

T.C.  
BARTIN ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI  
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

SİMÜLASYON (BENZETİM) DESTEKLİ 5E ÖĞRENME DÖNGÜSÜ MODELİNİN  
7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN ELEKTRİK KONUSUNU ANLAMALARINA VE  
ELEKTRİK KONUSUNA YÖNELİK İLGİLERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN  
Yeşim BAYRAM

DANIŞMAN  
Doç. Dr. Ayla ÇETİN DİNDAR

BARTIN-2019

**T.C.**  
**BARTIN ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI**  
**FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**SİMÜLASYON (BENZETİM) DESTEKLİ 5E ÖĞRENME DÖNGÜSÜ  
MODELİNİN 7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN ELEKTRİK KONUSUNU  
ANLAMALARINA VE ELEKTRİK KONUSUNA YÖNELİK İLGİLERİNE  
ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**HAZIRLAYAN**

**Yeşim BAYRAM**


**DANIŞMAN**

**Doç. Dr. Ayla ÇETİN DİNDAR**


**BARTIN-2019**

## KABUL VE ONAY


Yeşim BAYRAM tarafından hazırlanan "Simülasyon (Benzetim) Destekli 5E Öğrenme Döngüsü Modelinin 7. Sınıf Öğrencilerinin Elektrik Konusunu Anlamalarına ve Elektrik Konusuna Yönelik İlgilerine Etkisinin İncelenmesi" başlıklı bu çalışma, 20.06.2019 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oy birliği/oy çokluğu ile başarılı bulunarak, jürimiz tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan :...Dr. Öğr. Üyesi Cansel AKBULUT 

Üye :...Doç. Dr. Ayla ÇETİN DİNDAR (Danışman) 

Üye :.....Dr. Öğr. Üyesi Yılmaz KARA 

Bu tezin kabulü Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun ...../...../..... tarih ve .....sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

  
Prof. Dr. Nuriye SEMERCI

(Enstitü Müdürü)

## BEYANNAME

Bartın Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre Doç. Dr. Ayla ÇETİN DİNDAR danışmanlığında hazırlamış olduğum “Simülasyon (Benzetim) Destekli 5E Öğrenme Döngüsü Modelinin 7. Sınıf Öğrencilerinin Elektrik Konusunu Anlamalarına ve Elektrik Konusuna Yönelik İlgilerine Etkisinin İncelenmesi” başlıklı yüksek lisans tezimin bilimsel etik değerlere ve kurallara uygun, özgün bir çalışma olduğunu, aksinin tespit edilmesi halinde her türlü yasal yaptırımını kabul edeceğimi beyan ederim.

20.1.06.2019

İMZA

Adı ve SOYADI

Yesim BAYRAM

## ÖNSÖZ

Tez yazım sürecinde fikirlerinden ve tecrübelerinden faydalandığım, hiçbir zaman desteğini esirgemeyen danışman hocam Sayın Doç. Dr. Ayla ÇETİN DİNDAR'a, tez bitirme sürecinde bana bilgilerini aktararak eksikliklerimi görmemi sağlayan değerli hocalarım Dr. Öğr. Üyesi Cansel AKBULUT ve Dr. Öğr. Üyesi Yılmaz KARA'ya,

Hayatım boyunca hiçbir zaman pes etmemem gerektiğini öğreten, tez yazım aşamasında maddi manevi desteğini esirgemeyip her zaman yanımda olan sevgili babam Enver BAYRAM'a, sevgili annem Güner BAYRAM'a ve değerli kardeşim Beyza BAYRAM'a,

Gerek ders aşamasında gerek araştırma aşamasında desteğini esirgmeden beni cesaretlendiren dostum, Yüksek Lisans arkadaşım Sakine ÖZTÜRK'e

Ve üzerimde emeği geçen herkese teşekkür ederim.

Yeşim BAYRAM

# ÖZET

## Yüksek Lisans Tezi

### Simülasyon (Benzetim) Destekli 5E Öğrenme Döngüsü Modelinin 7. Sınıf Öğrencilerinin Elektrik Konusunu Anlamalarına ve Elektrik Konusuna Yönelik İlgilerine Etkisinin İncelenmesi

