. Laboratuvar ortamında karşılaşılan durumlarla ilgili çalışma yapıldığında tehlike oluşturabilecek durumlar ortaya çıkmıştır (Aydın, Diken, Yel ve Yılmaz, 2011). Okul ortamında deney malzemesi eksikliği, laboratuvar ortamının elverişli olmaması gibi sebepler öğrencileri deneyden uzaklaştırmaktadır. Fen bilimleri soyut ve somut kavramların yer aldığı bir derstir. Fen dersinde öğrencilerin soyut kavramları teknoloji den faydalanılarak somutlaştırılması uygun kalıcı öğrenme için gereklidir (Gülen ve Demirkuş, 2014). Öğrenciler somut olan kavramları beş duyu organını kullanarak daha çabuk kavramaktadır. Fizik ve kimya gibi derslerin soyut kavramlar içermesi öğrencilerin kavramları anlayamamasına; bundan dolayı da ezbere öğrenmesine sebep olmaktadır (Karataş, Alyar ve Arslan, 2022). Fen bilimleri dersinde güneş sistemi, DNA, elektriğin iletimi, özkütle, enerji ve enerji dönüşümleri gibi konular öğrencilerin deneyimlemesi gereken soyut kavramlardan bazılarıdır. Elektrik ünitesi sarmal modele dayanarak 5. ve 7. sınıfta işlenen konular arasında yer almaktadır. Elektrik devreleri öğretiminde görsellik, materyal eksiklikleri ve öğrencilerin deney yapımında sıkıntılar çekmesi nedeniyle çeşitli sorunlar yaşanmaktadır. Öğrencilerin konuyu birebir yaşayarak, deneyimleyerek aktif öğrenmeleri yerine konu, daha çok ezberlenmekte, kalıcı hale gelmeden kısa bir süre sonra unutulmaktadır. Bu nedenle gerçek hayatta uygulanması zorlaşmaktadır. Elektrik devreleri, deney ortamı kurulması ve öğrencilerin deneyim kazanması gereken bir konudur. Elektrik devreleri konusunda akım, direnç, seri ve paralel bağlama gibi kavramlar bağımlı değişken ve bağımsız değişken arasında sebep sonuç ilişkisi kurmasını gerektiren önemli kavramlar yer almaktadır. Sebep sonuç ilişkisinin görselleştirilerek deneyim yoluyla öğretilmesi öğrencinin anlamlı öğrenmesini ve konuyu analiz ederek zihninde yer edinmesini sağlayacaktır. Bir elektrik devresinin seri ve paralel bağlanması, ampullerin parlaklığının artırılıp azaltılması ciddi materyal ihtiyacı gerektirmektedir.

LGS’de eleştirel, mantıksal, yansıtıcı, üstbilişsel ve yaratıcı düşünme gibi üst düzey beceri kullanmayı gerektiren sorular sorulmaktadır. MEB’in hazırladığı ilköğretimden ortaöğretime geçiş sınav soruları incelendiğinde öğrencilerden okuduğu metni anlama, yorumlama, analiz yapma, sonuç çıkarma ve eleştirel düşünme gibi becerileri ölçecek düzeyde ayırım yapan sorular yer almaktadır (MEB, 2018). Liseye geçiş sınavı, üst düzey düşünme becerileri gerektiren eleştirel, mantıksal, yansıtıcı, üstbilişsel ve yaratıcı düşünme becerilerini sorgulayan sorulardan oluşmaktadır; ancak ders materyali olan ders kitaplarının öğrencilerin bu sorulara hazırlamakta yeterli olmadığı anlaşılmaktadır (Akçay, Akçay ve

Kahramanoğlu, 2017).

Eğitimde bireylerin teknolojiden verimli şekilde yararlanması için güncel gelişmeler yakından takip edilmeli ve uygun şekilde eğitim öğretim sürecine aktarılmalıdır (Uzoğlu, 2017). Teknoloji kullanımının günlük hayatta artması ve eğitimde kullanılır hale gelmesi öğretmen ve öğrencinin de ders sürecine dahil olmalarını sağlayıp çocukların da teknolojiye karşı olumlu tutumunu öğretim hayatında kullanılabilir hale getiriyor. Öğrencilerin teknoloji kullanımı ile ders sürecinde aktif olması çağa uygun bireyler yetişmesinde önemli rol oynamaktadır. Teknolojinin eğitime entegrasyonu önemlidir. Çocukların teknoloji ile ilişkisi hayata karşı bakış açılarını etkiler. Çocukların teknolojiyi verimli kullanması, teknolojinin eğitim sürecine dahil olması gibi faktörler gelişimi etkilemektedir. Teknolojinin eğitimde yer edinmesi görselleştirme, bilgiye kısa sürede ulaşma gibi imkanlar sunmaktadır. Fen ve fizik derslerinde kavram yanlışlarının fazla olduğu konuların arsında elektrik devreleri konusu yer almaktadır (Ateş ve Polat, 2005).

Bu araştırmada 7. sınıf öğrencilerine Fen Bilimleri dersinin “Elektrik Devreleri” konusunda bilgisayar destekli öğretim olan simülasyonun uygulanmasının akademik başarı ve tutumu nasıl etkilediği incelenmektedir.

1.2. Amaç

Eğitimin amacı, bireyin kendini gerçekleştirme sürecinde topluma uyum sağlamasına yardımcı olmaktır. Bireyin kendini gerçekleştirirken üst düzey beceriler kazanması toplumun refah düzeyini de etkilemektedir. Bireylerin üst düzey beceriler kazanması için eğitim öğretim sürecinde çeşitli tekniklerden ve bununla beraber çeşitli materyallerden faydalanılır. Öğretim teknikleri uygulanırken birçok ilke benimsemekle beraber öğrenciye görelilik ilkesi de benimsenmektedir. Öğrenciler aynı yaş grubunda olsalar da her öğrencinin yeteneklerinin, zekasının, ilgi ve ihtiyaçlarının, çalışma isteklerinin farklı olduğu esasına dayanır (Sünbül, 2011). Öğrenciye görelilik ilkesi; zekanın tek bir boyutta olmadığı, öğrencilerin farklı beklentilerine ve isteklerine yönelik, hazırbulunuşluk düzeylerini dikkate alarak yapılacak öğretim tekniklerine ve gelişime uygun materyal seçilmesi gerektiğini savunur. Öğretimde her öğrencinin hazırbulunuşluk düzeyine göre materyal kullanılması ve oluşturulması zaman ve maddi açıdan oldukça kısıtlıdır. Öğretim teknikleri uygulanırken kısa zamanda daha çok öğrenciye hitap eden, açık, anlaşılır ve hedefe uygun tekniklerden faydalanılır. Öğretim yöntemleri öğrenciler arasındaki farklılıklar dikkate alınarak oluşturulmalıdır (Köksal, 2016).

Okul, öğrenme yerinin yanı sıra bireyi topluma hazırlama yeridir. Eğitimde bireylerin yaşadığımız çevreyle ilgili farkındalık ve ileriye dönük bakış açısı kazanması gelecekte toplumların daha sağlıklı olmasını sağlayabilir. Eğitim, bilgi aktarmaktan öte öğrencilerin problemleri fark etmesi, çözüm üretmesi, kendini keşfetmesi, çevresini anlaması ve çevre ve insan arasındaki ilişkide geleceği yordaması gibi beceriler kazanmasını sağlamayı amaçlamaktadır. Bireylerin öğrendikleri bilgiyi ileriye dönük sistemli düşünmesi, tutum ve davranışlarıyla günümüz ve gelecek dünyasını nasıl etkileyeceğine yönelik beceri kazanması eğitimin sürdürülebilir olmasını sağlayarak bireylerin gelişimini olumlu yönde etkileyecektir. Bireylerin gelişimi gelecek toplumları oluşturacağından bireylere verilen eğitimin sürdürülebilir olması büyük önem göstermektedir. Öğrencinin öğrendiği becerileri yaşamında kullanması, eski bilgi ile yeni bilgi arasında köprü kurarak kendi bilgisini keşfetmesi, gerçek yaşamda kullandığı, yaşama yakınlık becerisini geliştirmesini destekleyecektir.

Fen bilimleri dersi doğası gereği öğrencinin aktif olduğu, deneylerle öğrendiği, insan ve çevre etkileşiminin farkında olduğu bir derstir. Simülasyonun fen eğitiminde kullanılması birçok avantajı da beraberinde getirmektedir. Simülasyonun eğitimde kullanılması öğrenme ortamını zenginleştirmektedir. Öğrencinin simülasyonla deney yapması, farklı değişkenleri kullanarak görsellerle daha kolay anlaması sayesinde anlamlı öğrenmesine imkan sağlamaktadır. Fen bilimleri dersinde zengin öğretim içerikleri kullanılması gerekmektedir (Kubat, 2016). Simülasyon, öğretmenlerin kısa zamanda bütün öğrencilere fen öğretim amaçlarına uygun olarak bilgiyi keşfetmelerinde etkili bir öğretim tekniğidir. İnternet ve akıllı tahtalar sayesinde öğrencilere ulaşılabilirliği gibi etkenler simülasyonun eğitim amaçlarına uygun öğretim tekniği olduğunu göstermektedir.

Fen dersi, öğrencinin insan ve çevre etkileşiminin farkında olması ve yaşadığı çevrede oluşabilecek problemlere karşı çözüm üretmesi gibi beceriler kazanmasını amaçlayarak toplumda nitelikli bireylerin yetişmesini istemektedir. Günümüzde insan ve çevre ilişkilerinin yıkıcı sonuçları görülmektedir. Küresel ısınmanın artışı, sıcaklıkların mevsim normallerinden farklı oluşu, orman tahribatı ve yangınlarının çoğalması, sel-baskın gibi afetlerin çoğalması gibi insan ve çevre ilişkisinin olumsuz sonuçlarını görülmektedir. Gelecek nesillerin çevrenin farkında olması, çözüm üretmesi ve yordama yapması gibi becerileri kazandırılması bireylerin eğitiminde önemlidir. Öğrencilerin çevresini gözlemlemesi ve deney yapması uzun zaman gerektiren bir süreçtir. Yazılımlar aracılığı ile resim, animasyon, hareketli görüntüler öğrenme sürecinde önemli katkılar sağlamaktadır (Tor ve Erden, 2004). Uzun süreç gerektiren konularda öğrencilere simülasyon, animasyon ve hareketli görseller sunulmasıyla konuların öğrenme

sürecini kısaltacaktır. Bireyin yaşadığı çevrenin farkında olmasını ve başka canlıların da yaşam hakkına saygı göstermesinde etkili olacaktır. Fizik, kimya gibi derslerin soyut kavramlar içermesi öğrencilerin kavramları anlayamamasına bundan dolayı da ezbere öğrenmesine sebep olmaktadır (Karataş, Alyar ve Arslan, 2022). Simülasyonlarla öğrenciler bilgiyi deneyimleyerek öğrenmesi akademik başarılarını olumlu etkilemesinin yanında davranış ve tutumlarını da etkileyecektir. Fen bilimleri dersi öğrenim sürecinde teknoloji kullanımının öğrenci gelişiminde önemli yeri vardır.

Fen bilimleri, disiplinler arası ders olduğundan öğrencilerin bilimsel süreç basamaklarını öğrenmesi öğrencilere birden fazla beceri kazandırmaktadır. Bilimsel süreç becerileri bilgi toplama, problem çözme, açıklama yapma, bilişsel ve motor becerileri kazanmalarını gerektiren bir süreçtir. Gözlem ve deney, bilimsel süreçlerin gerçekleştirilmesi doğru bilgiye ulaşmasını sağlar. Simülasyon da öğrencilerin, anında gözlem yapmasını, konuya ilişkin problemlerine simülasyonlar yoluyla cevap bulmasını, sonuç çıkarması bilimsel süreç basamaklarını etkin şekilde aktif olmasını sağlar. “Yağmur nasıl oluşur?” sorusuna cevap arayan öğrenci simülasyonda deniz, güneş, buharlaşma, sıcaklık gibi birçok etmeni gözlemleme fırsatını yakalar. Simülasyonda sorularına cevap bulamadığı durumlar için araştırma isteği oluşması bilimsel süreç basamaklarını etkin şekilde kullanmasını sağlayacaktır. Simülasyonların ders içeriklerine uygun şekilde hazırlanması bilimsel süreç basamaklarında öğrencinin aktif şekilde öğrenmesini, akademik başarı ve tutumlarını da olumlu yönde etkileyecektir. Eğitimde teknolojiden farklı yararlanılmakta ve etkileşimli videolar ile öğrenciyi pasif konumdan aktif öğrenmeye aktarılmaktadır (Karataş, Alyar ve Arslan, 2022). Eğitimde öğrencilerin teknolojiyi en verimli şekilde kullanmaları nitelikli bireylerin yetişmesinde rol oynamaktadır.

Eğitim müfredatımız, sarmal modele uygun olarak ders, konu içerikleri ve kazanımları yaş düzeyine göre hazırlanmıştır. Fen bilimlerinde “Elektrik Devresi” konusu sarmal model ile öğrencilerin sınıf düzeyine göre genelden özele doğru işlenmektedir. Elektrik devreleri konusu her öğrencinin devreleri tanınması, oluşturması, sonucunu gözlemlemesi, sebep sonuç ilişkisini deneyimlemesi ve bağımlı bağımsız değişkenleri analiz etmesi kazanımlarını barındırır. Elektrik devreleri konusu deney, ortam ve düzenek için malzeme gerektiren konudur. Okullarda bulunan laboratuvarlarda elektrik devreleri konusunda öğrencilerin deney yapması için gerekli malzemeler her zaman bulunmayabilir. Materyal temininin her zaman karşılanması, her okulun her öğrenciye deney ortamı oluşturması günümüz şartlarında pek mümkün değildir. Materyal kullanımı öğretmenin dersi işleyişinde çok zaman kaybı da oluşturabilmektedir. Materyal

eksikliği eğitimde büyük sorun oluşturmaktadır. Kullanılan materyaller her zaman bulunabilir, açık, net ve anlaşılır olmalı. Okullarda laboratuvar malzemelerinin yetersizliği ve yüksek maliyetli araç gereçler nedeniyle benzetişim yazılımları sayesinde avantaj sağlanmaktadır (Özdener, 2005). Bilgisayar destekli uygulamalar ile laboratuvar araç gereçlerinin temin edilememesi, yenilenememesi ve tehlike oluşturulabilecek deney ortamlarının yerine sanal deney ortamı, soyut kavramların somutlaştırıldığı, durumu tecrübe ederek öğrenmesi ile öğrenci öğrenme ortamlarına katkı sağlayacaktır (Akdeniz, Öztürk ve Bakırcı, 2017). Bilgisayar destekli öğretim uygulamalarından olan simülasyon uygulaması sanal laboratuvar ortamı oluşturarak her öğrencinin bilgiyi deneyim kazanarak öğrenmesini sağlamaktadır. Öğrencilerin simülasyon ile deneyde hangi malzemelerin kullandığını ve deney malzemelerinde hangi maddeyi kullanabileceğini göstererek deneyimlemesini sağlar. Sanal deney ortamı öğrenciye sebepleriyle birlikte sonuçlarını da gözlemleme fırsatı verir. Bilimsel süreç becerilerinde ilk sırada gözlem yapma vardır. Gözlem, bireyin çevresiyle ilişkisini duyu organlarını kullanarak fark edebilmesi, edindiği gözlemden sonuç çıkarabilmesi ve sınıflayabilmesi gibi bilimsel süreç becerilerini kazanmasını aktif şekilde öğrenmesini sağlar. Simülasyon ortamında oluşturulan deneyler öğrencilere gerçek hayatta karşılaşacağı çevre ilişkisini deneyimleme fırsatı verir. Öğrencilere yönelik olarak her deney ortamının oluşturulması bazı zorlukları beraberinde getirmektedir. Deney ortamları her öğrenci için güvenli ortam oluşturmaz. Bazı deneyler tehlikeli durumlar oluşturabilir. Ateş kullanımı, deney sırasında farklı zehirli gazların açığa çıkması, kesici aletlerin kullanımı ve elektrik akımının olduğu ortamlarda öğrenciler güvenli şekilde deney yapmalarını engelleyebilmektedir. Öğrencilerin simülasyonlar ile deney yapmaları tehlike oluşturabilecek durumlar yerine güvenli ve verimli şekilde deney yapmalarını sağlayacaktır. Fen bilimleri dersi nitel ve nicel gözleme dayalı derstir. Öğrenciler gözlem sonucu kendi bilgilerini oluşturabilirler. Öğrencilerin bilgisayar ortamında simülasyonla konuyu öğrenmeleri, bilgiyi keşfetmeleri, öğretmenlerin öğrenme süreci boyunca rehber olması, bilimsel süreç basamaklarını benimsemesi gibi beceriler ve tutum geliştirmeleri amaçlanmaktadır.

Bu çalışmada, ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersi “Elektrik Devreleri” ünitesinde, ‘*seri bağlama, paralel bağlama, elektrik akımı, gerilim*’ konu kavramlarını içeren seri ve paralel bağlamaları dikkate alarak devre oluşturmaları, buna bağlı olarak devredeki lambanın parlaklığı değişebileceğini fark etmeleri becerilerinin kazandırılması fen öğretim programında amaçlanmıştır (Fen Öğretim Programı, 2018). Bu amaçlar doğrultusunda bilgisayar destekli öğretim olan simülasyonun eğitimde sağladığı avantajlar, öğrencilerin

akademik başarısını ve derse karşı tutuma etkisi incelenmektedir.

1.3. Önem

Eğitim, toplumun gelişmesinde ve bireyin geleceğini şekillendirmesinde önemli ögedir. Eğitim bireyin yaşadığı çevreyi anlamasını, farkında olmasını ve geleceğini aldığı eğitimler sonucu şekillendirir. Bugünün eğitim gören öğrencileri yarının toplumunu oluşturmaktadır. Toplumı oluşturan bireylerin nitelikli eğitim alması önemlidir. Fen okuryazarı bireylerden oluşan toplumlar yeniliklere kolay uyum sağlar bu sayede yeniliklere daha kolay dahil olabilirler (Tan ve Temiz, 2003). Bireyin öğrendiği bilgileri uygulaması ve geçmişten günümüze bilimsel çalışmaların toplumda nasıl yer edindiğinin farkında olması geleceğini şekillendirecektir.

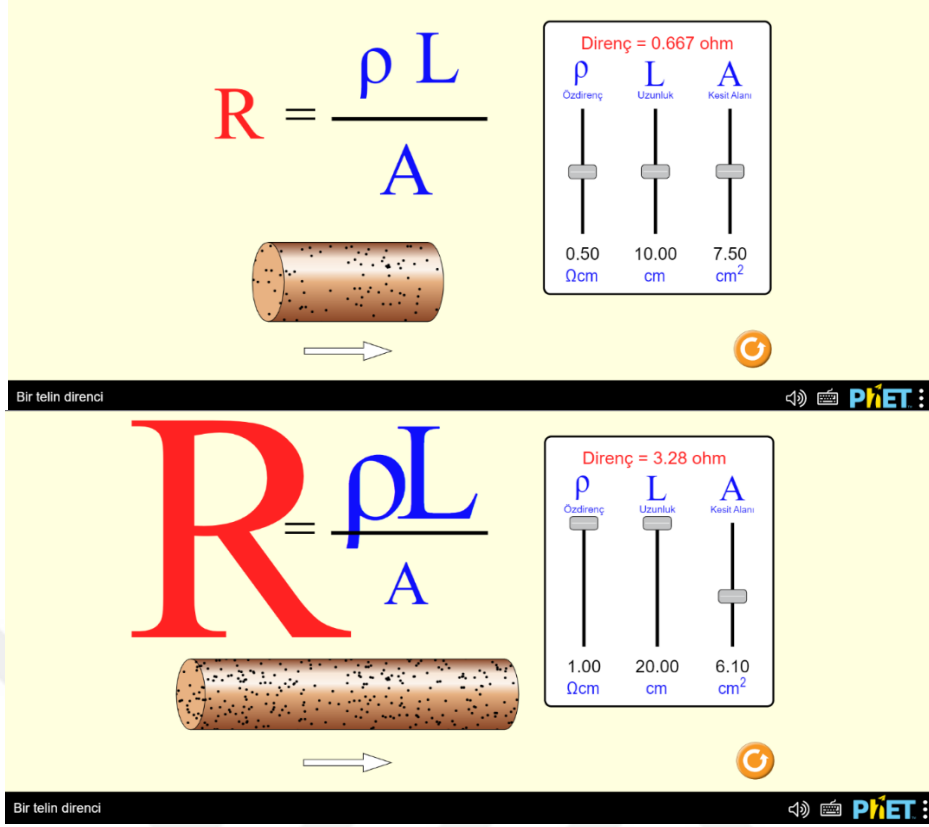
Geçmişten günümüze eğitim politikalarının gelişmesi yeni ihtiyaçları oluşturmuştur. Teknolojinin kullanım alanlarının artması, günümüzde eğitim ağının genişlemesinde etkili olmuştur. Simülasyon uygulaması ve pilotaj eğitimlerinin denenmesi geleceğe dair yordama fikirleri oluşmasını sağlayarak çeşitli meslek gruplarında önemli hale gelmektedir. Ehliyet alacak bir kişinin trafiğe çıkmadan sürüş uygulamasını simülasyon ortamında denemesi kurallara uygun hareket etmesini sağlayacaktır. Pilotluk eğitimi alan öğrencilerde uygulama alanları olarak simülasyona yer vermektedir. Bu sayede eğitimi alan öğrenciler olası gerçek durumları yaşayabilmektedir. Çeşitli meslek gruplarında simülasyon eğitiminin yaygınlaştırılması önemlidir.

Eğitim sistemimiz bireylerin kendilerini gerçekleştirmesine yönelik bilgi, beceri ve davranışlara sahip olmasını amaçlar. Eğitim sisteminin amaçları doğrultusunda Türkiye Yeterlilik Çerçevesinde sekiz yetkinlik belirlenmiştir (Fen Öğretim Programı, 2018). Yetkinliklerin içerisinde bilimsel yetkinlik ve dijital yetkinlik yer almaktadır. Yetkinlerin bireylere eğitim yoluyla aktarılması ve bireylerin yaşamlarında kullanması önemlidir. Dijital okuryazarlığın eğitimde yer edinmesi günümüzde öğrencilerin ilgisini çekmektedir. Eğitimde uygulanması planlanan müfredatın öğrencilere uygun dijital okuryazarlık alanını genişletmesi eğitimin kalitesini artıracaktır. Bulduğumuz çağ, insanların internet ortamında yeni bilgiler öğrenmesi için adeta açık kaynak haline gelmiştir. Öğrencilerde eğitimde bilgiye ulaşmada çağa uygun teknolojiye yararlanarak dijital okuryazarlık farkındalığı oluşturulabilir. Eğitimde teknolojiye farklı şekillerde yararlanılmaktadır. Etkileşimli videolar öğrenciyi pasif konumdan aktif öğrenmeye aktarmaktadır (Karataş, Akyar ve Arslan, 2022). Bireyin bilgiye ulaşmasında

kendi deneyim kazandığı, keşfettiği bilgiler zihninde daha kalıcı olacaktır. Bir toplumu oluşturan bireylerin eğitimi ne kadar nitelikli, gizil yetenekleri ortaya çıkaran, önem arz eden konu haline gelirse toplumu refah seviyesini de o denli etkileyecektir. Bilginin kullanılabilirliği ve nasıl ulaşılabildiği öğrenci ve öğretmenlerin motivasyonunu etkilemektedir. Bilgiye ulaşmada keşfederek etkileşimli öğrenme sağlamak öğrencinin derse karşı motivasyonunu olumlu yönde etkileyecektir. Bilgisayar Destekli Öğretimler öğrencilerin öğretim sürecine dahil olmasını ve motivasyonların olumlu etki etmesini sağlar (Arıcı, 2013). Simülasyonla öğretim gerçekleştirmek öğrencilere sanal öğrenme ortamı sunar. Bu sanal öğrenme ortamı öğrencilere görsel, işitsel, grafik ve şema gibi verilerle çoklu ortamlarla daha ilgi çekici hale getirir. Simülasyonların öğrencilerin ilgisini çekmesiyle bilgiyi oyunlaştırma yoluyla öğrenmesi zihninde kolayca yer etmesini sağlayacaktır. Ders içeriklerinde öğrencilerin simülasyonları kullanması dijital okuryazarlığı da olumlu yönde etkilemesini sağlayacaktır. Öğrencilerin teknoloji ile etkileşimli olduğu günümüzde teknoloji ile ders sürecinin bir arada olması aktif öğrenme açısından önemlidir.

Simülasyon öğrencilere gözlemlenmesi zaman alan süreçleri kısa zamanda gözlemlenme fırsatı sağlayacaktır. Öğrencinin çevresiyle etkileşimli olması, doğayı fark etmesi, değişkenleri analiz etmesi gibi beceriler kazanması beklenmektedir. Bir meyvenin tohumdan çiçeğe, çiçekten meyve vermesine geçen süre uzundur; ancak öğrencinin simülasyon yoluyla tohum ekmesi, suladıkça çiçek açması, meyve meydana getirmesi ve meyvenin içindeki çekirdeğin tekrar tohum olması sürecini aynı anda öğrenmeyi görsel olarak sunması bilgiyi kalıcı hale getirecektir. Geçmişte yaşanan olgu ve olayların öğrencilere simülasyon yolu ile gösterilmesi, formüllerin ezber yerine neden sonuç ilişkisini anlamasına yönelik öğrenme kalıcı hale gelecektir. Matematik, fizik, kimya gibi derslerde formüller geniş yer kaplamaktadır. Formüllerin kolay unutulması ve zihninde zor yer edinmesi gibi sorunlarla karşılaşmaktadır. Öğretmenler de öğretim sürecinin dönütü olan sınav uygulamalarında öğrencilerin bilgiyi iyi öğrenmelerini ve akademik başarı oranının yüksek olmasını istemektedir. Öğrencilere formüllerin unutulmayacak görsel simülasyonların uygulanması öğrencilerin zihninde yer edineceği şekilde öğrenmesi simülasyonların eğitimde kullanılmasının önemini göstermektedir.

Simülasyondan eğitimde; öğretimde ders içeriklerinin oluşturulmasında, bireylerin dijital ve bilimsel yetkinlere sahip olmasında, öğrencilerin ilgisini çekecek şekilde görselleştirilmesinde, materyal temininde yararlanılır. Öğrencilerin simülasyonlu öğretim sürecine dahil olması derse karşı motivasyon, tutum, akademik başarılarını olumlu yönde etkilemesinde önemli bir araçtır.



Şekil 1.1. Bir Telin Direnci Formülünü Simülasyonla Gösterilmesi

Yukarıda Şekil 1.1.'deki görsellerde bir telin direncinin formülü gösterilmektedir. Bir telin direnci, uzunluk, öz direnci, kesit alanına bağlı olarak değişmektedir. Telin uzunluğu ve öz direnci arttığında direnç artmaktadır. Fakat kesit alanı azaldığında direnç yine artmaktadır. Görselde uzunluk, öz direnç, kesit alanını artırıp azaltma gibi fonksiyonlar yer almaktadır. Bu fonksiyonları artırıp azaltırken simülasyonda ses seviyesi de artıp azalmaktadır. Bu fonksiyonlara bağlı olarak görseldeki formülde değişiklikler olmaktadır. Öğrencilerin öğrenme sürecinde ezberci yöntemle formül ezberlemeleri ileriye dönük olarak bilginin hatırlanmasına engel olur. Formül öğrenme sürecinde simülasyonların sunduğu görsel, ses gibi çoklu ortam desteklemesi, ileriye dönük olarak bilginin hatırlanmasını kolaylaştırmakta ve anlamlı öğrenme gerçekleşmesine yardımcı olmaktadır.

Bireyin ilköğretim aşamasında kazandığı olumlu ya da olumsuz bilgi, beceri, değerler bireyin sonraki yaşamını şekillendirmektedir. Birey kazandığı bilgiler çerçevesinde eğitim basamaklarını çıkmaktadır. Eğitim sistemimiz okul öncesi, ilköğretim, ortaöğretim, yüksek öğretim kademelerinden oluşmaktadır. Türk Eğitim Müfredatı sarmal modele uygun olarak hazırlanmıştır. İlkokulda öğrendiği bilgiler, ortaokulda geniş kapsamlı konular oluşturmaktadır. Eğitim müfredatımızda yer alan ileriye dönük gelişmeler öğrencilerin iç içe olacağı

deneyimlerin öğretim sürecinde yaşatılması toplum seviyesini olumlu yönde etkileyecektir. Müfredata uygun içeriklerin bulunması ve bire bir örtüşen simülasyonların açık halde sunulması kısıtlıdır. Colorado Üniversitesi'nin hazırlamış olduğu Phet Simülasyonları çevrimiçi ortamda oyun benzeri deneyler yapmayı sağlayan ücretsiz erişim platformudur. Phet simülasyonları, öğrencilerin daha etkili öğrenmesine yardımcı olmaktadır. Her öğrenciye, her öğretmene ve her bireye çevrim içi ortamda simülasyona rahat ulaşma imkanı vermektedir. Fakat Phet simülasyonları bizim eğitim sistemi müfredatımızla bire bir örtüşmemektedir. Her sınıf düzeyine uygun konu ve içerikler değişkenlik göstermektedir. Her öğrencinin kendi konu içeriğine uygun simülasyonlara ulaşması halinde öğrenmeyi pekiştirmesine, öğrendiği bilgiyi deney yapmasına, bilgiyi keşfetmesine imkan sağlar. Fen bilimleri dersinin içerdiği bilim dallarından biyoloji, çevre bilimi ve yer bilimi gibi konularda oldukça az simülasyonlar bulunmaktadır. Bir öğrenciye tarih dersinin görsel yollarla sunulması zihninde somut yer edinecektir. Eğitim müfredatımıza uygun simülasyonların oluşturulması ve desteklenmesi öğrencilerin başka kaynaklardan yararlanmalarına olanak sağlayacaktır. Öğrencilerin öğrendiği bilgileri pekiştirmeleri için de bireylerin deneyim yaşaması öğrenmeyi aktif hale getirecektir.

1.4. Varsayımlar

Yapılan tez çalışmasında 7. Sınıf “Elektrik Devreleri” ünitesi uygulanan öğrencilerine deney ve kontrol grubu olarak iki farklı şubesi seçkisiz olarak seçilmiştir.

Araştırma uygulaması sırasında, kontrol edilemeyen çevresel değişkenlerin, her iki grubu da aynı oranda etkileyeceği varsayılmıştır.

Araştırmaya katılan öğrencilerin tutum ölçeğindeki ve kişisel bilgi formundaki sorulara içtenlikle ve dürüstçe cevap verdikleri varsayılmıştır.

Araştırma örnekleminin evreni temsil ettiği varsayılmıştır.

1.5. Sınırlılıklar

Araştırmada 2021-2022 Eğitim ve Öğretim yılında Antalya ili Kumluca ilçesinde Mimar Sinan Ortaokulu'nda 7/C ve 7/D şubelerinde öğrenim gören toplam 55 öğrenci ile sınırlıdır.

Araştırma ortaokul 7. Sınıf Fen Bilimleri Dersi Elektrik Devreleri Ünitesi ile sınırlıdır.

Uygulama ve kontrol gruplarına uygulanacak değerlendirme başarı testi ve tutum ölçeğine verilen yanıtlarla sınırlıdır.

1.6. Tanımlar

Yapılandırmacı yaklaşım: Öğrenen bireylerin çevresiyle etkileşim halinde bulunması, eski öğrendiği bilgiler ve yeni öğrendiği bilgilerin farkında olması, yorumlaması sayesinde bilgiyi anlamlı hale getirmesi, öğretmenin bu süreçte rehber olması ve öğrencinin bilgiyi sorgulayarak fikirlerini oluşturmasıdır (Şimşir, Ünal ve Yerlikaya, 2018).

Simülasyon: Bir araç, bir makine, bir sistem veya bir olguya özgü işleyiş biçiminin incelenme, gösterilme ve açıklanma amacıyla bir maket ya da bir bilgisayar programı aracılığıyla yapay bir şekilde yeniden üretilmesi (Baudrillard, 1994).

Bilgisayar Destekli Eğitim/Öğretim (BDE/BDÖ): Öğrenme sürecinde, bireysel farklılıkların öneminin vurgulandığı, öğrenme ortamlarında, bilgisayar sayesinde eğitim aracı olarak kullanıldığı öğretim yöntemidir (Arslan, 2006).

BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. İlgili Alanyazın Taraması

Bu bölümde simülasyon, bilgisayar destekli öğretim, fen eğitimi ve materyal önemiyle ilgili alanyazın taraması mevcuttur.

Bayram (2019), bilgisayar destekli eğitim tekniklerinden olan simülasyon uygulamasının 7. sınıf öğrencilerine elektrik ünitesinde yer alan kavramlarını anlamalarına ve ilgilerine olan etkisini araştırmıştır. 5E modeli yapılandırmacı yaklaşım kullanılarak simülasyon destekli öğretim tekniği deney grubuna uygulanmıştır. Kontrol grubundaki öğrencilere ise geleneksel olarak laboratuvar ortamında 5E öğrenme modeli uygulanmıştır. Deney ve kontrol gruplarında ‘Basit Elektrik Tanı Testi’ ve ‘Elektrik Konusuna Karşı İlgi ve Tecrübe Anketi’ ile veri toplanmıştır. Tanı Testinde 12 soru ve her soruda öğrencilerin cevaplaması gereken üç basamak yer almaktadır. Basamaklar sırasıyla çoktan seçmeli, çoktan seçmeliye neden sorulmakta, emin olup olmadığı konusunda sorular yönlendirilmiştir. Kontrol grubu ve deney grubu arasında yapılan veriler sonucunda anlamlı bir fark tespit edilerek simülasyon destekli grubun başarısını arttırdığı görülmüş ve simülasyon destekli sanal laboratuvarlardan yararlanılması önerilmiştir.

Minaslı (2009), kimya dersi konu ve kavramlarının öğretiminde simülasyon kullanımının başarıya, hatırlamaya etkisini araştırmıştır. Deney grubu 1 ve deney grubu 2 olarak öğrencilere geleneksel yöntemle görseller posterler sunulmuş, diğer gruba ise simülasyon tekniği uygulanmıştır. Kimya konuları olan “Atomun Yapısı”, “Elektroların Dizilimi ve Kimyasal Özellikler”, “Kimyasal Bağ”, “Bileşikler ve Formülleri” kavramlarının öğrencilerde simülasyon yöntemi ile kavramsal gelişim açısından daha etkili olduğu tespit edilmiştir. Simülasyon uygulaması eğitimde olumlu yönde etkileyerek, zaman ve maliyetten tasarruf sağladığı yönünde görüş belirtmiştir.

Şimşek (2017), bilgisayar destekli öğretim tekniklerinden olan simülasyon ve animasyon tekniklerini öğrencilerde akademik başarıya etkisini araştırmıştır. Araştırma 5. sınıfta öğrenim gören 42 ortaokul öğrencilerine Fen Bilimleri dersi Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesinin, Eğitim Bilişim Ağı (EBA) platformundaki animasyon ve Phet simülasyon uygulaması üzerinde uygulanmıştır. Çalışma sonucunda öğrenci görüşleri de alınarak rapor

edilmiştir. Veriler bağımsız t testi ve betimsel analizden yararlanılarak analiz edilmiş ve akademik başarıları arasında anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Öğrencilerde simülasyon ve animasyon uygulamasının fen eğitiminde soyut kavramların somutlaştırdığı, kalıcı bilgiler sağladığı, aktif öğrenme gerçekleştirildiği gibi görüşler yer almaktadır. Aktif öğrenme derse katılımı etkilediği için görsellik üzerinde öğrencilerin derse karşı istekli olduğu görülmüş.

Dağdalan ve Taş (2017), yaptıkları çalışmayı Ordu iline bağlı Altınordu ilçesinde bulunan ortaokul 6. sınıf iki şube, toplam 41 öğrenci, ile yürütmüşlerdir. Fen bilimleri dersinde ‘Kuvvet ve Hareket’ ünitesinde yer alan alt başlıklarından olan ‘Bileşke Kuvvet’ konusuna yönelik simülasyon yönteminin kullanıldığı materyal ile akademik başarı testi ve tutumlarına etkisi incelenmiş. Deney grubunda yer alan öğrencilerin derse karşı olumlu tutum sergileyerek başarısını arttırdığını gözlemlenmiştir. Eğitimde teknolojiye uygun çalışmaların yapılması yönünde öneri sunarak simülasyonla yapılan eğitimin önemli olduğu vurgulanmıştır. Ders sürelerinde kalabalık sınıfta tek ekran üzerinden uygulandığı için öğrencilerin tek tek deneyimlenmediği de vurgulanmıştır.

Küçük (2014), yaptığı tez çalışmasında gerçek ortamların sanal ortamda uygulandığı simülasyon deneylerinin öğrencilerin akademik başarı ve fene karşı tutumlarına etkisini incelemiştir. Işık ünitesinde simülasyon yönteminin kullanılmasının öğrencilerde fen başarısı ve fen tutumları etkisi araştırılmıştır. Çalışma grubu Çanakkale ili Kepez ilçesindeki bir ortaokulda öğrenim gören toplam 98 tane 7. sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Çalışmada deney grubuna Phet simülasyonları ders anlatarak ön test ve son testler uygulanmıştır. Uygulanan simülasyon yönteminde sitede bulunan ve “Işık” ünitesinde yer alan ana renk ve ara renk birleşimi deneylerini sanal ortamda uygulayarak tecrübe edinmeleri sağlanmıştır. Kontrol grubuna ise yapılandırmacı yaklaşıma dayanan etkinlikler içeren ders anlatılmış ön test ve son testler uygulanmıştır. Çalışma sonucunda her iki grubun ön ve son test puanları arasında istatistiksel olarak farkın anlamlı düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Simülasyon yöntemi ve yapılandırmacı yaklaşım ile yapılan uygulamalarının öğrencilerin akademik başarısını arttırdığını ve olumlu tutum gösterdiğini tespit etmiştir. Simülasyon uygulamaları laboratuvar maliyetini azaltması, kolay deneylere ulaşabilme imkanı sağlaması ve desteklenip geliştirilmesi gerektiği vurgulanmıştır.

Öner ve Yaman (2020), çalışmalarında simülasyon ve animasyon destekli 5E öğrenme döngüsü modeli uygulamasının öğretmen adaylarının fen akademik başarısına ve motivasyon düzeylerine olan etkisini araştırmışlardır. Araştırmanın örneklemi 2015- 2016 eğitim-öğretim yılında öğrenim gören eğitim fakültesi sınıf öğretmenliği bölümü ikinci sınıfta öğrenim gören

46 öğretmen adayından oluşmaktadır. Çalışma grubu deney ve kontrol grupları olarak ayrılmış olup araştırmanın modeli yarı deneysel desende gerçekleştirilmiştir. Deney grubuna 5E öğretim modeli içinde animasyon ve simülasyon uygulanmış olup, kontrol grubunda ise genel yöntemler kullanılmıştır. Çalışma sonucunda deney grubundaki öğrencilerin soyut fen kavramlarını zihinlerinde doğru şekilde canlandırmasına ve yapılandırmasına katkı sağladığını göstermiştir. Çalışmada öneri olarak uzaktan eğitimin çok yaygın kullanıldığı ve eğitim öğretimi zenginleştirmek için bilgisayarla öğretim tekniklerinde olan simülasyon-animasyon gibi tekniklerin geliştirilip kullanılması gerektiğini dile getirmişlerdir.

Yılmaz ve Eren (2014), çalışmalarında 2012-2013 öğretim yılı güz döneminde Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sınıf Öğretmenliği bölümündeki öğretmen adaylarına yönelik basit elektrik devreleri konusunda, simülasyon ve laboratuvar uygulamasının, konuyu anlama düzeyleri üzerindeki etkisinin karşılaştırmalı şekilde incelenmiştir. Çalışmada ön test ve son test uygulamaları yapılmıştır. Çalışmanın örneklemini sınıf öğretmenliği bölümü 2. sınıfta öğrenim gören deney grubu 28 ve kontrol grubu 29 olmak üzere toplam 57 kişilik öğretmen adayından oluşmaktadır. Öğretmen adaylarının sanal laboratuvar simülasyon ve laboratuvar uygulama tekniklerinde konuyu anlama düzeylerinin ölçülmesi amacıyla, 112 öğretmen adayını kapsayan pilot çalışma sonucu başarı testi uygulanmıştır. Veriler madde analizi, bağımlı ve bağımsız örneklem t testleri ve kovaryans analizi teknikleriyle analiz edilmiştir. Araştırma sonucu bulgular incelendiğinde her iki grubun başarı düzeylerinde uygulama öncesi ve sonrası anlamlı farklılıklar olduğunu göstermiştir. Sanal laboratuvar uygulaması olan simülasyon tekniğinin kullanıldığı gruptaki öğretmen adaylarının aldıkları puanların, laboratuvar uygulaması tekniğinin kullanıldığı gruptaki öğretmen adaylarının puanlarından anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu istatistiksel olarak bulunmuştur. Araştırmanın bulgularından hareketle, basit elektrik devrelerinin öğretmen adaylarına öğretiminde simülasyon tekniğinin laboratuvar uygulamasına göre daha etkili olabileceği çıkarımında bulunulmuştur.

Önder ve Önder (2018), fotoelektrik konusundaki kavram yanlışlarını gidermede, fizik öğretmen adaylarının, bilgisayar simülasyonlarından olan Phet simülasyonları ile sorgulama temelli etkinliklerin etkisinin belirlenmesi amacıyla çalışma yapmışlardır. Araştırmanın örneklemini Dokuz Eylül Üniversitesi'nde 28 Fizik öğretmen adayından oluşmaktadır. Araştırma tek grup üzerinde ön ve son test uygulanmıştır. Veri toplama araçları olarak Phet uygulamasındaki fotoelektrik simülasyonu üzerinden öğrencilere kavram testi ve araştırmacılar tarafından hazırlanan simülasyon destekli sorgulama temelli etkinlikler olmak üzere iki etkinlikten oluşmaktadır. Simülasyon destekli sorgulama temelli etkinliklerde öğrenciler

yönlendirme, hipotez üretme, deneme, veri yorumlama, sonuç ve iletişim evrelerinin izlendiği sorgulama döngüsünü takip ederek etkinliklerini tamamlamışlardır. Araştırma bulgularında ise öğrencilerin eşik frekansı, bağlanma enerjisi gibi kavramlar hakkında kavram yanlışlarına sahip olduğu tespit edilmiş; simülasyonlar ile kavram yanlışlarının giderildiği ve kavram testi puanlarının uygulama öncesine göre anlamlı düzeyde arttığı saptanmıştır.