Yeşim BAYRAM

Bartın Üniversitesi

Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Ayla ÇETİN DİNDAR

Bartın-2019, Sayfa: XIV+76

Bu çalışmada, bilgisayar destekli eğitim yazılımlarından simülasyonların 5E öğrenme döngüsü modeli kullanılarak yedinci sınıf öğrencilerinin elektrik kavramlarını anlamalarına ve elektrik konusunda yönelik ilgilerine olan etkisi araştırılmıştır. Bu amaçla, bu çalışmada nicel araştırma desenlerinden ön-test-son-test kontrol gruplu yarı deneysel desen yürütülmüştür. Deney grubundaki öğrenciler simülasyon destekli 5E öğrenme döngüsü modeli ile öğrenim görürken, kontrol grubundaki öğrenciler geleneksel olarak laboratuvar ortamında 5E öğrenme döngüsü modeli ile öğrenim görmüşlerdir. Araştırmanın örneklemini Bartın'da bir ortaokulda öğrenim gören toplam 28 yedinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Deney grubu 14 (4 kız, 10 erkek) ve kontrol grubu da 14 (8 kız, 6 erkek) öğrenciden oluşmaktadır. Araştırma, 2016-2017 akademik yılı bahar döneminde uygulanmış olup iki hafta sürmüştür. Bu çalışmada veriler, Basit Elektrik Devreleri Tanı Testi (BEDTT) ve Elektrik Konusuna Karşı İlgi ve Tecrübe Anketi (EKKİTA) olmak üzere iki adet veri toplama aracı aracılığı ile toplanmıştır. BEDTT veri toplama aracı, beş adet üç-aşamalı sorudan oluşmaktadır. EKKİTA ise iki faktörlü yapıda olup beş soru beşli likert tipinde diğer 10 soru ise üçlü likert tipindedir. Araştırmanın amacı doğrultusunda verileri istatistiksel olarak çözümlemek için SPSS 22 programı kullanılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının ön-test-son-test puanlarının arasındaki farkı test etmek amacıyla tekrarlı ölçümler varyans analizi yapılmıştır. Veri analizi sonucunda, deney grubundan elde edilen sonuçlar ile kontrol grubundan elde edilen test sonuçları arasında öğrencilerin elektrik konularını anlamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark ortaya çıkmamıştır. Diğer taraftan, öğrencilerin elektrik konusuna yönelik ilgi değişkeninde ise deney grubu lehine gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir. Yapılan çalışma sonucunda elektrik konusuna yönelik öğrenci ilgisini arttırmak amacıyla simülasyon destekli sanal laboratuvar ortamlarından yararlanılması önerilmektedir. Bu amaçla,

öğretmen ve öğretmen adayları sınıf ortamında daha fazla bilgisayar destekli eğitimden yararlanılabilir.

**Anahtar Kelimeler:** Fen Eğitimi, Simülasyon Destekli Fen Eğitimi, Kavramsal Anlama, Elektrik konusu, Elektrik Konusuna Yönelik İlgi.



## **ABSTRACT**

### **Master's Thesis**

## **The Effect of Simulations Supported 5E Learning Cycle Model on Seventh Grade Students' Understanding and Interest on Electric Concepts**

**Yeşim BAYRAM**

**Bartın University**

**Institute of Educational Sciences Department of Mathematics and Science Education**

**Thesis Advisor: Assoc. Prof. Ayla ÇETİN DİNDAR**

**Bartın-2019, Page: XIV+76**

In this study, the effect of simulations, one of the computer-aided educational software, supported 5E learning cycle model on seventh grade students' understanding and interest on electric concepts was investigated. For this purpose in this study, a quasi-experimental design with pre-test-post-test control group, one of the quantitative research designs, was conducted. While the students in the experimental group implemented with the simulations supported 5E learning cycle model approach, the students in the control group traditionally implemented with the 5E learning cycle model approach in the laboratory environment. The study was conducted with seventh grade students from an elementary school in Bartın. There were 14 students (4 girls, 10 boys) in the experimental group and there were 14 students (8 girls, 6 boys) in the control group. The study was conducted in the spring semester of 2016-2017 academic year and lasted for two weeks. Two instruments were used to collect the data, which were the Simple Electric Circuits Diagnostic Test (SECDT) and the Interest and Experience Questionnaire (IEQ). There were five three-tier questions in the SECDT. And, the IEQ was consisted of two constructs, five items rated on 4-point Likert scale about student interest in electricity and 10 items rated on 3-point Likert scale about student experiences with electricity. SPSS 22 program was used to analyze the data. Repeated-measures analyses of variance were performed to test the difference between the pre-test-post-test scores of the experimental and control groups. Based on the results, there was no statistically significant difference on the students' understanding of the electric concepts compared to the control group. However, the results showed that there was a statistically significant difference between the groups on the students' interest towards electric subjects. As a result of the study, simulation supported virtual laboratory environments can be increased in order to increase student interest. Teachers and pre-service teachers should support their learning environment with computer-aided software.

**Keywords:** Science Education, Simulations Supported Science Education, Conceptual Understanding, Student Interest towards Electric Concepts.



## İÇİNDEKİLER

	<b><u>Sayfa</u></b>
<b>KABUL VE ONAY</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>BEYANNAME</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>ÖNSÖZ</b> .....	<b>IV</b>
<b>ÖZET</b> .....	<b>V</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>VII</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	<b>VIII</b>
<b>TABLolar LİSTESİ</b> .....	<b>XI</b>
<b>ŞEKİL LİSTESİ</b> .....	<b>XII</b>
<b>EKLER LİSTESİ</b> .....	<b>XIV</b>
<b>BÖLÜM I</b> .....	<b>1</b>
<b>GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
1.1. Problem Durumu.....	2
1.1.1. Problem Cümlesi.....	3
1.1.2. Alt Problemler.....	4
1.2. Araştırmanın Amacı.....	4
1.3. Araştırmanın Önemi.....	4
1.4. Sayıtlar.....	6
1.5. Sınırlılıklar.....	6
1.6. Tanımlar.....	7
<b>BÖLÜM II</b> .....	<b>8</b>
<b>LİTERATÜR İLE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR</b> .....	<b>8</b>
2.1. Yapılandırmacı Yaklaşım ve Fen Eğitimi.....	8
2.2. 5E Öğrenme Döngüsü Modeli ve Fen Eğitimi.....	11
2.3. Bilgisayar Destekli Eğitim (BDE).....	14
2.3.1. Bilgisayar Destekli Eğitimin Yararları.....	15
2.3.2. Bilgisayar Destekli Eğitimin Sınırlılıkları.....	16
2.3.3. Bilgisayar Destekli Eğitimde Öğretmenin Rolü.....	17
2.3.4. Bilgisayar Destekli Eğitim Uygulamaları.....	18
2.3.5. Bilgisayar Destekli Eğitim Yazılımları.....	22
2.3.5.1. Benzetim (Simülasyon) Yazılımları.....	22