Altuntaş (2021), bilgisayar destekli öğretim uygulamalarının öğrencilerin tutum ve akademik başarı etkisi üzerine çalışma yapmış ve bu çalışmaya 2019-2020 eğitim ve öğretim yılında Kayseri’de Ortaokul düzeyinde öğrenim gören 30 deney grubu ve 30 kontrol grubu öğrencisi katılmıştır. Kuvvet ve hareket ünitesinde sürat konusunu deney grubuna bilgisayar destekli öğretim olan simülasyon ile kontrol grubuna ise aynı konuyu geleneksel yöntemden yararlanarak işlenmiştir. Fen akademik başarı testi ve fene yönelik tutum ölçeği SPSS programında istatistiksel olarak incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin başarılarının arttığı saptanmıştır.

Yavuz ve Akçay (2017), 2015-2016 eğitim ve öğretim yılında Muş ilinde 5. sınıf 74 öğrenciden oluşan katılımcı ile Fen Bilimleri dersinde Elektrik ünitesinde bilgisayar destekli öğretim yöntemlerinin incelemesine yönelik araştırma gerçekleştirmiştir. Fen bilimleri dersine yönelik akademik başarı ve tutumlarına etkisini araştırmak amacıyla kontrol ve deney gruplarına ön test ve son test olarak uygulanmıştır. 39 öğrenciden oluşan deney grubunda bilgisayar destekli öğretim yöntemi kullanılarak 2 hafta süreyle ders işlenmiştir. Kontrol grubunda ise laboratuvar ortamında ders işlenmiştir. Veri toplama aracı olarak fen akademik başarı testi ve fen tutum ölçeği kullanılmıştır. Araştırma sonucunda ise kontrol ve deney grupları arasında akademik başarıları ön test ve son test arasında bir artış gözlemlenmiş; fakat iki grup arasında anlamlı farklılık olmadığı istatistiksel olarak tespit edilmiştir. Fen tutumları incelendiğinde ise deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre tutumunun daha yüksek olduğu görülmüştür.

2.2. Kuramsal Çerçeve ve İlgili Araştırmalar

2.2.1. Fen Eğitimi

Fen bilimleri eğitimi, çocuğun çevresindeki eğitimidir. Çocuğun çevresiyle etkileşimde bulunduğu yediği besinin, içtiği suyun, soluduğu havanın, kullandığı elektriğin, ışığın, güneşin... vd. bir bütün halinde gerçekleştirdiği eğitimidir. Fen bilimleri eğitimi; bireyin gelişim düzeyine, ilgi ve ihtiyaçlarına, çevre şartlarına uygun öğretim teknikleriyle, yaparak

yaşayarak öğrendiği eğitimidir (Gürdal, 1988).

Fen bilimleri eğitiminin amacı, bireyin çevresinde gelişen doğal dünyayı anlamasında yol göstermek, günlük hayatta karşılaştığı sorunları çözüm oluşturmak, araştırma-sorgulamaya dayalı düşünce becerileri kazandırmaktır. Fen bilimleri eğitiminde öğrencilerin öğretim sürecini planlarken oldukça fazla yöntem ve teknikten yararlanılmaktadır. Fen bilimleri öğretim programı (2018), amaçları şu şekilde sıralanmıştır. Fen bilimleri eğitimi temel olarak fizik, kimya, biyoloji, yer bilimi, çevre bilimi, gök bilimi, fen ve mühendislik uygulamaları alanlarını içermektedir. Doğanın birey tarafından keşfedilerek insan ve çevre arasındaki ilişkinin anlaşılır, karşılıklı etkileşimde olarak toplum, ekonomi ve doğal kaynaklara ilişkin sürdürülebilir kalkınma bilincine yönelik olumlu tutumlar geliştirmek fen eğitiminin temel amaçlarından. Bireyin çevresinde karşılaştığı sorunlara bilimsel süreç becerilerini ve yaşam becerilerini kullanarak çözüm üretmesini istemektedir. Bireyin bilimsel bilgiyi nasıl oluşturduğunu, oluşturulan bilginin süreçlerini, yeni araştırmalarda bilgiyi nasıl kullandığını anlamasına rehber olunması gereken bir derstir. Birey edindiği bilgiler dahilinde fen bilimleri ile olan kariyer bilincinin ve değişen dünyada ortaya çıkan yeni mesleklerin farkında olması, becerilerini geliştirmesini ve bu sayede keşfettiği bilgilerle meslek gruplarında fen kariyer bilinci farkındalığı oluşturmaktadır (Fen Öğretim Programı, 2018).

Her an hızla değişen ve gelişen çağa ayak uydurabilecek ve yeni teknolojik buluşlardan her alanda yararlanabilecek bireyler yetiştirmek fen bilimleri eğitiminin amaçlarında birisidir (Hançer, Şensoy ve Yıldırım, 2003).

Günümüz toplum yaşamında evrensel değerleri benimsemiş, yeniliklere açık, araştıran, yaratıcı bilgiler ortaya koyan, analiz ve sentez yapabilme becerisine sahip, sorgulayıcı, iletişim becerisine sahip, eleştirel düşünme yeteneği gelişmiş, metabilişsel düşüncenin farkında olan ve bilgiye ulaşma yollarını bilen bireylere ihtiyaç vardır. Benimsenen eğitim modelleri incelendiğinde esas amaçları kapsamında bu niteliklere sahip bireylerin yetiştirilmesi yer almaktadır. Fen eğitimi bu becerileri öğretim sürecinde kazandırmayı hedefleyen bir derstir.

2.2.2. Bilgisayar Destekli Öğretim

Bilgisayar destekli öğretim bilgi ve becerilerin geliştiği, bilginin sunulduğu, etkileşimli öğrenmenin içinde olduğu, bilgiyi bireyin kendisinin deneyimlediği, problem çözme becerisini geliştirdiği, alıştırma yapmayı ve öğrenilen bilgilerin bilgisayarlar aracılığıyla tekrar etmeyi sağlayan öğretim yöntemi olarak tanımlanmaktadır (Odabaşı, 1998).

Bilgisayar destekli öğretim öğrenme sürecinde öğretmenlerin bilgisayar ortamında konu içeriklerinin öğrencilerin yeteneklerine uygun olarak oluşturulması, öğrenciye rehber olması, alıştırmayı yaptırması ve tekrar gibi etkinlikleri gerçekleştirmesi, dönüt sağlaması gibi faaliyetleri gerçekleştirilmesini sağlamaktadır (Öğüt, Altun, Sulak ve Koçer, 2004).

Eğitimde öğrenmenin sağlanabilmesi için çeşitli araçlardan, metotlardan, tekniklerinden ve materyallerden faydalanılır. Bilgisayar destekli öğretim birçok teknik, materyal ve bilgiyi sunmaktadır. Teknolojinin ilerlemesiyle eğitimde bilgisayar destekli yeni yaklaşımlar ortaya çıkmaktadır. Bilgisayar destekli öğretimler, öğrencilerin anlamlı öğrenme sağlaması ve eğitimin niteliğini artırması için kullanılan araçtır. BDÖ öğrenim içeriklerini tekrar etme, alıştırmayı yapma, problem çözme ve deney yapma gibi avantajlar sağlamaktadır (Akkoyunlu ve Deryakulu, 1998).

Bilgisayar destekli öğretim teknikleri teknolojinin ilerlemesiyle gelişmektedir. Geçmişten günümüze kullanılan bilgisayar destekli öğretimler; eğitsel oyunlar, hareketli resimler, etkileşimli materyaller, videolar ve simülasyon eğitimde kullanılan BDÖ araçlarıdır.

2.2.2.1. Bilgisayar Destekli Öğretim Yararları

Bilgi çağı olarak adlandırılan içinde bulunduğumuz 21. yüzyılda bilgi teknolojileri hızla gelişmekte ve yaygınlaşmaktadır. 21. yüzyılda iletişim, toplumun her düzeyinde yaşayan bireyler için kaçınılmaz bir ihtiyaç haline gelmiştir (İşman, 2008). Aşkar (1991)'a göre bilgi öğretimi, pekiştirilmesi, problem çözme, model geliştirme, gibi üst düzey hedeflerinin geliştirilmesinde bilgisayarların yeri büyüktür. Bilgisayar destekli öğretimin eğitime sağladığı yararlar alt başlıklar halinde aşağıda verilmiştir.

Öğrenme Hızı: Her bireyin öğrenme biçimi farklıdır. Öğrenciler yeteneklerine uygun öğrenme ortamları sayesinde akademik başarı düzeylerini arttırabilirler (Kibar, 2006). Öğrencinin hızlı anlaması, tekrar ederek kavraması, soru çözerek bilgiyi kalıcı hale getirmesi gibi çeşitli öğrenme süreçleri vardır. Birey BDÖ sayesinde kendi öğrenme hızında ilerleyebilir.

Aktif Öğrenme: Öğrenci birebir bilgiyi keşfederek öğrenmesi aktif öğrenmeyi sağlamaktadır. Tasarım ilkeleri esas alınarak oluşturulmuş BDÖ yazılımları bireyleri öğrenme ortamında aktif hale getirmektedir (Kibar, 2006). Bilgisayar destekli öğretim sayesinde öğrenci istediği sorulara ulaşma, bilgi kaynağı olarak internet ortamını kullanma, ilgi çekici görsellerle öğrenciyi bilgiyi öğrenmesinde teşvik etmektedir.

Güncellik: Öğretmen ve öğrenciler teknolojiyi kullanarak bilgiyi edinebilirler (Kibar,

2006). Öğretim programında bilginin güncel olması vurgulanmaktadır. Öğrenci bilgiye ulaşırken güncel, günümüze yakın bilgiye ulaşması o bilgiyi benimsemesini sağlayacaktır. Günümüz bilgi çağında doğru bilgiye ulaşmak önemlidir.

Uygulamalar: Bilgisayar destekli öğretimin her geçen gün yeni eğitim uygulamaları, videoları, hareketli resimleri, interaktif uygulamaları gibi çeşitli etkinlikler sunması ve öğrencinin birden fazla duyu organına hitap etmesi bilgiyi kalıcı hale getirmektedir. Bu sayede bireyin akademik başarısını olumlu yönde etkilemektedir.

Zaman Tasarrufu: Gerçek yaşamda uzun sürecek olayları kısa sürede gösterebilir (Kibar, 2006). Öğretmenler kısa zamanda bilgiyi öğrencilere aktarmayı ve geri dönüt aldığı anda öğrenmelerini hedeflemektedir. Öğretmenin derste materyal kullanması, deney yapması, etkinlik oluşturması öğrencilerin kısa sürede anlamlı öğrenmelerini gerçekleştirmelerini sağlamaktadır. BDÖ öğretmenin birden çok etkinliği kullanabilmesi, sanal deney ortamları oluşturması, videolardan yararlanması, hareketli resimler kullanması, derste motivasyonu arttırmasına, kısa zamanda bilgiyi aktarmasını sağlayacaktır.

Soyuttan Somuta: Fen bilimleri dersinde soyut kavramlar oldukça fazladır. BDÖ soyut olan kavramları görsel ve işitsel olarak destekleyerek somutlaştırılmasını sağlamaktadır (Çeliköz ve Kol, 2016). Öğrencilerin zihinlerinde bilginin yer edinmesi için çeşitli tekniklerden fayda sağlanmaktadır. Öğrenci için soyut olan kavramın görsellerle, videolarla desteklenmesi birebir oluşturulması zihninde yer edinmesini sağlayacaktır.

Ortamdan Bağımsızlık: Öğrenme ortamları bireyin motivasyonunu, akademik başarısını ve derse karşı tutumunu etkilemektedir. Öğrenci eğitim materyalini istediği zaman kullanabilmektedir (Kibar, 2006). BDÖ bireyin istediği zaman istediği yerden eğitimine devam etmesini sağlamaktadır.

Kısaca bilgisayar destekli öğretimin sağladığı yararlar şu şekilde açıklanabilir: Nitelikli eğitim aracı olarak kullanılan bilgisayar destekli öğretim yöntemi öğrenen bireylere zaman ve mekân fark etmeksizin bilgiye ulaşma imkânı sağlamaktadır. Görsel zenginlik, güncel bilgi, öğrenciye görelilik, maddi tasarruf gibi faydalar sağlamaktadır. Görseller bireylerin hafızasında daha çok yer edinmektedir. Bilgisayar destekli öğretimler sayesinde bireylerin görsel veriye ulaşması kolaydır. Bireysel öğrenme hızları öğrenen bireyler arasında değişkenlik göstermektedir. Öğrenci kendi öğrenme hızında BDÖ'den yararlanılabilir. Birey yeni teknolojik gelişmeleri öğrenmesiyle çağa uygun eğitim almaktadır. Öğretim sürecinde öğrenci ses, video, görsel, animasyon kullanılması öğrencinin motivasyonunu arttırmaktadır. BDÖ öğretmenler için de yarar sağlamaktadır. Kısa zamanda daha fazla öğrenciye ulaşma, ders

sürelerinde verimli ders işlenişi, gerçek hayatta zor, pahalı teknikleri bilgisayar destekli öğretimde sunma imkanı sağlar. Fen bilimleri dersinde çoğu kavram öğrencinin zihninde soyut olarak kalabilmektedir. BDÖ sayesinde öğrenciler görsele dayalı bilgiyi daha rahat öğrenmektedir.

2.2.2.2. Bilgisayar Destekli Öğretimin Sınırlılıkları

Teknolojinin gelişmesi avantaj sağlamakla birlikte bazı sınırlılıklara da sahiptir. Öğrencilere nitelikli eğitim sağlanması ve öğrencilerin güncel eğitimle iç içe olması verimli eğitimi sağlamaktadır. Bilgisayar ortamında nitelikli eğitim sunmak oldukça zahmetlidir. Eğitim düzeylerine uygun içerik hazırlanması, oluşturulması, uygulanması zaman ve maddi destek gerektiren bir süreçtir. Öğrencilerin merakını giderecek, seviyelerine uygun materyal hazırlanması kolay değildir. Okullarda kullanılan akıllı tahtaların gösterilecek olan konu içerikleri için çeşitli programların destekliyor olması gerekmektedir. Her öğrencinin kendi öğrenme hızında eğitimde ilerlemesi verimli olacaktır. Okullarda kullanabileceği tablet, bilgisayar gibi altyapının her öğrenciye erişimi olması eğitimi nitelikli kılacaktır.

Şahin (2021), yaptığı tez çalışmasında, bilgisayar destekli öğretim uygulamalarının eğitimde konu alanı ve konu dağılımı incelendiğinde toplam 71 konu üzerinde yoğunlaşmıştır. Eğitim yazılımlarının içerisinde, Fen Bilgisi dersiyle ilgili konu dağılımları ilgili istatistiksel olarak veriler elde edilmiştir. ‘Fiziksel Olaylar’ konu alanıyla ilgili 40, ‘Canlılar ve Hayat’ konu alanıyla ilgili 18, ‘Madde ve Değişim’ konu alanıyla ilgili 10 ve ‘Dünya ve Evren’ konu alanıyla ilgili 3 konuda çalışma yapıldığı görülmektedir. Bu verilerden hareketle çalışmalarda ‘Fiziksel Olaylar’ konu alanının en fazla, ‘Dünya ve Evren’ konu alanının ise en az çalışmada tercih edilmiştir. Konuların dağılımına bakıldığında ise Bilgisayar Destekli Öğrenme yönteminin kullanıldığı konu ‘Fiziksel Olaylar’ konu alanının içerisinde yer alan ‘Kuvvet ve Hareket’ ile ‘Yaşamımızdaki Elektrik’ konularının 10 farklı durumda (%14,08) kullanıldığı görülmektedir. En az tercih edilen konuların ise birer çalışmada (%1,41) olmak üzere ‘Fiziksel Olaylar’ konu alanı konularından ‘Sıcaklık’, ‘Atomun Yapısı’, ‘Kuantum’ ve ‘Radyoaktivite’; ‘Canlılar ve Hayat’ konu alanı konularından ‘Hayvanları Tanıyalım’, ‘Kalıtım’, ‘Fotosentez ve Bitkilerde Solunum’, ‘Duyu Organları’, ‘Çevremizdeki Yaşam’ olduğu görülmektedir. Ayrıca aynı şekilde yine birer çalışmada (%1,41) olmak üzere ‘Madde ve Değişim’ konu alanı konularından ‘Saf Maddeler ve Karışım’ konusu ile ‘Dünya ve Evren’ konu alanı konularından ‘Uzayı Keşfediyoruz’ konularının tercih edildiği sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmaya göre bilgisayar

destekli konuların tercih edilme sebebi soyut olan kavramların ünitelerde daha çok yoğunlaştığı anlaşılmaktadır (Şahin, 2021). Çalışmada öğrencilerin soyut kavramları daha iyi kavraması için bilgisayar destekli öğrenme yönteminin seçildiği de savunulabilir.

2.2.2.3. Bilgisayar Destekli Öğretim Yöntemleri

Derslerde kavranması zor konuların ve kavramların bilgisayar ortamında görsellerle zenginleştirildiğinde öğrenciler kolay öğrenmektedir. Her geçen gün teknoloji gelişmekte; kullanılan programlar ve içerikler değişmektedir. Bilgisayar destekli öğretim, bilgisayar ortamında hazırlanan ders yazılımları ve bu ortamda öğretim yapılmasıdır. Eğitimde kullanılan bilgisayar destekli öğretim uygulamaları bazıları şunlardır.

2.2.2.3.1. Tekrar ve Alıştırma Uygulamaları

Konulara ilişkin tekrar ve alışırtmalarla öğrenilen bilgileri kalıcılığını sağlamasında önemlidir (Kibar, 2006). Öğrenciler ilk kaynak olarak bilgisayar ve internete başvurmaktadır. Ders içeriklerinin yanı sıra test çözme, tekrar, konu içeriklerine yönelik oldukça fazla kaynak bulunmaktadır. Yapılan uygulamaları anında değerlendirme olanağı sunduğu için öğrencide pekiştirme imkânı sağlar.

2.2.2.3.2 Web Tabanlı Öğrenme

Bilgisayar sistemini kullanarak farklı bilgi depo ortamlarında bulunan bilgilerin paylaşım ortamları olarak tanımlanabilir. Eğitimde kullanılan bilgilerde zaman içerisinde güncellenme ihtiyacı olmaktadır. Web tabanlı öğrenme ortamı bilgilerin kolay şekilde güncelleme ve güncel olan bilgiyi bireylerle buluşturma imkânı sunmaktadır. Günümüzde bilgisayar ve web kullanımının yaygınlaşması öğrenciler için bilgiye hızlı ulaşma imkânı sağlamaktadır. Sadece yurt içi değil yurt dışı bilgilere de ulaşılabilir. Bilgiyi sadece öğrenmek değil pekiştirmek ve araştırmak için de kaynak sağlamaktadır.

2.2.2.3.3 EBA

Teknolojinin öğretmen ve öğrenciler tarafından eğitim içeriklerine ücretsiz erişimi için online ortamda eğitim platformu Eğitim Bilişim Ağı (EBA) geliştirilmiştir. Eğitim içeriklerinin

teknoloji sayesinde çevrimiçi ortamlarda depo edilmesi ve sınıf ortamında kullanılmasını sağlayan Eğitim Bilişim Ağı (EBA) geliştirilmiştir. Ders dokümanları, kitap, uzaktan eğitim, yarışma ve dergi içerikleri bulunmaktadır. Bu içeriklere öğretmen ve öğrenciler girebilecekleri eğitim platformu Talim Terbiye Kurulu tarafından onaylanmıştır. FATİH Projesi kapsamında öğrencilere dağıtılan tablet bilgisayarlarda EBA programı yüklü olarak gelmektedir. EBA çevrimiçi ortam olduğu için uygulama içeriği yeni eğitici öğretici bilgilerle zenginleşmektedir (Eğitim Bilişim Ağı [EBA], 2018).

2.2.2.3.4 Akıllı Tahta

Teknolojinin gelişmesiyle kara tahtaların yerini akıllı tahtalar almıştır. İl ve ilçelerdeki okullarda akıllı tahta teknolojisi kullanılmaktadır. Eğitimde teknolojiden yararlanılması insanların daha donanımlı hale getirilmesini sağlar (Akyüz, Kurnaz ve Kabataş Memiş, 2014). Günümüz eğitim sistemi yapılandırmacı yaklaşımı benimsemiştir. Öğrenci merkezli, öğretmenlerin rehber olduğu, öğrencinin bilgiyi keşfederek öğrenmesi benimsenen eğitim sistemidir. Yapılandırmacı yaklaşım ile çeşitli materyal ve bilgi kaynaklarından faydalanılır. İlerleyen teknoloji yapılandırmacı eğitimin bakış açısı ile birleşmesi sonucu öğretmenlerin ders işleyişleri de değişime uğramıştır.

Öğretmenlerin ders süreleri içerisinde sınıftaki öğrencilere konuyu aktarması, etkinlik hazırlaması, video, ses, görsellerden yararlanması eğitimi nitelikli hale getirir. Akıllı tahtalarda ders içerik dokümanları tahtaya yansıtılmakta ve üzerinde işlem yapılmaktadır. Böylelikle zaman açısından da ekonomiktir. Görsel destek sunması, video, grafik gibi içeriklerin olması öğrencilerin daha çok ilgi çekmektedir. Öğretmenlerin ders içerik dokümanları oluşturmaya kolaylık sağlamaktadır. Öğrencilerin görsel, işitsel, ekrana dokunarak ders işlemesi ilgi çekici hale gelmiştir. Akıllı tahtaların internete bağlanması, video izlenmesi gibi çoklu ortamlardan fayda sağlaması çeşitli materyal teminini de karşılamaktadır.

2.2.2.3.5 Animasyon

Öğrencilere aktarılacak istenen soyut kavramları somutlaştırma ve zihinde canlandırmaları sayesinde zengin öğrenme ortamı sunmaktadır (Karal, Fiş Erümit ve Çimer, 2010). Resimler dinamik hale geldiğinde bireylerin ilgisini çekmektedir. Animasyonlar, birkaç resmin arka arkaya hızlı şekilde gösterilerek hareketli görüntülerin elde edilmesidir. Eğitimde

kullanılan animasyonlar dinamik, içeriğe uygun, görsel, işitsel olarak anlamlı olmalıdır. İyi tasarlanmış eğitim animasyonları öğrencilerin daha hızlı öğrenmesine yardımcı olabilir.

2.2.2.3.6 Simülasyon

Simülasyon kelime anlamı “taklit, benzer” olarak karşımıza çıkmaktadır. Teorik ya da fiziksel gerçek modelin bilgisayar ortamında modellenerek sanal ortamda gerçek modeli yansıtması, bilinen olayları sanal ortamda benzeterek modeller oluşturmaları, bu modele göre sistemde oluşan davranışları görebilme, izlenecek olan stratejilerin sonuçlarını öngörebilmek için kullanılan benzetimdir (Burgaçoğlu, 2022).

Simülasyonlar; çoklu, karmaşık ve gelişmiş durağan olamayan modellerin oluşturduğu bir sistemdir. Simülasyonların oluşturduğu sanal gerçeklik ile tehlike oluşturabilecek birçok durumun daha iyi anlaşılmasında yardımcı olur. Öğretmenler, eğitim ortamında öğrencilere risk ortamı olmadan deney oluşturabilmesine ve sonucu gözlemleme fırsatı sağlamaktadır (Minaslı, 2009).

Simülasyonlar birçok meslek grupları tarafından kullanılmaktadır. Askeri eğitim, pilot yetiştirme eğitiminde, şoför adaylarının sürücülük eğitimlerinde, doktor adaylarının eğitimi, tesislerin kapasite ve uygulama değerlendirmelerinde, hemşire eğitimlerinde, trafik ışıklarının akışında, envanter kontrol sistemlerini geliştirmek, eğitim öğretim hayatında ve birçok alanda simülasyon uygulamaları kullanılmaktadır.

Eğitimde simülasyon uygulamaları sistem deney yapmaya uygun değilse ve yapılan tasarımın değerlendirmesinde karmaşık sorunlar barındırıyorsa simülasyon uygulamaları tercih edilmektedir. Eğitimde ortam deney yapmaya müsait değil ise simülasyonda sanal deney ortamıyla birlikte öğrencilerin hem ilgisini çekebilir hem de deneyi yapmaya ve tekrarlamaya imkan bulabilir.

Simülasyonlar, öğrencilerin birebir deneyimlediği öğrenim şeklidir. Eğitim sisteminin benimsediği yapılandırmacı yaklaşımla araştırma, sorgulama, eleştirel düşünme, üst bilişsel beceriler kazanma, problem çözme gibi becerilerin kazandırılması amaçlanmaktadır. Öğretimin amaçları, eğitim programın özellikleri, öğrencilerin düzeyleri, derslerin içeriklerine göre simülasyonları geliştirilmesi öğrenci merkezli yapılandırmacı yaklaşımı destekleyip eğitimi farklı boyuta taşımaktadır. Öğrencilere birebir deneyimlemesi bilginin zihninde yer edinmesini sağlamaktadır. Yapılandırmacı yaklaşımın benimsediği becerileri de simülasyon uygulamaları sayesinde olumlu etki göstermektedir.

Eğitimde kullanılan simülasyonların öğrenci ve öğretmen açısından yararlı olduğu söylenebilir. Fen bilimleri eğitimi deney ortamında öğrencilerin birebir durumu deneyimlemesi gereken bir derstir. Her bir öğrenciye deney ortamında deneyimlemesi zor olabilmektedir. Aynı zamanda riskli malzemeler kullanımı, deney süresi, tekrarlanması gereken deneyler gibi engellerle karşılaşılabilir. Simülasyon ortamında sanal deney ortamı oluşturulması deney riski olmadan tekrar veri toplayacak şekilde güvenli deney yapabilmektedir.

2.2.2.3.7 Uzaktan Eğitim

Uzaktan eğitim gerçekte herhangi bir sınıf ortamına ihtiyaç olmaması halinde tamamen sanal ortamda sınıf ortamının oluşturulduğu, canlı, sesli, görüntülü, interaktif olarak birden fazla imkân sunduğu derslerin çevrimiçi, yani online, ortamda uzaktan fakat yüz yüze üniversite eğitiminin verildiği çağdaş bir eğitim sistemidir.

Uzaktan eğitimin çeşitli imkânlar sağladığı anlaşılmaktadır. Bunlardan bazıları; insanlara farklı eğitim seçeneği sunma, eğitimde oluşabilecek engellere fırsat eşitsizliğinde en aza indirme, kitle eğitimini kolaylaştırma, eğitim programlarında standart sağlama, eğitimde maliyeti düşürme, bu sayede maddi imkansızlıklarda oluşabilecek engelleri kaldırma, eğitimde niteliği arttırma, öğrenciye zengin bir eğitim ortamı sunma, öğrenciyi sınıf ortamında öğrenim görmeye zorlamama, bireysel öğrenmeyi sağlama, bağımsız öğrenme sağlama, bireye öğrenme sorumluluğu kazandırma, ilk kaynaktan bilgi sağlama, daha geniş kaynaklara ulaşabilme, başarının aynı koşullarda belirlenmesini sağlama, eğitimi bir taraftan kitleselleştirebilirken diğer taraftan bireyselleştirebilme ve belli bir zaman ve kapalı alanda bulunma zorunluluğunu ortadan kaldırma biçiminde sıralanabilir (Hızal, 1983).

Günümüz eğitim sisteminde bazı değişiklikler meydana gelmiştir. Küresel salgının meydana gelmesi, öğrencilerin okul ortamından uzaklaşması eğitimde yeni yollar aranmasına sebep olmuştur. Küresel salgınla birçok sektörün etkilemesi ve eğitim hayatı da olumsuz etkilenmiştir. Eğitimin devamlılığı önemlidir. Öğrencilerin ve öğretmenlerin küresel salgın sebebiyle okul ortamından uzaklaştırılması ve uzaktan eğitime geçilmesi eğitim hayatını etkilemiştir. Değişen ve gelişen dünyada çözüm odaklı fikirler üretmek önemlidir. Eğitim ortamından uzaklaşan öğretmen ve öğrencilerin farklı ortamlardan derse eş zamanlı katılmaları, eğitime devam etmeleri uzaktan eğitim sayesinde devam etmiştir. Teknoloji sayesinde eğitimin devamlılığı sağlanmıştır. Öğrencilerin aynı zaman diliminde derse katılmaları, sesli ve görüntülü görüşme sayesinde interaktif olarak eğitimin devamlılığı sağlanmıştır. Bireysel

farklılıkları olan öğrencilerin bireysel öğrenme hızlarına göre eğitim sistemi örgün eğitimde zaman olarak kısıtlanıyordu. Uzaktan eğitim sayesinde öğrenciler kendi bireysel öğrenme hızlarında istediği zaman istediği konuda ilerleyebilirler. Zamandan ve mekandan bağımsız olarak eğitim hayatına devam edebilirler. Üniversitelerin imkan verdiği uzaktan eğitim sayesinde bireyler istediği programlara uzaktan eğitime katılarak eğitim hayatına dahil olmaktadır.



BÖLÜM III

YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Modeli

Araştırma “7. sınıf Fen Bilimleri dersi ‘Elektrik Devreleri’ ünitesine yönelik simülasyonun akademik başarı ve tutuma etkisinin incelenmesi” amacıyla ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Yarı deneysel desen amacı değişkenler arasındaki neden sonuç ilişkisini keşfetmektir (Büyüköztürk, 2007). Gruplar yansız atama ile kontrol ve deney grupları olarak belirlenmiştir. Deney grubu 28 ve kontrol grubu 27 öğrenci olmak üzere rastgele yöntemle iki grup oluşturulmuştur. Araştırma 2 hafta öğretim süresi boyunca “Elektrik Devreleri” konusu işlenmiştir. Deney grubu öğrencilerine, bilgisayar destekli öğretim olan simülasyonla, kontrol grubu öğrencilerine ise mevcut müfredatla uyumlu öğretim yapılmıştır.

Araştırmada derse karşı Fen Tutum Ölçeği (FTÖ) ve Fen Akademik Başarı Testi (FABT) uygulanarak veriler toplanmıştır. Fen dersine karşı tutum ölçeği Nuhoğlu (2008) tarafından geliştirilen “Fen Tutum Ölçeği” ortaokul 7. sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Fen Akademik Başarı Testi (FABT) ise MEB Beceri Testlerinden oluşan sorulardan 20 soru konu içeriğine uygun seçilmiştir.

3.2. Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini Antalya ili okullarından 2021-2022 eğitim öğretim yılı 7. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Çalışmanın örneklemini ise Antalya Kumluca Mimar Sinan Ortaokulu 2021-2022 Eğitim Öğretim Yılı 7. sınıf şubeler arasından C şubesi (deney grubu, n=28) ve D şubesi (kontrol grubu, n=27) öğrencilerinden oluşturmaktadır.

3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama aracı olarak, “Elektrik Devreleri” konusunda öğrencilere başarıya etkisini ve tutumlarını ölçmek için;

- Öğrencilerin ‘Elektrik Devreleri’ konusu ile ilgili akademik başarılarını ölçmek için

‘Fen Akademik Başarı’ (FABT) testi.

b. Öğrencilerin ‘Elektrik Devreleri’ konusunda derse karşı tutumlarını ölçmek için ‘Fen Tutum Ölçeği’ (FTÖ) olmak üzere toplam iki veri toplama aracı kullanılmıştır.

FABT ve FTÖ ön test- son test olarak uygulanmıştır.

3.3.1. Fen Akademik Başarı Testi (FABT)

Bu tez çalışmasında Fen Bilimleri müfredatında gösterilen Elektrik Devreleri ünitesinin BDÖ olan simülasyon ile öğrencilerin akademik başarılarına etkisini belirlemek amacıyla akademik başarı testi uygulanmıştır. Uygulanan Fen Akademik Başarı Testi (FABT) Milli Eğitimin öğretim yılına ait sitesinde yayınlanan öğrencilerin ünite sonlarında anladığını pekiştirmek, yeni soru tiplerine hazırlamak, öğrenciyi konuyu ne kadar yorumladığı, bilgi seviyesini, mantık yürütmesini ölçtüğü kazanım testlerinden 20 soru sorulmuştur. Öğrencilerin Liseye Geçiş Sınavı olan LGS sınavında önceki yıllardaki soru tarzı ezber konu ve kavramlar yerine yorumlama, mantık yürütme, okuduğunu anlama, gerçek hayattan örnekler gibi soru tarzları öğrencilere sorulmaktadır. Kazanım testleri sınav formatına göre içerikler oluşturmaktadır. Yeni tip soru tarzlarına öğrencilerin yakın olması, bilgiyi ezberlemek yerine anlaması, yorumlaması, zihninde yer edinmesi anlamlı öğrenme sağlaması akademik başarısını olumlu yönde etkileyecektir. Öğrencilere elektrik devreleri ünitesinde uygulama alanı geniş soru tarzı olduğu için kazanım testi soruları sorulmuştur.

3.3.2. Fen Tutum Ölçeği (FTÖ)

Fen okuryazarı bireyler yetiştirmek için öğrencilerin fene karşı olumlu tutum sergilemesi beklenmektedir. Bireyin çevresine karşı gerçekleştirdiği tutum gözle görülemez fakat davranışları ile bilgi sahibi olunabilir.

Eğitim ve öğretim sürecinde, bireylerin davranış ve tutumlarını olumlu yönde geliştirmesi hedeflenir. Bireyin tutumlarını öğrenmek, gelecek davranışları hakkında yordama yapma gibi tutumları ölçülür. Öğrenen bireyin, tutumlarındaki değişiklik, belli zamanda, belli koşullar altında, etkilendiği mevcut tercihlerini öğrenmek gibi çeşitli açılardan yarar sağlar (Nuhoğlu, 2008).

Fen dersine karşı tutum ölçeği 20 maddelik 5’li likert ölçeği kullanılmıştır (Ek-2). 20 madde faktör içeriklerine göre ve tutum madde numaralarına göre şu şekildedir;

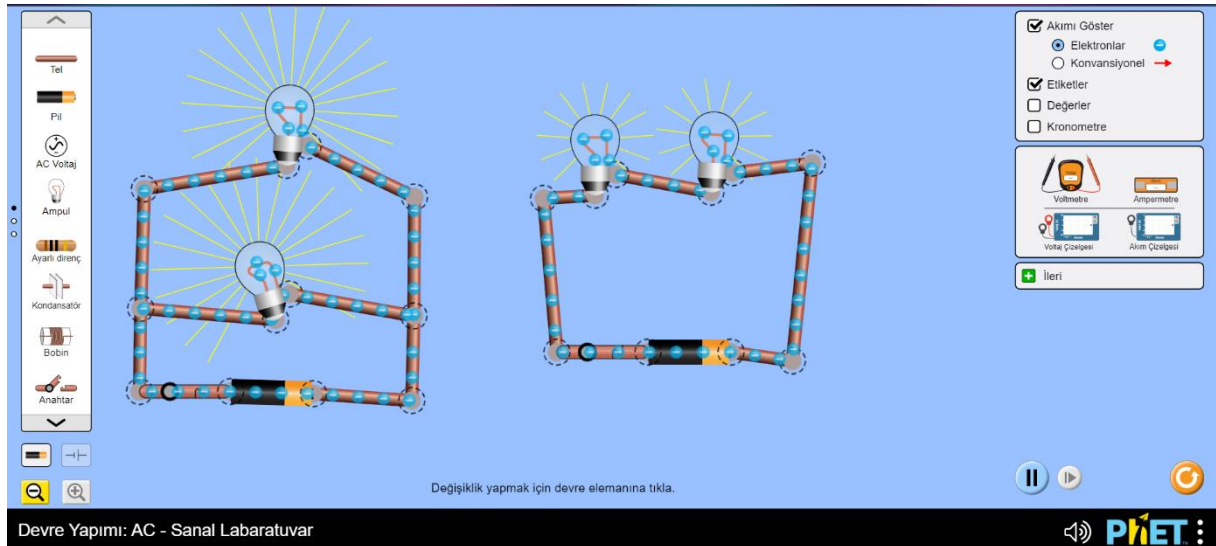
- Okuldaki fen dersi (3.,4.,5.,6.),

-Fen bilimleri dersinde etkinlik yapmayı sevmek (12.,14.,15.,17.,19.,20.),
-Yeni Bilgileri Öğrenme ve Bu Bilgileri Kullanma (1.,8.,9.),
-Fen Bilimleri Dersinde Etkinlik Yapmayı Gerekli Bulma (13.,16.,18.),
-Fen Bilimleri Dersinde Başarılı Olma (4.,7.,9.),
-Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği (4.,12.) şeklinde ölçek madde içerikleri
Nuhoğlu (2008) tarafından geliştirilmiştir.

3.4. Veri Toplama Süreci

Araştırmada 2021-2022 eğitim öğretim yılının 2. döneminde 7. sınıf 55 öğrenciye, 2 hafta boyunca 8 ders saati “Elektrik Devreleri” konusu sınıf fen bilimleri öğretmeni tarafından ders işlenmiştir. Fen Akademik Başarı Testi ve Fen Tutum Ölçeği gerekli izinler alınarak simülasyonun öğrencilerde akademik başarıları ve derse karşı tutuma etkisini araştırmak için ön test- son test olarak uygulanmıştır.

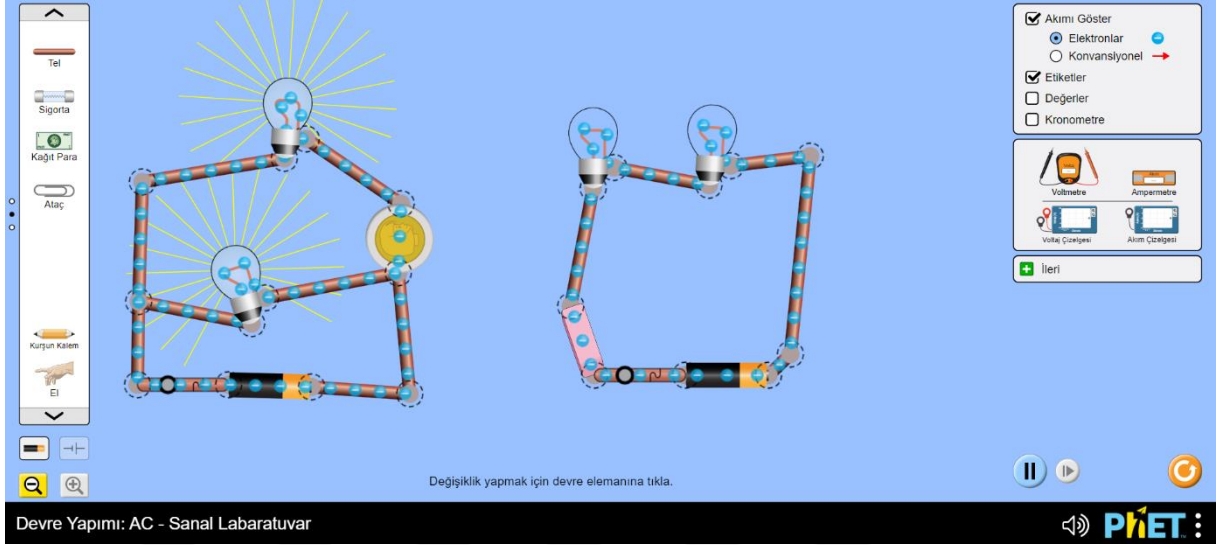
Sürecin başında akademik başarı testi ve derse karşı tutum ölçeği uygulanmıştır. Ön test verileri toplandıktan sonra deney grubunda öğretim sürecinde, BDÖ olan simülasyondan yararlanılarak ders işlenmiştir. Kontrol grubunda ise mevcut müfredatla uyumlu öğretimle ders süreci gerçekleştirilmiştir. Sanal deney ortamı oluşturan simülasyonları, Colorado Üniversitesi tarafından geliştirilen <https://phet.colorado.edu/tr/> sayfasında deney grubuna sınıfta çevrimiçi olarak kullanılmıştır.



Şekil 3.1. Elektrik Devresinin Seri ve Paralel Bağlanması Simülasyonda Oluşturulması

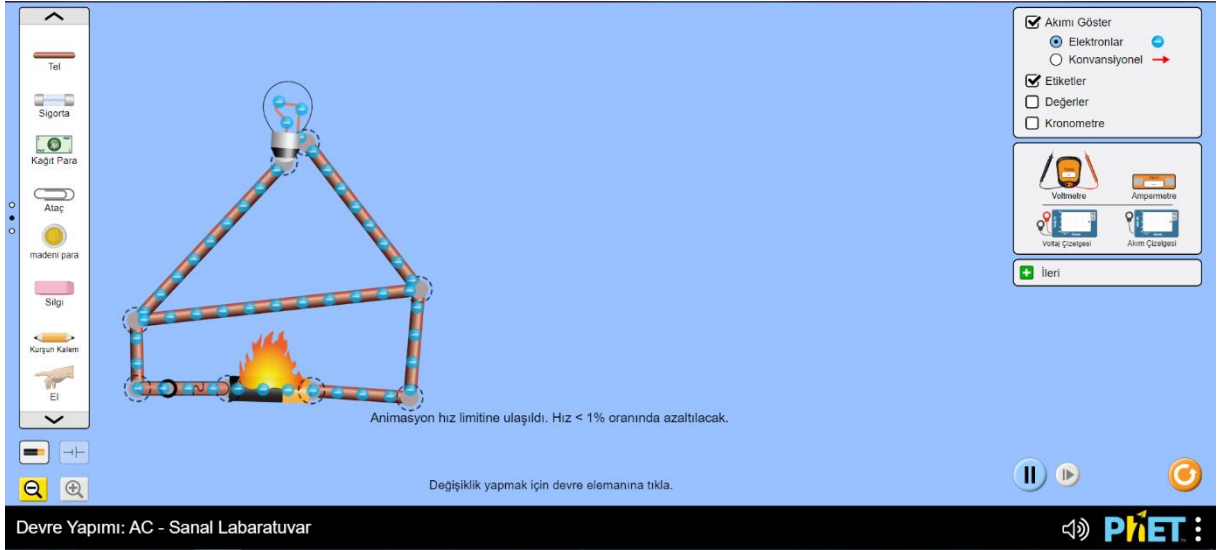
Deney grubu öğrencilerine elektrik devrelerinin seri ve paralel bağlanma çeşitleriyle

nasıl devre oluşturulacağı konusunda öğretmen sınıfa soru sormuştur. Sınıftaki öğrenciler, akıllı tahta üzerinde simülasyonda devre elemanlarını kullanarak elektrik devrelerini şekil 3.1.'de ki gibi oluşturmuştur.