2.3.5.2. Benzetim (Simülasyon) Tekniğinin Sağladığı Yararlar .....	23
2.4. Fen Eğitiminde Benzetim (Simülasyon) Uygulamaları .....	24
<b>BÖLÜM III .....</b>	<b>28</b>
<b>YÖNTEM .....</b>	<b>28</b>
3.1. Araştırma Deseni .....	28
3.2. Araştırmanın Evren ve Örneklemi .....	29
3.3. Değişkenler.....	29
3.4. Verilerin Toplanması ve Ölçme Araçları.....	30
3.4.1. Basit Elektrik Devreleri Tanı Testi (BEDTT).....	30
3.4.2. Elektrik Konusuna Karşı İlgi ve Tecrübe Anketi (EKKİTA) .....	31
3.5. Verilerin Analizi ve Çözümlemesi .....	32
3.6. Uygulama Süreci.....	32
<b>BÖLÜM IV.....</b>	<b>37</b>
<b>BULGULAR .....</b>	<b>37</b>
4.1. Betimsel İstatistik Sonuçları .....	37
4.1.1. Kavram Testine İlişkin Betimsel Sonuçlar.....	37
4.1.2. İlgi Anketine İlişkin Betimsel Sonuçlar.....	39
4.2. Alt Problemlere İlişkin Bulgular.....	41
4.2.1. Kavram Değişkenine İlişkin Bulgular.....	42
4.2.2. İlgi Değişkenine İlişkin Bulgular .....	43
<b>BÖLÜM V .....</b>	<b>46</b>
<b>TARTIŞMA, SONUÇLAR VE ÖNERİLER .....</b>	<b>46</b>
5.1. Tartışma ve Sonuç.....	46
5.1.1. Kavramsal Anlamaya Yönelik Tartışma ve Sonuç .....	46
5.1.2. İlgi Değişkenine Yönelik Sonuç ve Tartışma .....	48
5.2. Öneriler .....	48
<b>KAYNAKÇA.....</b>	<b>50</b>
<b>EKLER .....</b>	<b>58</b>
<b>EK.1 7. Sınıf Elektrik Devreleri ünite kazanımları.....</b>	<b>59</b>
<b>EK.2 BEDTT Soruları.....</b>	<b>59</b>
<b>EK.3 EKKİTA Soruları.....</b>	<b>62</b>
<b>EK.4 5E Modeli kontrol grubu ders planıörneği.....</b>	<b>64</b>
<b>EK.5 5E Modeli deney grubu ders planıörneği .....</b>	<b>64</b>
<b>EK.6 Etkinlik 1:Korkutan üçlü priz (Deney ve kontrol grubu).....</b>	<b>65</b>
<b>EK.7 Etkinlik 2: Doğum günü süsü (Deney ve kontrol grubu) .....</b>	<b>70</b>
<b>EK.8 Etkinlik.3 Lambaların parlaklığı .....</b>	<b>71</b>

<b>EK.9 Etkinlik.4 Ampermetre ve voltmetre .....</b>	<b>72</b>
<b>EK.10 İzin dilekçeleri.....</b>	<b>73</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ .....</b>	<b>76</b>



## TABLolar LİSTESİ

<b>Tablo No</b>	<b>Sayfa No</b>
2.1. BDE'nin Derste Kullanım Alanları	15
3.1. Çalışma Grubu Betimsel Dağılımı	29
3.2. Çalışmada Kullanılan Değişkenler	30
3.3. BEDTT Puanlama Ölçeği	31
3.4. EKKİTA Puanlanma Ölçeği	32
4.1. Kavram Testine İlişkin Betimsel Sonuçlar	38
4.2. Kavram Testi İçin Normallik Testi Sonuçları	39
4.3. Ankete İlişkin Betimsel Sonuçlar	39
4.4. Anket İçin Normallik Testi Sonuçları	40
4.5. Bağımlı Değişkenler İçin Korelasyon Sonucu	41
4.6. Kavram Değişkeni İçin İki Yönlü ANCOVA Sonuçları	43
4.7. İlgi Değişkeni İçin İki Yönlü ANCOVA Sonuçları	45

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil No		Sayfa No
Şekil2.1.	Dale'nin yaşantı konisi	10
Şekil 3.1.	Araştırma süreci uygulama aşamaları	28
Şekil 3.2.	Devre elemanlarının tanınması	33
Şekil 3.3.	Devreden geçen akımın gözlemlenmesi	34
Şekil 3.4.	Akımın gözlemlenmesi	34
Şekil 3.5.	Devre tamamlama simülasyonu	35
Şekil 3.6.	Devreye ampul ekleme simülasyonu	35
Şekil 3.7.	Konu değerlendirme simülasyonu	36

## GRAFİKLER LİSTESİ

<b>Şekil No</b>		<b>Sayfa No</b>
<b>4.1.</b>	Kavram testi için ön-test ve son-test puanlarının normal dağılım grafikleri	38
<b>4.2.</b>	İlgi anketi için ön-test ve son-test puanlarının normal dağılım grafikleri	40
<b>4.3.</b>	Kavram Değişkeninin Grup Faktörüne Göre Değişimi	43
<b>4.4.</b>	İlgi Değişkeninin Grup Faktörüne Göre Değişimi	45