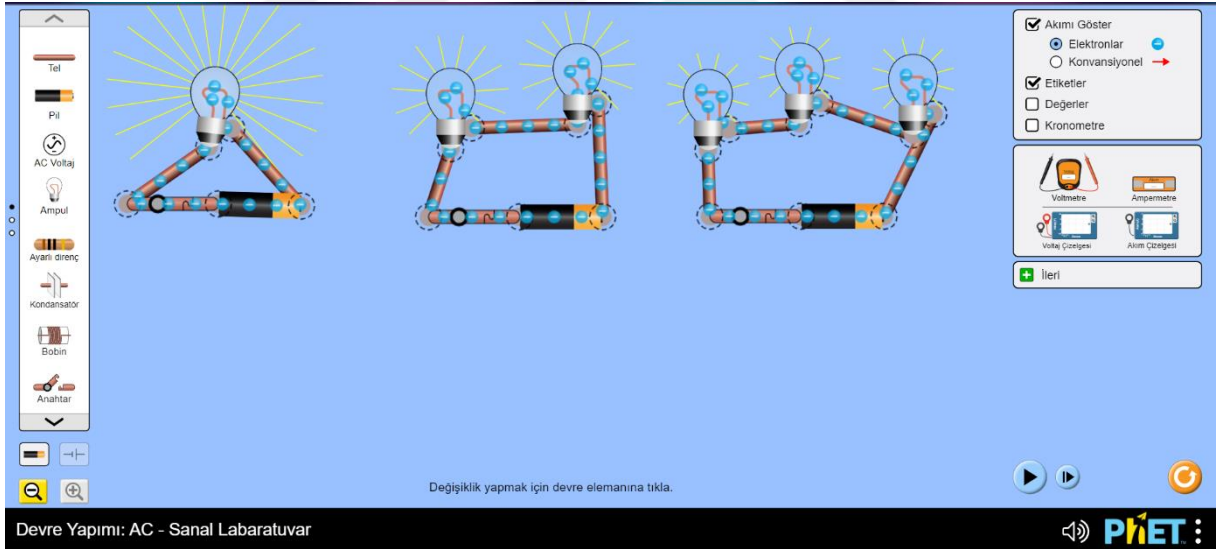
Şekil 3.2. Elektrik Devresinde Bağımlı, Bağımsız ve Kontrol Değişkenlerin Simülasyonda Oluşturulması

Deney grubu öğrencileri simülasyonda, paralel ve seri bağlı devrelerde, tel yerine kurşun veya cam kullanılmasında şekil 3.2.'de ki gibi iletken ve yalıtkan maddeleri ayırt etmek için şekildeki devreler öğrenciler tarafından oluşturulmuştur. Akıllı tahta üzerinde simülasyonda elektrik devrelerinde olan ve olmayan malzemeler yer alıyordu. Deney ortamında olan malzemeler; tel, pil, voltaj, direnç, kondansatör, bobin, anahtar, sigorta, kağıt para, demir para, ataç, el, kurşun kalem olarak gerçek göstergeleri ve sembolleri ile simülasyonda yer almaktadır. Öğrenciler elektrik devresinde, elektrik akımını iletmeyen maddeleri devreye yerleştirdiklerinde elektrik devresinde akım oluşturmadıklarını gözlemlediler.



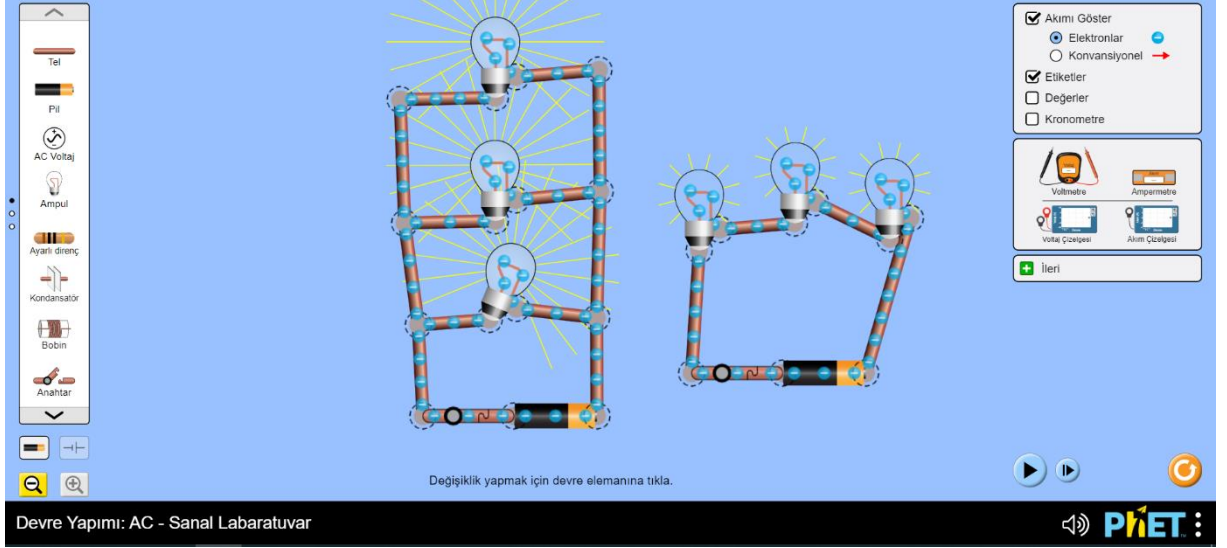
Şekil 3.3. *Elektrik Devresinde Simülasyon Üzerinde Kısa Devre Oluşturulması*

Simülasyon üzerinde, öğrenciler ders sırasında elektrik devreleri oluşturulurken deneme yanılma yolu ile kısa devre oluşturmuşlardır. Kısa devre olan devre bütün sınıfın daha çok ilgisini çekmiştir.



Şekil 3.4. *Simülasyonla Farklı Elektrik Devreleri Oluşturulması*

Öğretmen'in, 'seri bağlı elektrik devresinde, ampul sayısı artıkça ampulün parlaklığı nasıl etkilenir?' sorusuna yanıt bulmak için öğrenciler, seri bağlı üç elektrik devresi oluşturarak ampul parlaklığındaki değişimleri gözlemlemişlerdir.



Şekil 3.5. Simülasyonda Elektrik Devresi Üzerinde Öğrencilerin Oluşturdıkları Bağımlı, Bağımsız Değişkenlerin Gözlemlenmesi

Öğretmen, sınıfa ‘seri ve paralel bağlı devrelerde ampul sayısının artırılması ampul parlaklığını nasıl etkiler?’ sorusunu sordu. Öğrenciler önce fikirlerini söylediler. Farklı fikirler ortaya çıktı. Öğrenciler ortaya koyduğu fikirleri denemek için sırayla akıl tahta üzerinde simülasyonda şekil 3.5 gibi elektrik devreleri oluşturdular.

3.5. Veri Analizi

Araştırmada elde edilen verilerin analiz edilmesinde SPSS 26 (Statistical Package for the Social Sciences) programı kullanılmıştır. Fen bilimleri dersi bilgisayar destekli öğretim uygulamalarından olan simülasyonun, 7. sınıf ‘Elektrik Devreleri’ ünitesinde öğrencilerin akademik başarılarına etkisini ve tutumunu istatistiksel olarak incelemek için t-testi analizi uygulanmıştır. Araştırmada öğrencilere uygulanan farklı öğretim tekniklerinin akademik başarılarına ve fen tutumlarına karşı nasıl etki ettiğini çözümlemek için cevaplar aranmıştır. Kontrol ve deney grupları arasında eğitim müfredatına uygun ve simülasyonla öğrencilerin akademik başarısına etkisi ve tutuma etkisi araştırılmıştır.

Araştırmada öğrencilerin akademik başarılarının uygulama sonrası düzeylerinin anlamlı farklılıklarını tespit etmek için SPSS 26 programından Kolmogorow-Smirnov testi yapılmıştır.

Veri analizlerinde, bağımlı değişken üzerinde iki ya da daha çok değişkenin etkisinin, eş zamanlı test edilmesinde bağımlı t-testi kullanılması gerekir (Büyüköztürk, 2012). Öğrencilerin uyguladığı akademik başarılarının anlamlılık farklarını anlamak ve derse karşı tutumlarını ölçmek için ön test-son test için t-testi uygulanmıştır.

BÖLÜM IV

BULGULAR

Araştırma çalışmasında, bilgisayar destekli öğretim olan simülasyon öğretim uygulamasının deney grubu öğrencileri ile mevcut müfredatla uyumlu öğretim olan kontrol grubunu öğrencilerine uygulanan çalışmalar sonucu elde edilen verilerin analizlerine ve yorumlamalarına yer verilmiştir.

Çalışmada öğrencilerden elde edilen verilere göre Fen bilimleri dersinde “Elektrik Devreleri” ünitesi işlenmiştir. Fen Akademik Başarı Testi (FABT) ve Fen Tutum Ölçeği (FTÖ) deney ve kontrol gruplarına uygulama öncesi ve uygulama sonrası olan ön test ve son testler halinde iki gruba da uygulanmıştır. Kontrol grubu olan mevcut müfredatla uyumlu öğretim 27 öğrenciye uygulanmıştır. Deney grubu olan bilgisayar destekli öğretim olan simülasyon ise 28 öğrenciye uygulanmıştır. Değişkenlerin normal dağılıma uygun olup olmadığı test edilmiştir. Normal dağılıma uyan değişkenler ortalama ve standart sapma ile verilmiş olup iki bağımsız grup arasında karşılaştırmalarda bağımlı örneklem t-testi, Kolmogorov- Smirnov testi, iki bağımlı grubun karşılaştırılmasında ise eşleştirilmiş örneklem t-testi kullanılmıştır. İstatistiksel analizler IBM SPSS Statistics 26 programında yapılmıştır. Anlamlılık düzeyi $\alpha = ,05$ olarak alınmıştır.

Araştırmanın alt problemlerinden olan deney ve kontrol grupları arasında akademik başarı ön testleri arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı sorusuna yanıt aranmıştır. Araştırmada öğrencilerin ön öğrenmeleri bilgi düzeylerinin birbirine anlamlı düzeyde farklılık olup olmadığı istatistiksel sonuçlar Tablo 4.1.’de verilmiştir.

Tablo 4.1. Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test Sonuçları

Grup	N	X	S	Sd	t	p
Deney	28	5,02	1,98	51		,06
Kontrol	27	6,11	2,20		1,90	

*p<,05

Tablo 4.1 incelendiğinde deney ve kontrol grubunda yer alan fen bilimleri 7. sınıf öğrencilerinin fen akademik başarıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır (t (51)= 1,90 p>,05). Deney grubu öğrencileri ortalama 20 sorudan 5 soru, kontrol grubu öğrencileri ortalama 20 sorudan 6 soruya doğru cevap vermiştir. Bu bulguya göre

deney ve kontrol grubunda yer alan 7. sınıf öğrencilerinin fen akademik başarı düzeylerinin istatistiksel anlamlılık bakıldığında farklılık bulunmadığından homojen bir dağılım gösterdiği ve birbirlerine yakın olduğu ortaya konmuştur. Bu bağlamda deneme uygulaması yapılmadan önce deney ve kontrol gruplarının akademik başarı düzeyleri farklılık göstermemektedir.

Araştırmanın alt problemlerinden biri olan bilgisayar destekli öğretim yöntemi olan simülasyon uygulamasının uygulandığı deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi olan Fen Tutum Ölçeğinin ön testine yönelik istatistiksel olarak Tablo 4.2’de verilmiştir.

Tablo 4.2. Deney ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Ön Test Fen Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Düzeylerinin İncelenmesi

	Grup	N	x	SS	t	p
Fen ve Teknoloji Dersinde Etkinlik Yapmayı Sevme	Kontrol	27	6,04	,74	-1,03	,30
	Deney	28	7,52	,72		
Okulda Fen ve Teknoloji Dersi	Kontrol	27	3,23	,68	-1,33	,18
	Deney	28	4,46	,62		
Yeni Bilgiler Öğrenme ve Bu Bilgileri Kullanma	Kontrol	27	3,39	,63	,91	,36
	Deney	28	3,62	,60		
Fen ve Teknoloji Dersinde Etkinlik Yapmayı Gerekli Bulma	Kontrol	27	3,19	,98	-,77	,43
	Deney	28	4,07	,93		
Fen ve Teknoloji Dersinde Başarılı Olma	Kontrol	27	5,43	,96	-,46	,64
	Deney	28	6,60	1,06		
Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği	Kontrol	27	7,65	,51	,28	,77
	Deney	28	5,60	,52		

*p<,05

Tablo 4.2.’de deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ön test fen ve teknoloji dersine yönelik tutum düzeyleri farklılık göstermemektedir ($p>,05$). Araştırma uygulamasına katılacak olan öğrencilerin 20 maddelik 5’li likert ölçekli fen tutum ölçeği istatistiksel olarak uygulama öncesinde deney ve kontrol grubu arasında fene karşı tutumlarının arasında farklılık görülmediği ispatlanmıştır. Öğrencilerin, fen dersine yönelik tutumları ve fen dersine yönelik etkinliklere yönelik tutumların uygulanan ölçekte kontrol ve deney grubu öğrencilerinin arasında anlamlılık değerlerin 0,05’ten büyük olduğu görülmektedir.

Çalışmada yer alan iki grubun fen akademik başarılarında son test dağılımının farklı olup olmadığını tespit etmek için, Kolmogorov-Smirnov testi incelemelerinden elde edilen veriler aşağıdaki tabloda oluşturulmuştur.

Tablo 4.3. Çalışma Grubundaki Öğrencilerin FABT Son Test Verilerinin Dağılımının Kolmogorov- Smirnov Testi İncelemesi

Grup	Kolmogorov-Smirnov	p
Kontrol	,15	,10
Deney	,20	,00

*p<,05

Tablo 4.3'te kontrol ve deney gruplarının FABT son test verilerinin Kolmogorov-Smirnov değerleri kontrol grubunun 0,15 deney grubunun ise 0,20 ve buna karşılık gelen anlamlılık seviyesi de kontrol grubunun 0,10 deney grubunun ise 0,00 bulunmuştur. Son test verileri karşılaştırıldığında kontrol ve deney gruplarının arasında anlamlı düzeyde farklılık istatistiksel olarak bulunmuştur. Araştırmada fen akademik başarı son test incelendiğinde deney ve kontrol grupları arasında farklılık gözlenmiştir.

Tablo 4.4. Deney Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Ön Test-Son Test Fen Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Düzeylerinin İncelenmesi

		N	$\bar{x}$	SS	t	p
Fen ve Teknoloji Dersinde Etkinlik Yapmayı Sevme	Önce	28	7,52	,67	-2,05	,06
	Sonra	28	10,83	,74		
Okulda Fen ve Teknoloji Dersi	Önce	28	4,46	,68	-2,30	,03*
	Sonra	28	8,76	,65		
Yeni Bilgiler Öğrenme ve Bu Bilgileri Kullanma	Önce	28	3,62	,57	-2,36	,02*
	Sonra	28	9,94	,63		
Fen ve Teknoloji Dersinde Etkinlik Yapmayı Gerekli Bulma	Önce	28	4,07	,96	-1,89	,04*
	Sonra	28	7,57	,98		
Fen ve Teknoloji Dersinde Başarılı Olma	Önce	28	6,60	,96	-,72	,07
	Sonra	28	8,68	,87		
Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği	Önce	28	5,60	,51	-1,59	,08
	Sonra	28	7,60	,47		

*p<,05

Tablo 4.4'te deney grubunda yer alan öğrencilerin ön test-son test araştırma süresince fen ve teknoloji dersine yönelik tutum düzeylerinin istatistiksel sonuçları yer almaktadır. Tabloda yer alan fen dersine yönelik tutumlar ve fen dersinde yapılan etkinliklere yönelik maddeler yer almaktadır. Bu maddeler incelendiğinde bazı maddelerin anlamlılık değerleri ve ortalama değerlerin arasında olumlu artış olduğu gözlemlenmektedir. Bu maddelerin ortalama değerleri ön test-son test ve anlamlılık değerleri; fen ve teknoloji dersine karşı tutum maddesinde, ön test 4,46 iken son test 8,76 ve anlamlılık değeri ise 0,03, yeni bilgileri öğrenme ve bu bilgileri fen ve teknoloji dersinde kullanma maddesinde, ön testte 3,62 iken, son testte 9,94 ve anlamlılık

değeri ise 0,02, fen ve teknoloji dersinde etkinlik yapmayı gerekli bulma maddesinde, ön testte 4,07 iken son testte 7,57 ve anlamlılık değeri 0,04'tür. Bu maddelerin anlamlılık düzeylerinde diğer maddelere göre farklılık olduğu ve olumlu artışı istatistiksel olarak bulunmuştur.

Tablo 4.5. FABT Kontrol ve Deney Gruplarının Son Test Örneklem T Testi İncelenmesi

Grup	N	X	S	sd	t	p
Deney	28	15	3,22	51	7,20	,01*
Kontrol	27	8	3,60			

*p<,05

Tablo 4.5 incelendiğinde deney ve kontrol grubunda yer alan fen bilimleri 7. sınıf öğrencilerinin son test fen akademik başarıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($t(51) = 7,20$ $p < ,05$). Bu bulguya göre deney ve kontrol grubunda yer alan 7. sınıf öğrencilerinin simülasyon ve mevcut müfredatla uyumlu öğretimle uygulamasından sonra yapılan son test fen akademik başarı düzeylerinin birbirine yakın olmadığını görülmektedir. Deney grubunun ortalama fen akademik başarı ortalaması 15 iken, kontrol grubunun ortalaması 8 değeri ile istatistiksel olarak sonuçlanmıştır.

Tablo 4.6. Kontrol Grubu FABT Ön Test- Son Test Bağımlı Örneklem T-Testi

Test	N	X	S	sd	t	P
Ön Test	27	6	2,20	26	3,50	,39
Son Test	27	8	3,60			

*p<,05

Tablo 4.6'da kontrol grubunda yer alan ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin fen akademik başarıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($t(26) = 3,50$ $p > ,39$). Bu bulguya göre kontrol grubunda bulunan 27 öğrenciye uygulanan mevcut müfredatla uyumlu öğretimle fen bilimleri dersinde “Elektrik Devreleri” akademik başarı testlerinin ön testte ortalama 6 doğru, son testte ortalama 8 doğru aldıkları istatistiksel olarak bulunmuştur. Yani kontrol grubuna uygulanan 20 soruluk ön test ve son test arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

Tablo 4.7. Deney Grubu FABT Ön Test- Son Test Bağımlı Örneklemeler İçin T-Testi

Test	N	X	S	sd	t	P
Ön Test	28	5	1,90	27	13,35	,00*
Son Test	28	15	3,20			

*p<,05

Tablo 4.7 incelendiğinde deney grubunda yer alan ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin fen akademik başarıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($t(27) = 13,35$, $p < 0,00$). Bu bulguya göre deney grubunda bulunan 28 öğrenciye uygulanan bilgisayar destekli yöntem olan simülasyon uygulaması yöntemle Fen Bilimleri dersinde “Elektrik Devreleri” akademik başarı testlerinin ön testte ortalama 5 doğru, son testte ortalama 15 doğru aldıkları istatistiksel olarak bulunmuştur. Deney grubuna uygulanan 20 soruluk ön test ve son test arasında öğrencilerin akademik başarı testleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur.

Tablo 4.8. Deney ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Son Test Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Düzeylerinin İncelenmesi

	Grup	N	x	SS	t	p
Fen ve Teknoloji Dersinde Etkinlik	Kontrol	27	6,20	,67	-,63	,06
Yapmayı Sevme	Deney	28	10,83	,71		
Okulda Fen ve Teknoloji Dersi	Kontrol	27	4,31	.65	-,90	,04*
	Deney	28	8,76	.66		
Yeni Bilgiler Öğrenme ve Bu Bilgileri Kullanma	Kontrol	27	3,30	,57	-,92	,03*
	Deney	28	9,94	,62		
Fen ve Teknoloji Dersinde Etkinlik Yapmayı Gerekli Bulma	Kontrol	27	3,21	,96	-,45	,02*
	Deney	28	7,57	0,89		
Fen ve Teknoloji Dersinde Başarılı Olma	Kontrol	27	5,47	,87	-,98	,32
	Deney	28	8,68	,97		
Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği	Kontrol	27	9,70	,47	,03	,07
	Deney	28	7,60	,50		

*p<.05

Tablo 4.8’de deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin son test fen bilimleri dersine yönelik tutumları anlamlı düzeyde farklılık göstermektedir ($p < 0,05$). Kontrol ve deney grupları arasında son test ve anlamlılık değerleri arasında anlamlı düzeyde farklılık olan maddeler; fen ve teknoloji dersine karşı tutum maddesinde, kontrol grubu son test ortalama 4,31 iken deney grubu son test ortalama 8,76 anlamlılık değeri ise 0,04, yeni bilgileri öğrenme ve bu

bilgileri kullanma maddesinde kontrol grubu 3,30 iken, deney grubu son test ortalama 9,94 anlamlılık değeri ise 0,03, fen ve teknoloji dersinde etkinlik yapmayı gerekli bulma maddesinde, kontrol grubu son test ortalama 3,21 iken deney grubu son test ortalama 7,57 anlamlılık değeri ise 0,02'dir. Deney grubu öğrencilerine uygulanan simülasyon öğretimi tutumlarını bazı maddelerde olumlu yönde artırmıştır. Kontrol grubu öğrencilerin ders sürecinde mevcut müfredatla uyumlu öğretimle derse karşı tutumunda etkisi olmadığını istatistiksel olarak göstermiştir.



BÖLÜM V

SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER

5.1. Sonuç ve Tartışma

Tez çalışmasında, ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersi “Elektrik Devreleri” ünitesinde, ‘*seri bağlama, paralel bağlama, elektrik akımı, gerilim*’ konu kavramlarını içeren seri ve paralel bağlamaları dikkate alarak devre oluşturmalarını, buna bağlı olarak devredeki lambanın parlaklığı değişebileceğini fark etmeleri becerilerinin kazandırılması fen öğretim programında amaçlanmıştır (Fen Öğretim Programı, 2018). Bu amaçlar doğrultusunda bilgisayar destekli öğretim olan simülasyon ile öğrencilerin akademik başarılarına ve derse karşı tutumlarını nasıl etkilediğini araştırmada incelenmeye çalışılmıştır. Öğrencilere uygulama öncesi ve sonrasında, Fen Akademik Başarı Testi (FABT) ve Fen Tutum Ölçeği (FTÖ) uygulanarak istatistiksel olarak sonuçlara ulaşılmıştır.

Araştırmanın kontrol ve deney gruplarına, uygulama öncesi ön test olarak, fen akademik başarı testi ve fen tutum ölçeği uygulanmıştır. Uygulama öncesi iki grubun ön test “Fen Akademik Başarı Test (FABT)” (Tablo 4.1) ve “Fen Tutum Ölçeği (FTÖ)” (Tablo 4.2) incelendiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadığı iki grubun homojen dağıldığı gözlemlenmiştir. Deney ve kontrol gruplarının, bilgi düzeyleri ve derse karşı tutumlarının yakın olduğu tespit edilmiştir.

Araştırmada öğrencilere, “Elektrik Devreleri” ünitesi, 2 hafta öğretim sürecinden sonra kontrol ve deney gruplarına son test FABT ve FTÖ uygulanmıştır. Kontrol grubunun Fen Akademik Başarı Testinin ön test-son testi incelendiğinde (Tablo 4.6) anlamlı bir farklılık olmadığı öğrencilere öğretim sürecinde mevcut müfredata uyumlu öğretimle akademik başarılarına etkisi olmadığı gözlemlenmiştir. Yavuz ve Akçay (2017) yaptıkları çalışmada, “Elektrik” ünitesinin BDÖ yöntemi ile laboratuvar destekli öğretimde öğrencilerin akademik başarılarına ve derse karşı tutumlarına etkisini incelenmesi üzerine çalışmada BDÖ uygulanan grupta başarının arttığı tespit edilmiştir. Fen eğitiminde soyut kavramların yer aldığı konularda BDÖ yöntemi sayesinde görsel, işitsel, ilgi çekici olması gibi avantajlar oluşturması öğrencilerin akademik başarılarını olumlu yönde etkilediğini belirtilmiştir. Kontrol grubuna herhangi bir etkinlik yapılmaması, elektrikte yer alan soyut kavramlar içermesi öğrencilerin

akademik başarılarında olumsuz etki etmiştir. Fen ve fizik derslerinde kavram yanlışlarının fazla olduğu konuların arsında elektrik devreleri konusu vardır (Ateş ve Polat, 2005).

Deney grubu öğrencilerinin Fen Akademik Başarı Testinin ön test-son testine bakıldığında (Tablo 4.7) anlamlı bir farklılık olduğu bilgisayar destekli öğretim olan simülasyonun öğrencilerin konuyu öğrenmesinde ve akademik başarısında olumlu etki ettiği gözlemlenmiştir. Şimşek (2017), simülasyonlar ve animasyonlar fen eğitiminde öğrencinin günlük hayatta karşılaştığı karmaşık durumları daha kolay öğrenmesinde fırsat oluşturur. Fen deneyleri düşünüldüğünde, güvenli, hızlı gerçekleşen olayları tekrar başa sarma, yavaşlatma gibi izleme imkanı vermektedir. 5. Sınıfa uygulanan çalışmada, simülasyonların öğrencilerin ilgisini çektiği, soyut olan kavramları somutlaştırdığı bu sayede akademik olarak başarılarını olumlu etkilediği ifade etmiştir (Şimşek, 2017). Öğrencilerin sınıf ortamında düşünmeye, araştırmaya yönlendiren aktif öğrenme ortamlarının öğrencilerin akademik başarılarını etkilemektedir (Aytaç, 2004). Simülasyon ile öğrencilerin zihninde görsel olarak yer edinmiştir. Öğrenciler akıllı tahta sayesinde deney yapma fırsatını yakalamıştır. Öğrenciler öğretim sırasında görsellik olması, parametreleri kullanması, her konu için farklı pencere açılması derse karşı isteklerini de olumlu yönde etkilemiştir. Deney grubu simülasyon ile elektrik akımının (Şekil 3.1) hangi yönde ilerlediklerini görsel olarak gözlemlediler. Gerçek deney ortamında elektrik akımının yönünü öğrencilerin deneyimlemesi zor ve güvenli değildir. Gerçek deney ortamında öğrencilerin gözlemleyemeyecekleri bilgileri keşfetmesi sanal deney ortamlarının güvenli şekilde deneyimlemesini sağlamıştır. Özdener (2005) simülasyonların, laboratuvarında kullanılan malzemeleri tanımada etkili olduğunu, malzemenin yetersiz olduğu deneylerde avantaj oluşturduğunu ifade etmiştir.

Kontrol ve deney grupları arasında akademik başarıları arasında, son testte (Tablo 4.5) anlamlı farklılık değeri olduğu istatistiksel olarak sonuçlanmıştır. İstatistiksel sonuçlar gösteriyor ki; deney grubuna uygulanan simülasyon öğrencilerin akademik başarısını olumlu yönde etkilemesini sağlamıştır. İki grup arasında simülasyon kullanımının öğretim sürecinde, öğrencinin aktif olduğu öğrenme yöntemde, akademik başarısını olumlu yönde etkilemiştir. Eğitimde çağdaşlaşma yolunda eğitim alanında bilgisayardan yararlanma artmıştır. Sonuçlara göre simülasyonun, öğrencilerin elektrik devreleri ünitesindeki soyut olan kavramların simülasyon ile somutlaştırılması öğrencilerde olumlu düzeyde öğrenme sağlamış olup akademik başarılarını artırmıştır. Öğrencilerin kendi öğrenme hızında ilerlemesi, görsel zenginlik sunması kalıcı yaşantı ile öğrenme gerçekleştirilmektedir (Tor ve Erden, 2004). Eğitimsel yazılımların sınıf içinde öğrencilerin ilgisini çekmektedir (Demir, 2013). Eğitimde,

yazılımlar aracılığı ile resim, animasyon, hareketli görüntüler öğrenme sürecinde öğrencilere önemli katkılar sağlamaktadır (Tor ve Erden, 2004).

Uygulama sonrasında Fen Tutum Ölçekleri (Tablo 4.8) incelendiğinde ise deney ve kontrol grupları arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır. Fakat deney grubu öğrencilerinin tutum ölçeklerinin ön test ve son test arasında anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Deney grubu öğrencilerine uygulanan simülasyon tekniği, tutum maddeleri incelendiğinde; fen ve teknoloji dersine karşı tutum, yeni bilgiler öğrenme ve bu bilgileri kullanma, fen ve teknoloji dersinde etkinlik yapmayı gerekli bulma maddelerinde anlamlı farklılık olup olumlu yönde tutumlarını etkilemiştir. Dağdalan ve Taş (2017) yaptıkları çalışmada fen eğitiminde simülasyonun öğrenci akademik başarısını artırdığını ve teknoloji kullanımına yönelik olumlu tutum geliştirdiklerini tespit etmişlerdir. Irmak ve Güler (2018), eğitimde teknolojinin kullanılması öğrenciler öğrenmeye karşı istekli hale gelmektedir. Öğrencilerin öğrenmeye karşı istekli olması tutumları ile yakından ilişkili olduğunu belirtilmiştir.

Fen bilimleri öğretim programında öğrencilerin öğrenim içeriklerinde bilgi, beceri kazanmanın yanı sıra öğrencilerin olumlu tutum ve değerlere sahip bireyler olması da sağlanmalıdır. Böylelikle öğrencilerin fen ve teknoloji ders öğretiminde sahip olunan olumlu tutum ve değerleri, başarılarında etkileyici role sahip olmaktadır (Balım, Sucuoğlu ve Aydın, 2009). Öğrencilere uygulanan simülasyon, akademik bilgi becerilerinin artmasının yanı sıra tutumlarını da olumlu etkilemiştir. Simülasyonun sanal deney ortamı sunması bilgiyi deneme yanılma yolu ile denemeleri bilgiyi keşfetmelerini sağlamıştır. Öğrenme ortamında tehlikeli, pahalı, gerçekleşmesi zor olan deney ya da çalışmalar bilgisayar destekli öğretim sayesinde kolaylıkla yapılabilmektedir (Demir, 2013). Çalışmada (Şekil 3.3) günlük hayatta tehlike oluşturabilecek elektrik kısa devre oluşumunu deneme yanılma yoluyla keşfetmişlerdir. Günlük hayatta bireylerin tehlikeli malzemelerden uzak durması bilgiyi keşfetmelerinde önüne ket vurmaktadır. Öğrenciler tahmin edemeyeceği sonuçla karşılaşması bilgiye karşı merak uyandırmıştır.

Alanyazı taramasında yer alan Küçük (2014), Fen Bilgisi dersinde Işık Ünitesi'nde kontrol grubuna yapılandırmacı yaklaşım ve deney grubuna ise simülasyon yöntemleri ile öğrencilerin başarısına ve derse karşı tutumunda etkisini incelediğinde, akademik başarı ve tutumlarını arttırdığını fakat iki grup arasında anlamlı bir farklılık bulunmadığını tespit etmiştir. Fen ve teknoloji dersinde, öğrenci merkezli ders işlenmesi akademik başarı ve tutumlarını arttıracasına yönelik ifade etmiştir.

Benzer bir araştırma çalışması yapan Bayram (2019), 7. sınıf öğrencilerine, elektrik ünitesinde yer alan kavramlarını simülasyon ile anlamalarına yönelik etkisini araştırma yapmıştır. Deney grubuna 5E modeli yapılandırmacı yaklaşımla simülasyon tekniği uygulanmış. Kontrol grubuna ise geleneksel laboratuvar ortamında 5E öğrenme modeli uygulanmış. Kontrol ve deney grupları arasında anlamlı bir farklılık istatistiksel olarak tespit edilmiş. Simülasyon tekniği kullanılan deney grubu öğrencilerin başarılarının arttığı gözlemlenmiştir.

Minaslı (2009), kimya konu kavramlarının öğretiminde simülasyon kullanımının başarı ve hatırlamaya etkisi üzerine araştırma yapılmıştır. Kimya dersinde, atomun yapısı, elektron dizilimi, kimyasal bağlar, bileşikler ve formülleri soyut ve temel olan kavramlardır. Öğrenciler gözlem yapamadığı kavramları zihinlerinde oluşturması ve yer edinmesi zordur. Simülasyon sayesinde bu kavramlar 3 boyutlu görsellik kazanır. Öğrencilerin zihinlerinde yer etmesi, öğrenmesini kolaylaştırdığı gözlemlenmiştir. Simülasyon uygulaması eğitimde olumlu yönde etkileyerek, zaman ve maliyetten tasarruf sağladığı yönünde görüş belirtmiştir.

Yılmaz ve Eren (2014), araştırmalarında, basit elektrik devresinin simülasyon ve laboratuvar uygulamasının öğretmen adayları üzerinde konuyu anlama düzeylerine etkisi araştırıldığında simülasyon uygulamasının öğretmen adayları üzerinde daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Colorado Üniversitesi'nde geliştirilen ve erişime açık çevrimiçi platform ortamında olan "Basit Elektrik Devresi" Phet simülasyonu kullanılmıştır (<http://www.phet.colorado.edu>). Simülasyon yönteminde öğretmen adayları, elektronun hareketini, ampullerin parlaklık miktarlarını gözlemleyebilme, ampermetre, voltmetre, devre elemanlarını kullanabilme, değişkenleri belirlemeleri gibi birçok faktörü istedikleri gibi deney düzenekleri oluşturmuşlar. Simülasyon yönteminin öğrencilerin istediği şekilde deney düzenegini oluşturmasına fırsat vermiştir. Öğrencilere görsel yönünden zengin içerik sunması derse karşı olumlu yönde akademik olarak başarılarını artırmasında etkili olmuştur.

Fen bilimleri dersi doğası gereği deneyleri fazla olmakla birlikte soyut kavramlar da yer almaktadır. Öğrencilerin konuyu öğrenirken soyut olan kavramlara öğrenme istekleri azalabilir. Farklı materyallerle aktif öğrenme ortamı oluşturulması halinde öğrencilerin konuya, derse karşı ilgilerini de etkileyecektir. Fen bilimleri eğitimi gerekli donanımla öğrencilerin başarılarına etkisini arttırdığını söylenebilir. Hızla değişen çağa, uydurabilecek ve en son teknolojik buluşlardan her alanda yararlanabilecek bireyler yetiştirmek fen bilimleri eğitiminin amaçlarından birisidir (Hançer, Şensoy ve Yıldırım, 2003). Elektrik devreleri konusu somut yaşantı üzerine anlamlı öğrenme kazanacaktır. Elektrik devresi kurarken, üzerinde tekrar

uygulamalar yapılırken öğrencilerin uygulaması tehlikeli durumlar olabilir. Fen bilimleri, fizik gibi derslerde kavram yanlışlarının fazla olduğu elektrik devreleri konusudur (Ateş ve Polat, 2005). Çalışmada (Şekil 3.5) gerçek deney ortamında elektrik devresini kurmak isteseler bile zaman maliyet açısından oldukça yük olacak deneyi sanal ortamda kolay şekilde bilgiyi keşfetmelerine, gözlem yapmalarına, bağımlı bağımsız değişkenleri arasında sebep sonuç ilişkisini fark etmelerine fırsat verdi. Aynı zaman dilimi içerisinde seri bağlı elektrik devrelerini incelediler. Seri bağlı elektrik devresinde ampul sayısı arttıkça ampul parlaklığı azaldığını deney sonucu gözlemlediler. Kısa süre zarfı içerisinde bütün öğrencilere görsel yönden zengin bilgi içeriğin öğrencilere aynı anda ulaşması deney yapması olanak sağladı. Öğrencilerin soyut olan kavramları, yaşamda denenmesi zor olan elektrik devresini görsel yönden zengin olarak simülasyonla deneyim kazanması, somut olarak öğrenmesi derse karşı ilgilerini, tutumlarını etkilemiştir. Ulukök, Çelik ve Sarı (2013) yapılan çalışmalarda, öğrencilerin elektrik devresinde karşılaştıkları sorunlar, kullanılan deney malzemelerini yeterince tanıyamama, üç boyutlu düşünememe gibi problemler tespit edilmiştir. Fen dersinde yeteri kadar laboratuvar yönteminin kullanılmadıkları tespit edilmiş. BDÖ ile sanal laboratuvarların öğrencilerde derse karşı ilgilerini olumlu yönde artırdığını, fizik kavramlarını kolay kavradıklarını dair çalışmalar yer almakta olduğunu vurgulanmıştır. Derse karşı olumlu tutum sergilemesi öğrencilerin akademik başarılarını da olumlu etkilemiştir. Öğrenciler öğrenmenin merkezinde olduğu aktif öğrenmeler gerçekleştirildiği teknik ve yöntemlerde akademik başarı ve tutumu da olumlu yönde etkilemektedir. Yeni kavramla karşılaştıklarında öğrenme isteklerinin olumlu yönde artırdığını gözlemlenmiştir. Deney grubu öğrencilerin yapılan sanal deneyler derse karşı tutumlarını (Tablo 4.8) etkilemiştir diyebiliriz. Tekrar deney deneme süreci uzatabilirler. Öğrencilerin birebir denemesine fırsat her zaman sağlanmayabilir. Öğrencilerin akıllı tahta üzerinde herkesin aynı anda deneyi gözlemlemesi kendileri oluşturması sonuçlarını görmesi öğrenmeye karşı motivasyonunu olumlu yönde etkilemesine bu sayede akademik başarılarını yükseltmesini sağlamıştır. Uygulanan araştırma da deney grubu öğrencilerin öğrenmeye karşı istekli olduğu ve akademik başarılarını da yükselttiğini istatistiksel olarak ispatlanmıştır.

5.2. Öneriler

Fen Eğitiminde bilgisayar destekli öğretim modelinin akademik başarı, fene yönelik kalıcılığına etkisi incelenirken süreç değerlendirilmesinin de birlikte yapılacağı çalışmaların sayısı artırılabilir. Çünkü başarı sadece sınıf ortamında öğrenilenler değil aynı zamanda sınıf

dışında öğrenilenler de etkilemektedir. Öğrencilerin fen bilimleri dersine karşı motivasyonunu artıracak etkinlikler yapılmalıdır. Öğrencilerin öğrenmekten keyif aldığı etkinliklere yönlendirilmelidir (Şahin, 2021).

Ortaokuldan lise öğretimine geçiş sınavı olan LGS’de soru tarzlarına yakın etkinlikler geliştirilmez. Öğrencilerin akademik başarılarına etki edecek, ilgi çekici simülasyonlar geliştirilmelidir.

Okullarda öğrencilerin eğitimde rahatça kullanabileceği, kolay ulaşabileceği teknolojik imkanların çoğaltılarak eğitim öğretimde kullanılmaya teşvik edilmelidir. Öğrencilerin bilgisayar destekli öğretim ürünleri kullanması sınırlı programlar vardır. Bilgisayar destekli öğretim sınırlılıklarını kaldıracak eğitim politikaları geliştirilmesi gerekmektedir.

Öğretmenlerin derslerde uygulayabileceği yeni öğretim teknikleri yaklaşımları meslek içi eğitimlerle bilgilendirilmesi öğretmenlerin verimli ders işlemelerini sağlayacaktır.

MEB müfredatına uygun fen bilimleri ders içeriklerinden oluşan simülasyon uygulamaları sayısı düşüktür. MEB müfredatına uygun simülasyon içeriklerin oluşturulmasına fırsat verilmelidir. Bu içeriklerin fen bilimleri dersinde uygulanmasına ve çoğaltılıp, daha çok kişiye ulaşılmasına yönelik çalışmalara yer verilmelidir.

Simülasyon içerikleri öğrencilerin kendini rahat hissettirecek oyun tabanlı oluşturulması öğrencilerin derse karşı ilgisini de artıracaktır. Somut öğrenmenin benimsendiği simülasyonlar oluşturulması öğretim teknikleri öğrenci merkezli keşfetmeye yönelik olumlu tutum geliştirecek teknikler geliştirilmeli. Öğrencilerin daha çok oyun tabanlı simülasyonların çoğaltılması ve okullarda uygulanabilir olması eğitimin niteliğini olumlu yönde etkileyeceği düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- Akçay, B., Akçay, H., & Kahramanoğlu, E. (2017). Ortaokul fen bilimleri ders kitaplarının Bloom taksonomisine göre incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(2), 521-549.
- Akçöltekin, A., Özdemir, B., Genç, S. Z., & Şevgin, H. (2022). Fen bilimleri öğretmenlerinin covid 19 pandemi dönemi fen bilimleri dersi uzaktan eğitim uygulamalarına yönelik ihtiyaçlarının SWOT analizi ile incelenmesi. *Uluslararası Eğitimde Yenilikçi Yaklaşımlar Dergisi*, 6(1), 50-62.
- Akdeniz, A. R., Öztürk, M., & Bakırcı, H. (2017). Bilgisayar destekli öğretim uygulamalarının sekizinci sınıf öğrencilerinin fen dersi akademik başarılarına ve bilginin kalıcılığına etkisi. *HAYEF Journal of Education*, 14(2), 59-77.
- Akkağıt, Ş. F., & Tekin, A. (2012). Simülasyon Tabanlı Öğrenmenin Ortaöğretim Öğrencilerinin Temel Elektronik ve Ölçme Dersindeki Başarılarına Etkisi. *Ege Eğitim Dergisi*, 13(2), 1-12.
- Akkoyunlu, B. ve Deryakulu, D. (1998). Çağdaş Eğitimde Yeni Teknolojiler: Ünite 3-4-5. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları, No:1021.
- Akyüz, H. İ., Kurnaz, M. A., & Kabataş Memiş, E. (2014). Akıllı tahta kullanımlı mikro öğretim uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının TPAB'larına ve akıllı tahta kullanıma yönelik algılarına etkisi. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 3(1), 1-14. <http://cije.cumhuriyet.edu.tr/en/download/article-file/314186>
- Aytaç, Ö. (2004). *Canlıların çeşitliliği ve sınıflandırma ünitesindeki kavramların öğretilmesinde uygulanan düz anlatım ve görsel (yapılandırma) yöntemlerin etkilerinin karşılaştırılması* (Tez No: 144908) [Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Altuntaş, A. (2021), *Bilgisayar Destekli Öğretim Uygulamalarının Öğrencilerin Tutum ve Başarısına Etkisi: Sürat kavramı örneği* (Tez No: 701649) [Yüksek lisans tezi, Erciyes Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Arıcı, V. A. (2013). *Fen eğitiminde sanal gerçeklik programları üzerine bir çalışma: "Güneş sistemi ve ötesi: Uzay bilmecesi" ünitesi örneği* (Tez No: 334877) [Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Aşkar, P. (1991). Bilgisayar destekli öğretim ortamı. Eğitimde nitelik geliştirme eğitimde arayışlar I. sempozyumu bildiri metinleri (13-14 Nisan 1991). İstanbul: Kültür Koleji

Genel Müdürlüğü.