## EKLER LİSTESİ

<b>EK No</b>		<b>Sayfa No</b>
1.	7. Sınıf elektrik devreleri ünite kazanımları	58
2.	BEDTT	59
3.	EKKİTA	62
4.	Kontrol grubu ders planı örneği	64
5.	Deney grubu ders planı örneği	66
6.	Etkinlik 1: Korkutan üçlü priz (deney ve kontrol grubu)	69
7.	Etkinlik 2: Doğum günü süsü (deney ve kontrol grubu)	70
8.	Etkinlik 3: Lambaların parlaklığı	71
9.	Etkinlik 4: Ampermetre ve voltmetre	72
10.	İzin Dilekçeleri	73

# BÖLÜM I

## GİRİŞ

Sürekli gelişen ve değişen bir yol izleyen dünyaya ayak uydurmak ancak bilimsel düşünme ile mümkün olabileceği için ülkeler bilim eğitimi düzeylerini geliştirmeye yönelik çalışmalar yapmaktadır. Bilim eğitimi ile toplumda yer alan her bireyde olması gereken bilgi, beceri ve davranışlar yani bilişsel, duyuşsal ve psikomotor beceriler bireye kazandırılması hedeflenmektedir. Üst düzey becerilerin bireye kazandırılmasına yardımcı derslerin başında fen bilimleri dersi gelmektedir (Akınar & Ergin, 2005). Fen bilimleri dersi, bilim insanlarının kullandıkları araştırma yapma ve problem çözme becerilerini kazandırırken bilime karşı ilgi ve tutumu arttırmaya yardımcı olmaktadır. Bu nedenle Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), fen okuryazarı bireyler yetiştirmeyi amaçlamıştır. Düzenlenen fen bilimleri dersi öğretim programının felsefesi, araştırma-sorgulamaya dayalı, aktif katılımı sağlayan ve bilgi transferine dayanan öğrenme stratejisini ele almaktadır. Program, öğrencilerin bilim öğrenme sürecinde merkezde aktif olarak yer almalarına, derste kullanılan materyallerle ve çevreleriyle etkileşim halinde olarak kendi görüşlerini ortaya koymalarının önemine dikkat çekmektedir (MEB, 2018).

Fen eğitimi, bilimin doğasını sorgulayarak akla ve bilime uygun cevaplar bulabilmeyi ve bu bilgiler ışığında yeni bilimsel bilgiler üretebilme çabasını kapsayan bir süreçtir (Karakuş & Yalçın, 2016). Bilgi üretme sürecinde, öğrencinin önceki öğrendikleri ile yeni bilgiyi zihninde yapılandırabilmesi bilişsel beceri düzeyini arttırmaktadır. Eğitim alanında bu sürece uygun bir yaklaşım olan, birçok yöntem ve tekniğin temelini oluşturan yapılandırmacı yaklaşım Fen Bilimleri Öğretim Programı'nda yerini almıştır (MEB, 2018). Yapılandırmacı anlayış felsefesi, bireyin bilgiyi nasıl öğrendiğini ve zihninde nasıl anlamlandırıldığını açıklar (Saygın, Atılboz & Salman, 2006). Yapılandırmacı yaklaşım ve deneysel metotlara dayalı fen öğretiminde, dersin planlanması ile işleyişinde birçok yöntem, strateji ve model kullanılmaktadır. Temelini yapılandırmacı anlayıştan alan modellerden biri 5E öğrenme döngüsü modelidir. 5E öğrenme döngüsü, dersin planlanarak sistemli bir biçimde yürütülmesine yardımcı olan, ön öğrenmelerle bağlantı kurarak üstbiliş kavramsal anlama becerileri kazandırmayı hedefleyen fen eğitimi modelidir. Alan yazında, bireyin derse aktif katılımını sağlayarak yaşantı yoluyla öğrenmeye ve etkinliklerle bilgiyi zihninde kendine göre yorumlamaya teşvik eden bir yaklaşım olarak yer almaktadır (Dikici, Türker & Özdemir, 2010).



Bir toplumun gelişen dünyaya ayak uydurabilmesi, bilim ve teknoloji eğitimi seviyesini en üst düzeye taşımakla mümkündür. Bundan dolayı fen kavramlarının öğretiminde teknoloji boyutu ele alınmıştır. Teknolojik gelişimlerden etkilenen derslerin başında yer alan fen derslerinde kullanılan teknoloji tabanlı tekniklerle öğretilen konuların zihinde yapılandırılarak kalıcılığın artırılması açısından önemli olduğu belirlenmiştir (Yılmaz & Eren, 2014). Bu bağlamda teknolojinin derse aktarılmasında kullanılan eğitim yaklaşımı Bilgisayar Destekli Eğitim(BDE) yaklaşımıdır. BDE, bilgisayarın öğrenme ortamlarına katılarak öğrenmenin gerçekleştirildiği bir süreç olarak kabul edilebilir. BDE'nin temelinde dönüt, düzeltme ve pekiştirme vardır (Büyükkara, 2011). Dolayısıyla BDE, öğrenme sürecinde öğrencinin derse aktif katılımını destekler niteliktedir.