- Ateş, S. ve Polat, M. (2005). Elektrik devreleri konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesinde öğrenme evreleri metodunun etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 28 (2005), 39-47. <https://search.trdizin.gov.tr/tr/yayin/detay/50438/>
- Balım, H., Sucuoğlu, H., Aydın, G. (2009). Fen ve teknolojiye yönelik tutum ölçeğinin geliştirilmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (1), 25, 33-41. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/pauefd/issue/11118/132970>
- Baudrillard, J. (1994). *Simulacra and simulation*. University of Michigan press.
- Bayram, Y. (2019). *Simülasyon (benzetim) destekli 5e öğrenme döngüsü modelinin 7. sınıf öğrencilerinin elektrik konusunu anlamalarına ve elektrik konusuna yönelik ilgilerine etkisinin incelenmesi* (Tez No: 573492) [Yüksek Lisans Tezi, Bartın Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü] YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Burgaçoğlu, 2022. <https://adelburgac.wordpress.com/2018/06/12/simulasyon-nedir-ve-nerelerde-kullanilir/> internet sitesinden 2022 yılında alınmıştır.
- Büyüköztürk, Ş. 2012. Veri Analizi İçin Uygun İstatistik Tekniğinin Seçimi. Veri Analizi El Kitabı, İstatistik, Araştırma Deseni SPSS Uygulamaları ve Yorum. <https://docplayer.biz.tr/20406663-Prof-dr-sener-buyukozturk-16-baski-alistirmalar-icin-ornek-data-dosyaları-www-pegem-net-te.html> adresinden edinilmiştir.
- Çektinkaya, M. 2022. Benzetim (Simülasyon) Tekniği. Eğitimin Kavramsal Nedenleri. Öğretim Teknikleri. https://books.google.com.tr/books?hl=tr&lr=&id=njNuEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA81&dq=sim%C3%BClasyon+nedir&ots=FglmjUvob5&sig=AnlrX1IiDJGum6C4BA2dtbftMr8&redir_esc=y#v=onepage&q=sim%C3%BClasyon%20nedir&f=false adresinden edinilmiştir.
- Çeliköz, N. ve Kol, S. (2016). Bilgisayar destekli öğretimin (BDÖ) altı yaş çocuklarına zaman ve mekân kavramlarını kazandırmaya etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 24(4), 1803-1820. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/kefdergi/issue/27734/327563>
- Çınar, S. (2018). *Ortaokul öğrencilerinin fen konularını günlük hayatla ilişkilendirebilme düzeylerinin belirlenmesi: Canlılar ve hayat öğrenme alanı örneği* (Tez No: 515707) [Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü] YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Dağdalan G., & Taş E. (2017). Simülasyon destekli fen öğretiminin öğrencilerin başarısına ve bilgisayar destekli fen öğretime yönelik tutumlarına etkisi. *Fen Bilimleri Öğretimi*

- Dergisi*, 5(2), 160-172. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/fbod/issue/71996/1158045>
- Demir, S. (2013). *Bilgisayar destekli matematik öğretiminin (BDMÖ) akademik başarıya etkisi: Bir meta analiz çalışması* (Tez No: 350209)[Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- EBA, (2018). <http://www.eba.gov.tr/hakkimizda>
- Ertürk, 1975: 12, Eğitimde “Program” Geliştirme.
- FATİH Projesi, <http://fatihprojesi.meb.gov.tr/about.html>
- Gülen, S., ve Demirkuş, N. (2014). “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” Ünitesinde, Görsel Materyalin Öğrenci Başarısına Etkisi. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1), 1-19.
- <https://dergipark.org.tr/tr/pub/yyuefd/issue/13704/165923>
- Hançer, A. H., Şensoy, Ö., ve YILDIRIM, H. İ. (2003). İlköğretimde çağdaş fen bilgisi öğretiminin önemi ve nasıl olması gerektiği üzerine bir değerlendirme. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(13), 80- 88.
- <https://dergipark.org.tr/tr/pub/pauefd/issue/11130/133116>
- Hızal, A. (1983). Uzaktan eğitim süreçleri ve yazılı gereçler. Ankara: Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi.
- Irmak, B., ve Güler, M. P. D. (2018). Fen eğitiminde teknoloji kullanımı üzerine yapılan çalışmaların içerik analizi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(3), 2473-2496. DOI: 10.29299/kefad.2018.19.03.019
- İşman, A. (2008). *Uzaktan eğitim*. Pegem Akademi.
- İşman, A. (1998). *Uzaktan eğitim*. Sakarya: Değişim.
- Karataş, F. Ö., Alyar, M., & Arslan, Ş. (2022). Fen Bilimleri Eğitiminde Etkileşimli Video Kullanımı, International Education Congress Tam Metin Kitabı Conference Proceeding, Akdeniz University 17-19 November 2022, 279-285.
- Kibar, Z. (2006). *İlköğretim düzeyi fen bilgisi öğretiminde yüksek etkileşimli BDÖ yazılımlarının öğrenci başarısına etkisi* (Tez No: 189780) [Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Kubat, U. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının öğrenme öğretme sürecinde kullandıkları öğretim yöntem-teknikleri ve kullanım amacının belirlenmesi. *Qualitative studies*, 11(4), 39-47. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/nwsaqual/issue/24957/263426>
- Kurt, A. İ. (2006). Anlamlı öğrenme yaklaşımına dayalı bilgisayar destekli 7. Sınıf fen bilgisi dersi için hazırlanan bir ders yazılımının öğrencilerin akademik başarılarına ve

- kalicılığa etkisi. (Tez No: 205462) [Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü] YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Küçük, T. (2014). *Işık ünitesinde simülasyon yönteminin kullanılmasının öğrencilerin Fen başarısına ve Fen tutumlarına etkisi*. (Tez No: 381192) [Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü] YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Köksal, O. (2016). *Öğretim ilke ve yöntemleri çağdaş uygulamalarla yöntem ve teknikler*. Eğitim Yayınevi.
- Minaslı, E. (2009). *Fen ve teknoloji dersi maddenin yapısı ve özellikleri ünitesinin öğretilmesinde simülasyon ve model kullanılmasının başarıya, kavram öğrenmeye ve hatırlamaya etkisi* (Tez No: 250817) [Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü] YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Nuhoğlu, H. (2008), İlköğretim fen ve teknoloji dersine yönelik bir tutum ölçeğinin geliştirilmesi. *İlköğretim online*, 7(3), 627- 639.
<https://dergipark.org.tr/tr/pub/ilkonline/issue/8600/107084>
- Odabaşı, F. (1998). Bilgisayar destekli eğitim. Hoşcan Y. (Der). Bilgisayar içinde (ss. 133-147). Eskişehir, Açık Öğretim Fakültesi Yayınları.
- Öğüt, H., Altun, A.A., Sulak, S.A., Koçer, H.E. (2004). Bilgisayar destekli, internet erişimli interaktif eğitim cd'si ile e-eğitim. The Turkish Online Journal of Educational Technology – TOJET, 3(1), 10. <http://www.tojet.net/articles/v3i1/3110.pdf>
- Önder, F., & Önder, E. B. (2018). Teaching Photoelectric Effect with Simulation Supported Inquiry Based Activity. *Inonu University Journal of the Faculty of Education (INUJFE)*, 19 (3), 57-73 DOI: inuefd.318023
- Öner, Y. E., & Yaman, S. (2020). The Effect of Simulation and Animation Supported 5E Model on Science Achievement and Motivation of Prospective Classroom Teachers. *Turkish Journal of Primary Education*, 5(2), 183-193. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/tujped/issue/58028/824321>
- Özdener, N. (2005). Deneyisel öğretim yöntemlerinde benzetisim (simulation) kullanımı. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 4(4). <http://www.tojet.net/articles/v4i4/4413.pdf>
- Sünbül, A. M. (2011). *Öğretim ilke ve yöntemleri*. Eğitim Yayınevi.
- Tan, M., & Temiz, A. G. B. K. (2003). Fen öğretiminde bilimsel süreç becerilerinin yeri ve önemi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(13), 89-101. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/pauefd/issue/11130/133117>

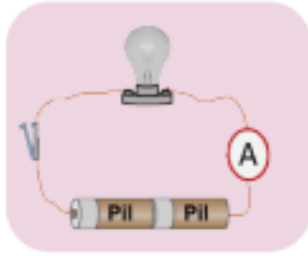
- Tor, H., & Erden, O. (2004). İlköğretim öğrencilerinin bilgi teknolojilerinden yararlanma düzeyleri üzerine bir araştırma. *The turkish online journal of educational technology*, 3(1), 120-130. <http://tojet.net/articles/v3i1/3116.pdf>
- Ulukök, Ş., Çelik, H., & Sarı, U. (2013). Basit elektrik devreleriyle ilgili bilgisayar destekli uygulamaların deneysel süreç becerilerinin gelişimine etkisi. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 6(1), 77 - 101. <https://hdl.handle.net/20.500.12587/456>
- Uzoğlu, M. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının uzaktan eğitime ilişkin görüşleri. *Karadeniz Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(16), 335-351. <https://dergipark.org.tr/pub/ksbd/issue/31387/343531>
- Ünal, B. B. (2017). Web tabanlı uzaktan eğitimin fen bilimleri konularında öğrenci başarısına etkisi. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2017(9), 481-490. <https://dergipark.org.tr/pub/goputeb/issue/34356/381085>
- Vatansever Bayraktar, H. (2015). Sınıf yönetiminde öğrenci motivasyonu ve motivasyonu etkileyen etmenler. *Turkish Studies Dergisi*, 10(3), 1079-1100). <https://turkishstudies.net/DergiTamDetay.aspx?ID=7788>
- Yavuz, S., & Akçay, M. (2017). Bilgisayar Destekli Öğretim ile Laboratuvar Destekli Öğretimin Öğrencilerin Ders Başarılarına ve Derse Karşı Tutumlarına Etkisinin İncelenmesi. *Karaelmas Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(1), 39-48. <https://dergipark.org.tr/pub/kebd/issue/67220/1049118>
- Yılmaz, M., & Eren, A. (2014). Sınıf öğretmen adaylarına basit elektrik devreleri konusunun simülasyon ve laboratuvar uygulaması teknikleriyle öğretimi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(2), 84-99. <https://dergipark.org.tr/pub/trkefd/issue/21480/230206>
- Yılmaz, Z. A. (2020). Fen bilimleri öğretmenlerinin FATİH projesi ve akıllı tahta hakkındaki görüşleri. *International Journal of Scholars in Education*, 3(1), 71-83. <https://dergipark.org.tr/pub/ueader/issue/55302/750099>

EKLER

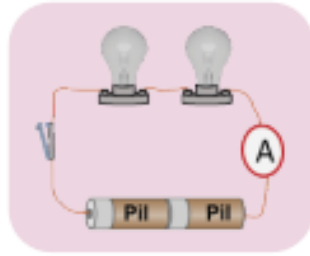
Ek-1: Fen Akademik Başarı Testi (FABT)

ELEKTRİK DEVRESİ TESTİ

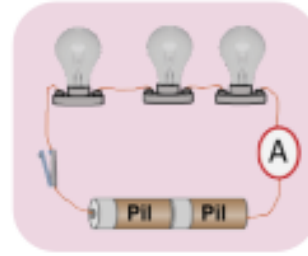
1. Bir deneyde özdeş devre elemanları ile şekildeki üç devre kuruluyor. Daha sonra devrelerdeki anahtarlar kapatılarak lamba parlaklıkları gözlemleniyor.



1. devre



2. devre

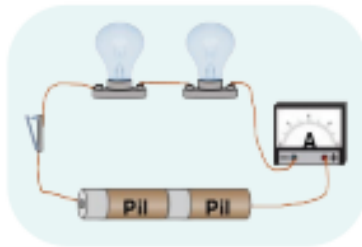


3. devre

Buna göre kurulan devrelerle yapılan deneyin değişkenleri aşağıdakilerden hangisi gibi olabilir?

Bağımlı değişken	Bağımsız değişken	Kontrol edilen değişken
A) akım değeri	pil sayısı	ampul sayısı
B) ampul sayısı	akım değeri	pil sayısı
C) pil sayısı	ampul sayısı	akım değeri
D) akım değeri	ampul sayısı	pil sayısı

2. Bir öğrenci devrenin toplam gerilimdeki değişim ile ampullerin parlaklıkları arasındaki ilişkiyi araştırmak için öncelikle 1. devreyi hazırlıyor.



1. Devre

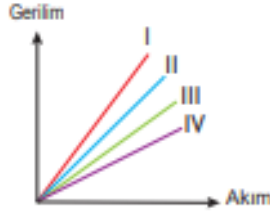


2. Devre

Buna göre 2. devre aşağıda verilen elemanlardan hangisiyle oluşturulursa araştırma tamamlanmış olur? (Kullanılan devre elemanları özdeştir.)

- A) 2 pil ve 1 ampul
- B) 1 pil ve 1 ampul
- C) 1 pil ve seri bağlı 2 ampul
- D) 1 pil ve paralel bağlı 2 ampul

3. Grafikte I, II, III ve IV ampullerine ait akım-gerilim değişimleri verilmiştir.



Bu ampullerin her biriyle üzerlerinden aynı akımın geçtiği devreler kuruluyor.

Buna göre ampullerin parlaklıkları nasıl sıralanır?

- A) $IV < I < III < II$
 B) $I < II < III < IV$
 C) $I < II = III < IV$
 D) $I = II = III = IV$

4. Bir araştırmacı, ampul ve pilden oluşan basit bir elektrik devresi kuruyor. Ampulün üzerinden geçen akımı ve ampulün uçları arasındaki gerilimi ölçüyor. Kurduğu devreye sırayla ikinci ve üçüncü pili bağlayarak yaptığı ölçümleri tekrar ediyor. Elde ettiği tüm ölçüm değerlerini şekildeki tabloya kaydediyor.

Devreler	Gerilim(V)	Akım(A)
1. devre	2	0,5
2. devre	4	1
3. devre	6	1,5

Tabloda verilen bilgilere göre,

- I. Bir iletkenin iki ucu arasındaki gerilim ile iletken-
den geçen akım şiddeti doğru orantılıdır.
 II. İletkenin üzerinden geçen akımın artması ya da
azalması iletkenin direncini değiştirmez.
 III. Direncin az olduğu koldan büyük akım, direncin
çok olduğu koldan küçük akım geçişi olur.

çıkanlarından hangilerine ulaşılabilir?

- A) Yalnız I
 B) I ve II
 C) II ve III
 D) I, II ve III

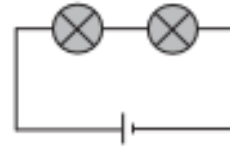
5. Kapalı bir devre ile ilgili,

- I. Elektrik akımının yönü - kutuptan + kutba doğru
olduğu kabul edilir.
 II. Yalnızca paralel bağlı bir devrede ampul sayısı
artıkça parlaklık değişmez.
 III. Akım şiddetinin gerilime oranı direncin değerini
verir.

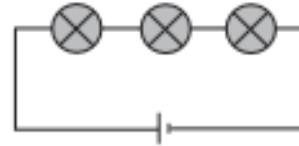
ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II
 B) I ve II
 C) I ve III
 D) I, II ve III

6. Şekil 1'deki devreye bir ampul daha eklenerek Şekil 2'deki devre elde ediliyor.



Şekil 1



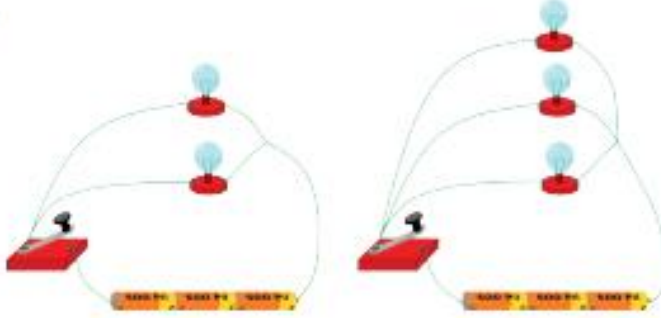
Şekil 2

Tüm ampuller özdeş olduğuna göre verilen ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) Şekil 1'deki devreden daha fazla akım geçmektedir.
 B) Şekil 2'deki ampuller daha parlak yanar.
 C) Şekil 1'deki devrenin toplam direnci daha fazladır.
 D) Her iki devredeki akım birbirine eşittir.

7. Paralel bağı devrelerdeki ampul sayısının ampul parlaklığına etkisi aşağıdakilerden hangisiyle araştırılabilir?

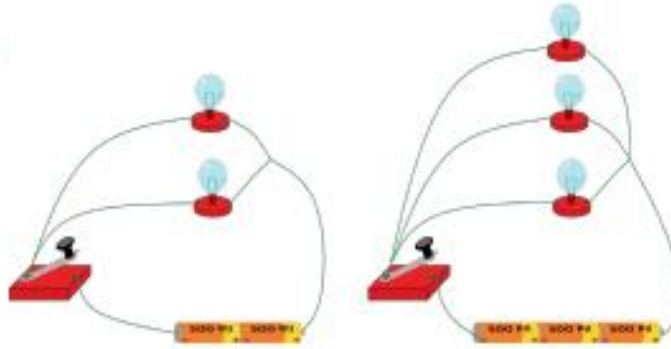
A)



B)



C)



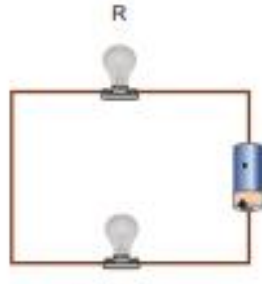
D)



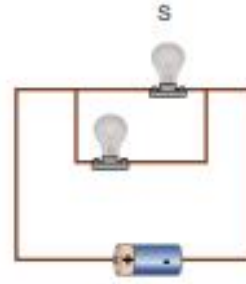
8. Bir öğrenci özdeş devre elemanları kullanarak şekildeki elektrik devrelerini kuruyor.



Şekil I

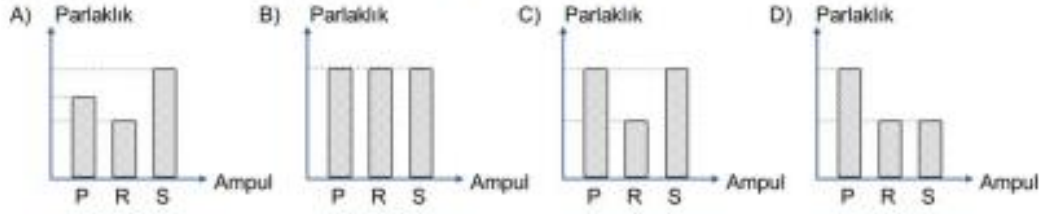


Şekil II

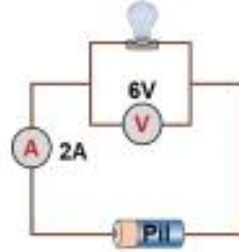


Şekil III

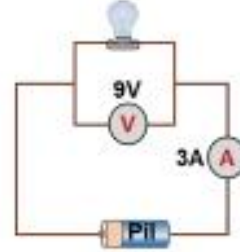
Buna göre P, R ve S ampullerinin parlaklığını gösteren grafik aşağıdakilerden hangisidir?



9. Özdeş ampuller kullanılarak oluşturulan devrelerdeki voltmetre ve ampermetrede okunan değerler aşağıdaki gibidir.



1. devre



2. devre

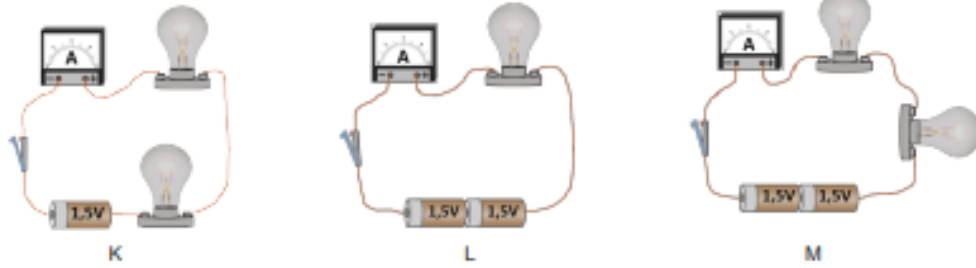
Buna göre,

- I. Bir iletkenin iki ucu arasındaki gerilimin o iletken üzerinden geçen akım değerine oranı sabittir.
- II. Devrelerde kullanılan piller farklıdır.
- III. Kullanılan ampullerin, üzerinden geçen elektrik akımına gösterdiği dirençler farklıdır.

yargılarından hangileri söylenebilir?

- A) I ve II B) I ve III C) II ve III D) I, II ve III

10. Bir öğrenci özdeş devre elemanları kullanarak K, L ve M devrelerini kuruyor.



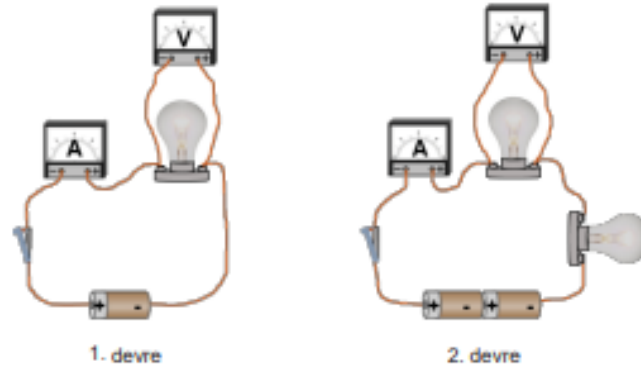
Öğrenci kurduğu devrelerle,

- I. Bir devrenin gerilimi artarsa ampul üzerinden geçen akım nasıl değişir?
- II. Ampullerin bağlanma çeşidine göre parlaklıkları nasıl değişir?
- III. Bir devrenin direnci artarsa ampermetrede okunan değer nasıl değişir?

sorularının hangilerini araştırabilir?