Öğrencinin bireysel farklılıklarına ve yeteneklerine gereken önemin verilmesi gibi faktörlerden dolayı bilgisayarın daha fazla eğitim alanlarında yerini alması gerektiği düşünülmektedir (Civelek, 2008). Son yıllarda teknolojinin ve bilgisayarın hızlı gelişimi eğitimi de olumlu yönde etkilemiştir. Eğitimde geleneksel öğrenme yöntemlerinden sıyrılıp daha çok duyu organına hitap eden eğitim teknolojileri geliştirme ihtiyacı duyulmuştur.

BDE teknolojilerinden simülasyon yazılımlarıyla gerçekleştirilen etkinliklerle, bilgiyi gerçek hayata transfer edebilmeyi öğrenen bireylerin bireysel ihtiyaçlarına cevap vermek mümkündür. Simülasyonlar, somutlaştırılması zor kavramların öğrenciye aktarımında ve öğrencilerin derse karşı ilgilerinin artmasında önemli rol oynamaktadır. Anlatılması, canlandırılması zor kavramları etkileşim halinde bulunarak öğrenciye aktarmaktadır. Alıştırma, tekrar etme, ürün oluşturma gibi etkinliklerle öğrencinin derse etkin katılımını sağlayarak eğitimin kalitesini arttırmaya yönelik faaliyetler içermektedir (Sarı & Güven, 2013).

### **1.1.Problem Durumu**

Eğitim-öğretim sürecinde, çağa uygun materyal kullanımı eğitime ve öğrenciye etkin katılım imkânı sunmaktadır. Derste kullanılan materyaller görsel ve yaşantısal yöntemlerle öğrencileri ezberci öğretimden uzaklaştırarak kalıcı öğretime ulaştırmaktadır (Emrahoğlu & Bülbül, 2010). Fen bilimleri dersi, ezbere dayalı olmaktan çok bilim insanları gibi araştırma ve keşfetme yoluyla öğrenilmesi gereken bir derstir (Tatar & Kuru, 2006). Fen bilimleri ders müfredatında yer alan “Elektrik Devreleri” konusu anlaşılması zor; akım, direnç gibi soyut kavramlar içermektedir. Bundan dolayı öğrenciler tarafından öğrenildiği düşünülen kavramlar bir süre sonra unutulmaktadır (Akpınar, 2006).Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı fen öğretimi, bireyin ezberden uzaklaşp önceki

öğrenmelerinden yola çıkarak kavramları anlamlı öğrenmesine teşvik eder niteliktedir (Yağbasan & Gülçiçek, 2003). Aslında elektrik konusu günlük hayatta her zaman karşı karşıya kalınan ancak sadece görünen boyutu ele alınıp temeline inilmediği için “Evimizde yanan ampullerden bir odadaki ampul söndürüldüğünde diğer odalardaki ampuller neden hala yanmaya devam eder?” gibi sorularla karşı karşıya kalan öğrenciler anlamlı cevaplar verememektedir. Ayrıca fen konularının genelinde olduğu gibi elektrik konusunun anlaşılmasının öğrencilerde bu konuya karşı olumsuz tutum geliştirdiği literatürde yer almaktadır (Kahraman, 2007). Bunun araştırılması için olumsuz tutum geliştirilerek ilişkin öğrenci ilgisinin azaldığı dolayısıyla başarının yakalanmakta zorlanıldığı fen bilimleri dersi konularından biri olan “Elektrik Devreleri” konusu seçilmiştir.

Fen bilimleri dersi kapsamında işlenen elektrik devreleri ünitesi genellikle öğretmenin devre elemanlarıyla sınıfa gelmesi ve devre elemanlarıyla bir devre kurması şeklinde yürütülmektedir. Fakat bu yaparak yaşayarak öğrenme temelli eğitimi desteklemesine rağmen her öğrencinin ilgisini çekmeyebilir. Ayrıca öğretmen kalabalık sınıflarda bu ve buna benzer uygulamalar yapmakta zorlanabilmektedir. Bu gibi sebeplerden dolayı eğitimde bir araç olarak kullanılan bilgisayarlarda sanal deney ortamları oluşturularak benzer durumları ortadan kaldırmak mümkündür. Simülasyon yazılımlarıyla oluşturulan sanal laboratuvarların, öğrenme kalitesini artırırken öğrenci başarısını ve motivasyonunu pozitif yönde etkilediği yapılan çalışmaların genel sonuçlarını oluşturmaktadır (Akkağıt & Tekin, 2012; Yılmaz & Eren, 2014; Kılıç, Keleş & Uzun, 2015). Bu bağlamda 5E öğrenme döngülerine göre planlanan etkinlikler içinde kullanılan simülasyonların; bireyin dikkatini çekerek, çevresini keşfetme imkanı sağlayarak, derste öğrendiklerini günlük hayata aktarması kolaylaştığı için fene karşı ilgisini artırma olanağı sağlayacağı düşünülmektedir.

### **1.1.1. Problem Cümlesi**

Bu araştırmanın problem cümlesi: “Fen bilimleri dersi 7.sınıf düzeyinde yer alan elektrik devreleri ünitesi kapsamındaki ampul parlaklığı, elektrik devre elemanları, akım, seri ve paralel bağlama gibi kavramlarında simülasyon destekli 5E öğrenme döngüsü modelinin geleneksel laboratuvar destekli 5E öğrenme döngüsü modeline kıyasla öğrencilerin kavramsal anlamalarına ve elektrik kavramlarına yönelik ilgilerine etkisi nedir?” olarak belirlenmiştir.

### 1.1.2. Alt Problemler

Araştırmanın problem cümlesinden yola çıkarak araştırmanın alt problemleri aşağıdaki gibi belirlenmiştir:

- Fen bilimleri dersi 7.sınıf düzeyinde yer alan Elektrik Devreleri ünitesi kapsamındaki elektrik kavramlarına yönelik olarak simülasyon destekli 5E öğrenme döngüsü modeline dayanan deney grubu ile geleneksel laboratuvar destekli 5E öğrenme döngüsü modeline dayanan kontrol grubun kavramsal anlamaları arasında ön-test sonuçları ile kontrol edildiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
- Fen bilimleri dersi 7.sınıf düzeyinde yer alan Elektrik Devreleri ünitesi kapsamındaki elektrik kavramlarına yönelik olarak simülasyon destekli 5E öğrenme döngüsü modeline dayanan deney grubu ile geleneksel laboratuvar destekli 5E öğrenme döngüsü modeline dayanan kontrol grubun ön-test sonuçları ile kontrol edildiğinde elektrik konularına yönelik ilgilerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

### 1.2.Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, 7. sınıf fen bilimleri dersi müfredatında yer alan “Elektrik Devreleri” ünitesinin öğretiminde simülasyon destekli 5E öğrenme döngüsü modeline dayalı fen eğitiminin, öğrencilerin elektrikle ilgili kavramları anlamalarına ve elektrik kavramlarına yönelik ilgilerine etkisinin incelenmesidir.

### 1.3.Araştırmanın Önemi

Toplumun ihtiyaçlarına cevap vermek için geliştirilen teknolojinin toplumu oluşturan bireyler tarafından anlaşılması ve kullanılmasında fen ile teknoloji arasındaki ilişkinin kavranması açısından oldukça önemlidir (Bacanak, Karamustafaoğlu & Köse, 2003). Hızla gelişen teknoloji ile fen öğretiminde soyut kavramların somutlaştırılmasında kullanılacak yöntem ve teknikler de gelişerek eğitimde kullanılmasına yardımcı olmaktadır. Fende yer alan soyut kavramlardan dolayı öğrencide meydana gelen yanlış çağrışımlar fen bilimleri dersinin anlamlı bir biçimde öğrenilmesine engel olmaktadır. Yıldırım, Yalçın, Şensoy ve Akçay (2008) tarafından yapılan çalışmada öğrencilerin fen bilimleri müfredatında yer alan elektrik konusunu kavramada zorluklar yaşadığı bu yüzden kavram yanlışları ortaya çıktığı ve soyut kavramları ifade etmede güçlükler yaşadığı

belirtilmektedir. Bu ve buna benzer sorunların ortadan kaldırılmasında öğrencinin derse etkin katılımını sağlayan yapılandırmacı yaklaşıma uygun ders içi etkinliklere yer veren yöntem ve teknikler bulunmaktadır. BDE tekniği bu tekniklerden biridir. Soyut kavramların somutlaştırılması ve öğrencinin etkin katılımının sağlanması için fen eğitiminin BDE ile desteklenmesi dersin öğrenimini anlamlı hale getirecektir (Daşdemir & Doymuş, 2012). Aynı zamanda derse karşı olan ilginin artması bakımından BDE'de kullanılan simülasyon yazılımlarının fen bilimlerinde yer alan kavramların öğretimini somutlaştırarak öğrencinin öğrenmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Fen laboratuvarlarında kullanılan deneylerin simülasyonlarla bilgisayar ortamına aktarılmasıyla; sanal laboratuvar ortamlarında gerçekleştirilen deneyler ile öğrenciler, deney sürecine müdahale edebilme ve değişkenlerin ortaya çıkardığı sonuçları gözlemleyebilme imkânı bulmaktadır (Tanel & Önder, 2010). Akpınar (2006), yapmış olduğu çalışmada elektrik konusunda BDE'nin öğrencilerin kavram öğrenmelerine yardımcı olduğunu, ilgi çektiğini gözlemlemiş ve daha sonraki derslerde de BDE'nin kullanılması yönünde görüş bildirmektedir. Minaslı (2009)'ya göre BDE yazılımlarından simülasyon yazılımları, kavramların öğreniminde ve hatırlanmasında oldukça etkilidir.

Eğitimde verimli bir süreç elde edebilmek için bilinçli ve düzenli bir yol izlenmesi gerekir. Bu bilinçli ve düzenli yola ulaşmak ancak derste uygulanan sağlıklı bir yöntemle sağlanacaktır (Karamustafaoğlu & Yaman, 2014). Derste kullanılan yaklaşım ile yöntem veya model uyumlu olmalıdır. Fen Bilimleri öğretiminde bilgiyi bireye hazır olarak sunmak yerine problem çözme becerilerini öğretmek günlük hayatta karşılaşılabilecek problemlere karşı bireyin derste öğrendiklerini transfer edebilmesi amaçlanır. Yapılandırmacı yaklaşımın özellikleri incelendiğinde; günlük hayat ile bağlantı kurulması, işbirliğine dayalı etkinliklerin uygulanması, bireysel farklılıkların ön planda olması, öğrencinin kendini ve etrafını keşfetmesi, öğrenme sürecinin değerlendirilmesi bakımından fen bilimleri öğretiminde benimsenen amaçlarla paralellik göstermektedir (Çiftçi, Sünbül & Köksal, 2013). Bu amaçlar doğrultusunda dersin belli bir plana göre ilerlemesi dersin verimini arttıran en temel faktörlerdendir. Fen eğitimi alanında yapılan çalışmalar incelendiğinde yapılandırmacı yaklaşıma uygun olması bakımından 5E öğrenme döngüsü modeli kullanılmaktadır (Kaynar, Tekkaya & Çakıroğlu, 2009; Dikici, Türker & Özdemir, 2010; Hokkanen, 2011; Bıyıklı, 2013). 5E öğrenme döngüsü modeli, bireyin kendi öğrenmelerini gerçekleştirmesine dayanan yapılandırmacı anlayış teorileri ile paralel, planlı bir modeldir. Uygulama kolaylığı sağlaması ve bireyi yaratıcı düşünmeye teşvik etmesi bakımından fen öğretimine oldukça uygundur (Keleş, 2010). BDE ile birlikte