- A) I ve II B) I ve III C) II ve III D) I, II ve III

11. Özdeş devre elemanları kullanılarak şekildeki elektrik devreleri oluşturuluyor.



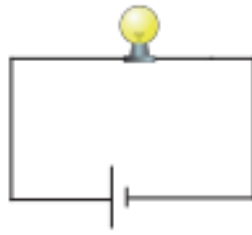
Buna göre,

- I. Her iki devredeki ampullerin parlaklığı eşit olur.
- II. Her iki devredeki voltmetrede okunan değerler eşit olur.
- III. 2. devrenin toplam gerilimi 1. devrenin geriliminden büyüktür.

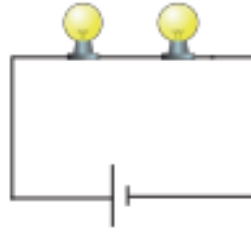
yargılarından hangileri söylenebilir?

- A) I ve II B) I ve III C) II ve III D) I, II ve III

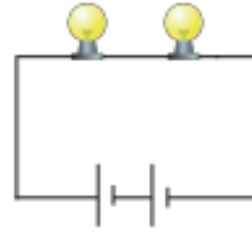
12. Özdeş devre elemanlarından oluşan üç elektrik devresi verilmiştir.



1. devre

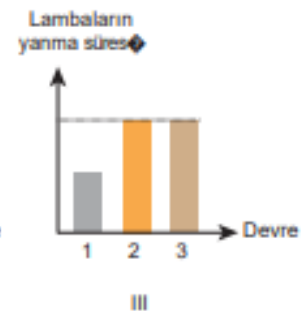
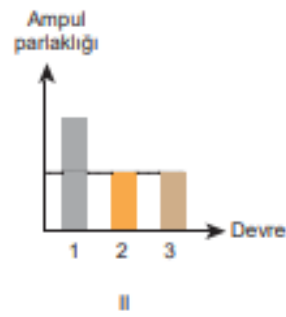
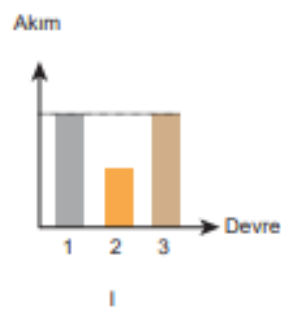


2. devre



3. devre

Kurulan devrelerde ilgili olarak,



grafiklerinden hangileri doğrudur?

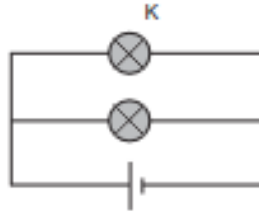
A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) I ve III

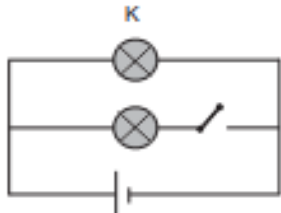
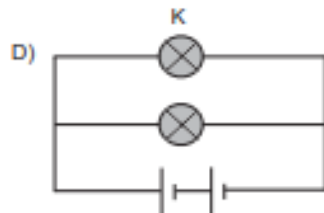
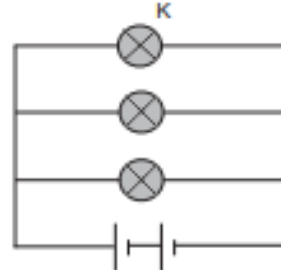
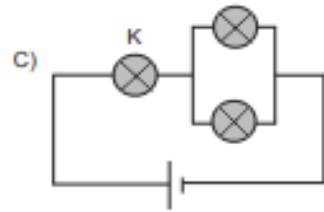
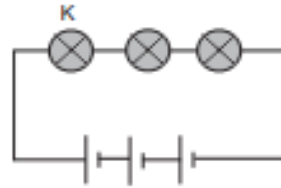
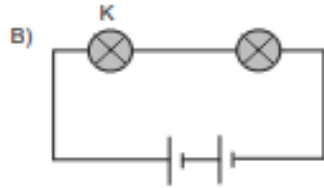
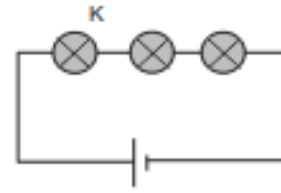
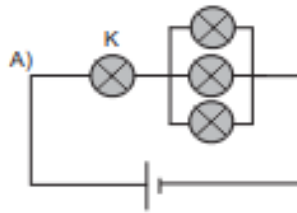
D) II ve III

13. Şekilde özdeş ampullerden oluşmuş devre verilmiştir.

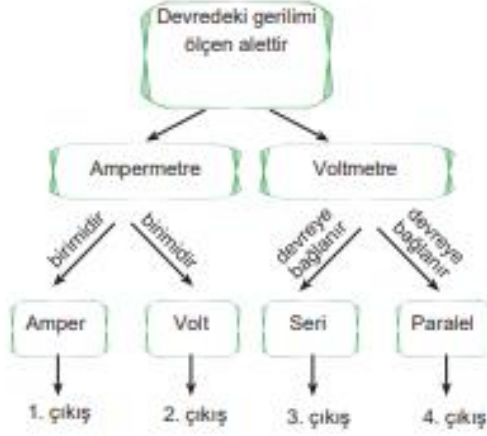


Devre üzerinde bazı işlemler yapılarak K ampulünün parlaklığı önce azaltılıp sonra artırılıyor.

Buna göre sırasıyla yapılan işlemlere ait devre şemaları aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?
(Kullanılan pil ve ampuller özdeşdir.)



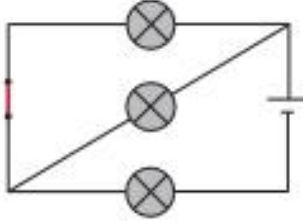
14. Aşağıda elektrik devrelerindeki bazı özelliklerle ilgili bir dallandırılmış ağaç yer almaktadır.



Dallanmış ağaçta doğru cevaplar takip edildiğinde hangi çıkışa ulaşılır?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4

15. Şekilde özdeş ampullerle kurulan bir elektrik devresi verilmiştir.

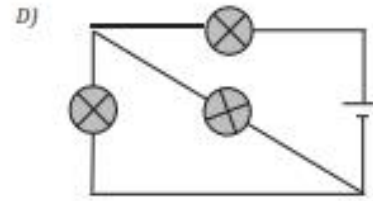
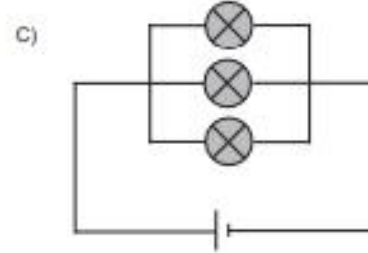
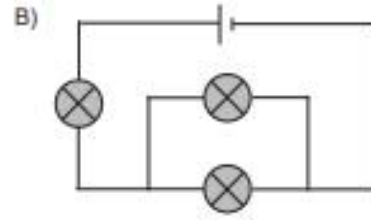
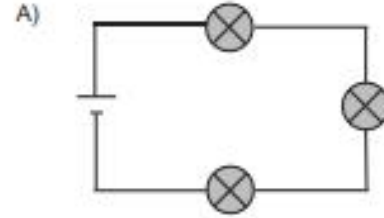


Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

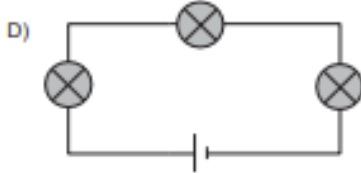
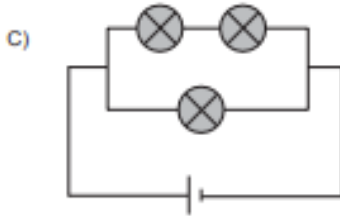
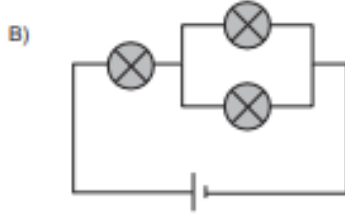
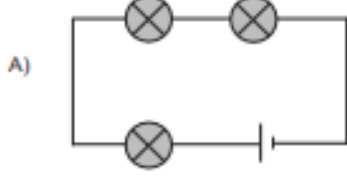
- Ampuller birbirine paralel bağlanmıştır.
- Anahtar açılırsa sadece bir ampul söner.
- Anahtar kapalı iken tüm ampuller yanar.
- Devredeki paralel bağlı ampuller aynı parlaklıkta yanar.

16. Bir öğrenci 3 ampul, 1 pil ve yeteri kadar kablo ile bir elektrik devresi yapmak istiyor.

Ampullerin en parlak yanacağı devre aşağıdakiler- den hangisidir?



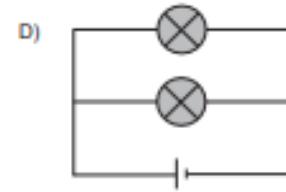
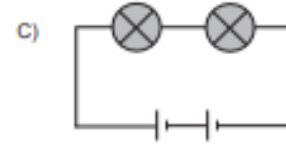
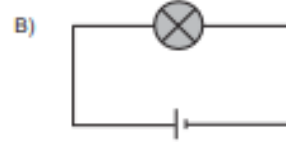
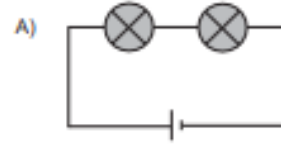
17. İki ampulün birbirine seri, bir ampulün diğerlerine paralel bağlandığı devre aşağıdakilerden hangisidir?



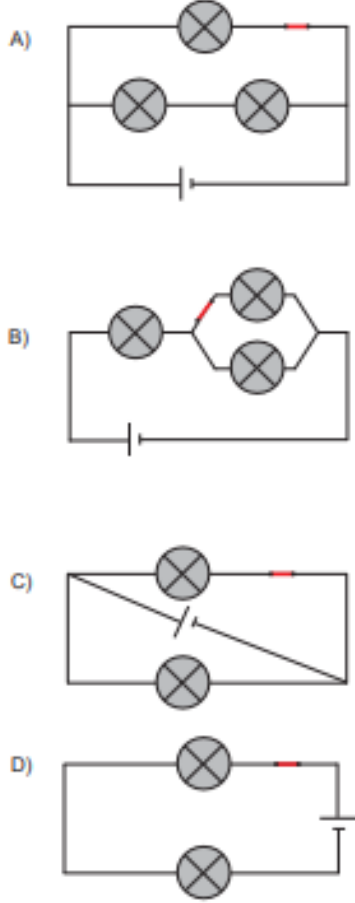
18. Aşağıda bir elektrik devresi oluşturmak için işlem basamakları verilmiştir.

- a. **işlem:** Bir pil, bir ampul ve yeteri kadar kablo ile bir devre oluşturulur.
b. **işlem:** Devreye bir ampul daha seri bağlı olarak eklenir.
c. **işlem:** Devreye bir pil daha eklenir.
d. **işlem:** Son olarak devreye bir ampul paralel olarak eklenir.

Aşağıdakilerden hangisi işlem basamaklarına ait şema değildir?

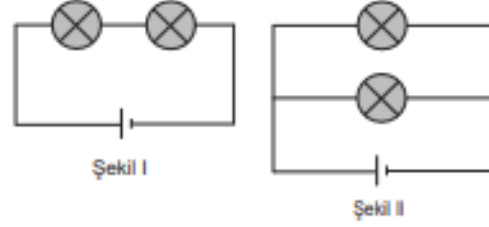


19. Aşağıdaki devrelerden hangisinde anahtar açıldığında sadece bir ampul ışık vermeye devam eder?



- c. pil sayısını artırmak,
- d. ampul sayısını azaltmak,
- e. ana koldaki kabloyu uzatmak

20. Şekil I'deki seri bağlı devre Şekil II'deki hale getirilmiştir.



Yapılan bu işlem sonucunda,

- a. pil ömrü
 - b. ampul parlaklığı
 - III. ana koldan geçen akım şiddeti
- büyükliklerinden hangileri değişir?

- A) I ve II
- B) I ve III
- C) II ve III
- D) I, II ve III

Ek-2: Fen Tutum Ölçeği (FTÖ)

Fen Tutum Ölçeği (FTÖ)					
Bu bölümde ifade edilen görüşe ne derece katıldığınızı gösteren seçeneğe (X) işareti koyunuz. İşaretlediğiniz seçeneklerin doğru ya da yanlış olması söz konusu değildir. Lütfen hiçbir maddeyi boş bırakmayınız.	Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızam	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
1. Fen bilimleri dersinden iyi notlar alacağımı düşünürüm.					
2. Fen bilimleri dersinde ilginç bilgiler öğrenmek bende merak uyandırır.					
3. Okulda daha az Fen bilimleri dersi yapmak isterdim.					
4. Zorunlu olmasam Fen bilimleri dersine girmezdim					
5. Fen bilimleri ders saatinin gelmesini dört gözle beklerim					
6. Fen bilimleri dersini okuldaki pek çok dersten daha az severim.					
7. Fen bilimleri dersinde başarısız olduğumu düşünürüm.					
8. Fen bilimleri dersinde yeni teknolojik gelişmeler öğrenmek bende heyecan uyandırmaz					
9. Fen bilimleri dersinde yer alan konuları öğrenmekte zorlanırım					
10. Fen bilimleri dersinde işlenen konuların günlük hayatta bana yararlı olması hoşuma gider.					
11. Fen bilimleri konularının yeni teknolojik gelişmeler hakkında bilgi vermesi bende merak uyandırır.					
12. Fen bilimleri ile ilgili bilmediğim bir konuyu etkinlik yaparak öğrenmek isterim.					
13. Fen bilimleri dersinde etkinlik yapmanın sıkıcı olduğunu düşünürüm.					
14. Fen bilimleri dersinde etkinlik yapmayı dört gözle beklerim.					
15. Fen bilimleri dersinde etkinlik yapmanın konuları anlamak için gerekli olduğunu düşünürüm.					
16. Fen bilimleri ile ilgili yaptığımız etkinlikleri anlamaya çalışmanın zaman kaybı olduğunu düşünürüm.					
17. Fen bilimleri dersinde konularla ilgili etkinlik yapmanın benim için faydalı olduğunu düşünürüm.					
18. Fen bilimleri dersinde etkinlik yaparken geçen saatlerin zaman kaybı olduğunu düşünürüm.					
19. Fen bilimleri dersinde daha az etkinlik yapılmasını isterim.					
20. Fen bilimleri dersinde anlayamadığım konuları etkinlik yaparak daha kolay anlarım.					

Ek-3: Ölçek Kullanım İzni

Fwd: fen tutum ölçeği



Hasret Nuhoğlu

14.02.2022 11:47



Kime:



Fen ve Teknoloji Tutum...
30,13 KB

Merhaba Ayşenur hanım, öncelikle geliştirdiğim ölçeği kullanmak istemenize çok sevindim, teşekkür ederim. Size ekte ölçeği gönderiyorum. Herhangi bir konuda yardıma ihtiyacınız olursa lütfen yazın.,

Sevgiler

İyi çalışmalar

← Yanıtla << Tümünü yanıtla → İlet 📁 Arşivle 🗑 Sil 🚩 Bayrak ekle ...

Ynt: fen tutum ölçeği

ayşe nur ince kara
20:13



Kime:

Sayın Hasret Hocam,
Belgenizi gönderdiğiniz ve ilginiz için teşekkür ediyorum.
Sevgiler
İyi çalışmalar

Ayşe Nur İNCEKARA
E-mail:
Tel:
Web:

Kimden: [Hasret Nuhoğlu](#)

Gönderilme: 14 Şubat 2022 Pazartesi 11:47

Kime:

Konu: Fwd: fen tutum ölçeği

Merhaba Ayşenur hanım, öncelikle geliştirdiğim ölçeği kullanmak istemenize çok sevindim, teşekkür ederim. Size ekte ölçeği gönderiyorum. Herhangi bir konuda yardıma ihtiyacınız olursa lütfen yazın.,

Sevgiler

İyi çalışmalar



← Yanıtla ↩ Tümüñü yanıtla → İlet 📁 Arşivle 🗑 Sil 🚩 Bayrak ekle ...

Tutum Ölçeği İçin İzin

ayşe nur ince kara

13.02.2022 12:38



Kime:

Sayın Hasret hocam,

Merhaba, ben Ayşe Nur İNCEKARA. Akdeniz Üniversitesinde Fen Bilimleri Eğitimi üzerine yüksek lisans yapmaktayım. Tez çalışmam için yapmış olduğunuz 'İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Bir Tutum Ölçeğinin Geliştirilmesi' çalışmanızda bulunan "Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Ölçeği" adlı tutum ölçeğini tez çalışmamda adınıza atıf yapmak şartıyla izin verirsiniz kullanmak istiyorum.

İyi çalışmalar dilerim.

Ayşe Nur İNCEKARA

E-mail:

Tel:

Web:



Ek-4. Etik Kurul İzni



T.C.
ANTALYA VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-98057890-20-50144803
Konu : Araştırma Uygulaması İzin Talebi
(Ayşe Nur İNCEKARA)

23.05.2022

İL MİLLÎ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜNE
ANTALYA

İlgi : 21/01/2020 tarih ve 1563890 sayılı Millî Eğitim Bakanlığına Bağlı Okul ve Kurumlarda Yapılacak Araştırma, Yarışma ve Sosyal Etkinlik İzinlerine Yönelik İzin ve Uygulama Genelgesi.

Akdeniz Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'nün, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Programı 202054017019 numaralı öğrencisi Ayşe Nur İNCEKARA'nın "Elektrik Devresi Konusunda Simülasyon Yönteminin Kullanılmasının Öğrencilerin Fen Akademik Başarısına ve Fen Tutumlarına Etkisi" başlıklı araştırmasını, İlimiz Kumluca İlçesinde Bulunan Mimar Sinan Ortaokulunda uygulama isteği ile ilgili 09/05/2022 tarih ve 352560 sayılı yazısı, Müdürlüğümüz ARGE Birimi Değerlendirme ve İnceleme Komisyonunca incelenmiş olup;

Adı geçenin ilgi Genelge kapsamında 2021-2022 Eğitim Öğretim Yılı içerisinde olmak üzere, İlimiz Kumluca İlçesinde Bulunan Mimar Sinan Ortaokulu Öğrencilerine yönelik araştırmasını, Okul Müdürlüğü'nün sorumluluğunda Eğitim Öğretim faaliyetlerini aksatmaksızın yapması,

Söz konusu araştırmanın bitimine müteakip; sonuç raporunun bir örneğinin CD ortamında Müdürlüğümüz Ar-Ge bürosuna gönderilmesi kaydıyla uygulanması, Komisyonca uygun görülmüştür.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde, Valilik Makamının 25/08/2020 tarih ve 24911 sayılı yetki devrine göre olurlarınıza arz ederim.

Mehmet KARAKAŞ
Müdür a.
Müdür Yardımcısı

OLUR

Emre ÇALIŞKAN
Vali a.
İl Millî Eğitim Müdürü

Adres :

Telefon No : 0 (242) 238 60 00
E-Posta: arge07@meh.gov.tr
Kep Adresi : meb@hs01.kep.tr

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/meb-ebys>

Bilgi için: Uğur ÇETİNKAYA

Unvan : Veri Hazırlama ve Kontrol İşletmeni

İnternet Adresi: Faks:2422386111



ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Ayşe Nur İNCEKARA

Doğum Yeri ve Tarihi

Eğitim Durumu

Lisans Öğrenimi : Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği

Yüksek Lisans Öğrenimi : Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim
Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi (2021-2023)

Bildiği Yabancı Diller : İngilizce

Bilimsel Faaliyetleri :

İş Deneyimi

Stajlar :

Projeler : Conservation Implementation on Forest Endangered
Resources of Antalya – CONIFERA (Antalya Orman
Kaynakları Koruma Uygulaması – CONIFERA) Civil Society
Support Programme (CSSP-III) 2021-2023 / Projedeki Görevi:
İletişim Sorumlusu

Çalıştığı Kurumlar : Süper Bilim Özel Eğitim Organizasyon Ticaret Ltd.Şti/
Meslek Adı: Eğitimci

İletişim

E-Posta Adresi :

Tarih : 6.Şubat.2023

İNTİHAL RAPORU

Aysenur Incekara YL Tez

ORJİNALLİK RAPORU

% 16	% 15	% 6	% 8
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	acikbilim.yok.gov.tr İnternet Kaynağı	%4
2	acikerisim.lib.comu.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	%2
3	dergipark.org.tr İnternet Kaynağı	%2
4	dspace.gazi.edu.tr İnternet Kaynağı	%1
5	www.imascon.com İnternet Kaynağı	%1
6	docplayer.biz.tr İnternet Kaynağı	<%1
7	Submitted to Akdeniz University Öğrenci Ödevi	<%1
8	Submitted to The Scientific & Technological Research Council of Turkey (TUBITAK) Öğrenci Ödevi	<%1
9	burkonturizm.com İnternet Kaynağı	<%1

BİLDİRİM

Hazırladığım tezin/raporun tamamen kendi çalışmam olduğunu ve her alıntıya kaynak gösterdiğimi taahhüt eder, tezimin/raporumun kâğıt ve elektronik kopyalarının Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım:

- ☐ Tezimin/Raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.

Tezim/Raporum sadece Akdeniz Üniversitesi yerleşkelerinden erişime açılabilir.

- ☐ Tezimin/Raporumun yıl süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin/raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.

10.03.2023

Ayşenur İNCEKARA