uygulanan 5E öğrenme döngüsü modeli öğrencilerin bilimsel düşünme becerilerini geliştirerek kavramların somut bir biçimde öğrenciye aktarımını kolaylaştırmaktadır. Öztürk, Akdeniz ve Bakırcı (2017)'nin yapmış oldukları çalışmaya göre 5E öğrenme döngüsü modelini temel alan BDE uygulamalarının bilimsel düşünmede daha etkili olduğu belirtilmektedir.

Fen eğitiminde 5E öğrenme döngülerine göre planlanan etkinlikler içinde kullanılan simülasyonların derste dikkat dağınıklığına sebep olacak durumları ortadan kaldırarak derse odaklanmalarını ve fen dersine karşı ilgilerini geliştirmelerine olanak sağlayacağı düşünülmektedir. Bakaç, Taşoğlu ve Akbay (2011), yapmış olduğu çalışmada “Elektrik Akımı” öğretiminde kullanılan simülasyon tekniğinin kavram öğrenme yönünden olumlu etkileri olduğunu gözlemlemiştir.

Yürütülen bu çalışmada, elektrik kavramlarının öğretiminde BDE'nin kullanılmasıyla öğrencilerin öğrenmekte zorlandıkları kavramların kolaylıkla algılanması beklenmektedir.

#### **1.4.Sayıtlar**

Sunulan araştırma kapsamında;

- Deneysel ve kontrol grupları uygulama süresince araştırma sonucunu etkileyecek bir şekilde etkileşimde bulunmamaktadır.
- Araştırma sırasında ölçme aracı olarak kullanılan Basit Elektrik Devreleri Tanı Testi (BEDTT)'nin elektrik konusunda yer alan kavramların ölçümünde yeterlidir.
- Araştırma sırasında kullanılan Elektrik Konusuna Karşı İlgililik ve Tecrübe Anketi (EKKİTA)'ni yanıtlayan öğrenciler çevreden etkilenmeden gerçeği yansıtmaktadır.
- Ortaokul öğrencileri araştırmada kullanılan tüm veri toplama araçlarını içtenlikle cevaplamıştır.
- Araştırmada kullanılan simülasyon yazılımı öğrenci düzeyine uygundur.

#### **1.5.Sınırlılıklar**

Sunulan çalışma:

- Bartın ilinde bir ortaokulda öğrenim gören yedinci sınıf öğrencileriyle,
- 2016-2017 akademik yılı bahar döneminde öğrenim gören 7. sınıf öğrencileri ile,
- Kullanılan veri toplama araçlarından elde edilen verilerle sınırlıdır.

## 1.6.Tanımlar

**Yapılandırmacı yaklaşım:** Bireylerin çevresiyle etkileşim halinde bulunarak önceki öğrenmeleriyle yeni bilgileri yorumlayarak bilgiyi anlamlı hale getirmesidir (Şimşir,Ünal &Yerlikaya, 2018).

**5E Öğrenme Döngüsü Modeli:** Öğrenme sürecinde,öğretmenin dersi planlayarak öğrencinin dikkatini çekmek, problem çözme becerileri kazandırmak için kullandığı öğrenme modelidir (Dikici, Türker & Özdemir, 2010) .

**Bilgisayar Destekli Eğitim (BDE):** Bireysel farklılıkların dikkate alındığı öğrenme ortamlarında, bilgisayarın eğitim aracı olarak kullanıldığı öğretim yöntemidir (Arslan, 2006).

**Simülasyon:** Gözlemlenmesi zor ya da tehlikeli bir durumun model yardımıyla aktarılmaya çalışıldığı sanal laboratuvarlardır (Uşun, 2013).

**Kavramsal anlama:** Kavramlar arasındaki ilişkilerden yararlanarak bilgi transferinin yapıldığı derinlemesine öğrenmelerdir (Sinan, 2007).

**İlgi:** Belirli bir olay veya etkinliğe yakınlık duyma, ondan hoşlanma ve ona öncelik tanıma (Türk Dil Kurumu,2019).

## BÖLÜM II

### LİTERATÜR İLE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde yapılandırmacı yaklaşım, 5E öğrenme döngüsü ve bilgisayar destekli eğitim yaklaşımına dayalı simülasyon tekniği ile ilgili literatür çalışmalarına yer verilmiştir. Araştırmanın içeriğini oluşturan “Yapılandırmacı Yaklaşım ve Fen Eğitimi”, “5E öğrenme döngüsü modeli”, “Bilgisayar Destekli Eğitim(BDE)”, “Fen Eğitiminde BDE”, “BDE'de Öğretmenin Rolü”, “BDE'de Simülasyon Yazılımları” ve “Fen Eğitiminde Simülasyon Uygulamaları” başlıkları incelenmiştir.

#### 2.1.Yapılandırmacı Yaklaşım ve Fen Eğitimi

Yıllarca benimsenmiş davranışçı kuramdan sonra öğrenme-öğretme ortamlarında yerini alan yapılandırmacı anlayış, bireyin önceki öğrendikleriyle yeni bilgiyi yapılandırarak zihnine yerleştirdiği ve kalıcı hale getirdiği için önem kazanmıştır. Yapılandırmacı yaklaşım ile önemli olan bilginin ezberlenmeden anlamlı hale getirilerek öğrenilmesidir (Ocak &Didin,2018).Bu bağlamda yapılandırmacı yaklaşım ile ön öğrenmeler dikkate alınarak eğitimde bireysel farklılıklara gerekli önem verilmiştir. Her öğrencinin öğrenme anlayışı kendine özgü izler taşır. Bundan dolayı kendine göre hazırlanan öğrenme ortamlarında uzun süreli ve kalıcı öğrenmenin meydana geldiği saptanmıştır (Çaşkurlu & Baykara, 2011). 2018 yılında düzenlenen Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı, öğrencinin merkezde olduğu ve derse aktif katıldığı bir süreci kapsamaktadır. Yapılandırmacı yaklaşımın temel özellikleri şöyle özetlenebilir (Taşpınar, 2012);

- Dersin içeriği öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeylerine göre ders anında oluşturulur.
- Çok yönlü aktif katılımı gerektirir. Öğrenciler problem çözmek için aktif bir şekilde uğraşırlar.
- Problem çözme becerisi bireye özgüdür. Bireysel farklılıklar dikkate alınır.
- Dikkat çekme, keşfetme ve yaşantıya dayalı bir yaklaşımdır.
- Bireysel hız ön plandadır.
- Öğretmen, rehber rolünü üstlenir. Öğrenciler, işbirliğine dayalı iletişime teşvik edilir.

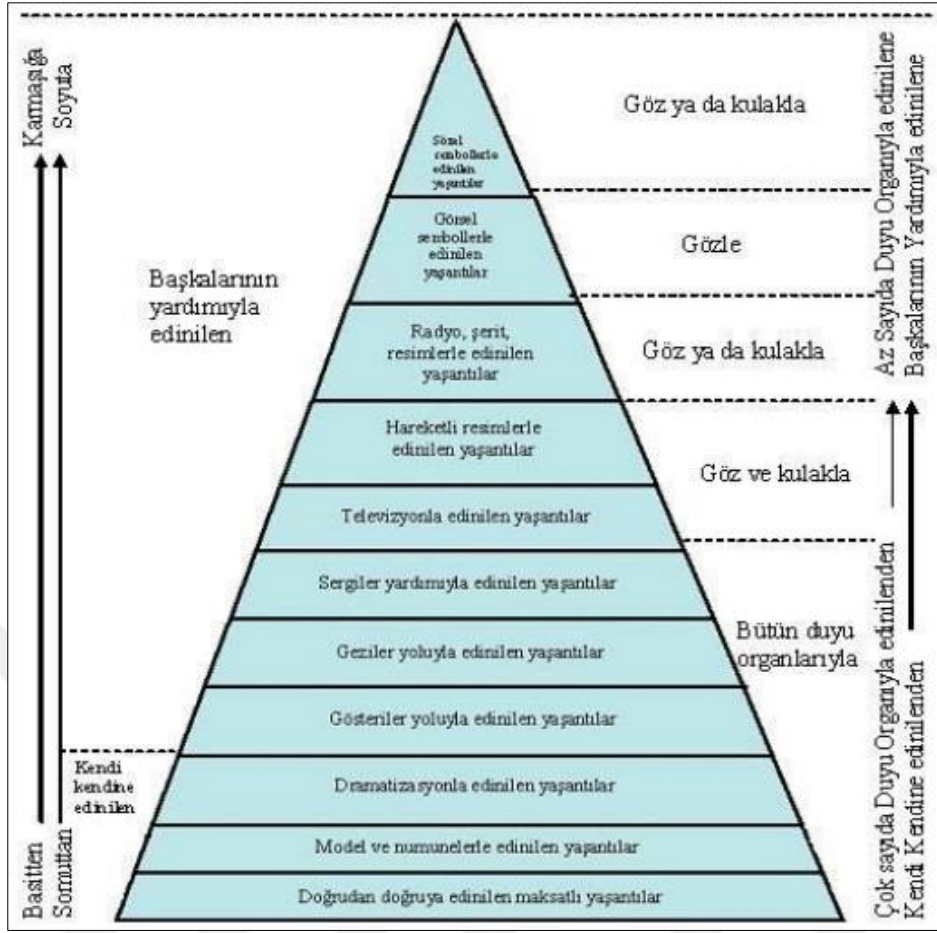
Bilginin arttığı ve öğrenmenin sürekli bir yol izlediği bu çağda amaç; öğrencinin bilgiyi bir yük olarak görmek yerine bilgiyi anlayıp zihninde var olan şemalara yerleştirerek karşılaştığı problem karşısında gerektiğinde kullanabilmeyi öğretmektir. Bu bilişsel becerilerin kazandırılması öğrencinin aldığı fen eğitimi ile doğru orantılıdır. Fen eğitimi sayesinde; araştıran, sorgulayan, yansıtıcı düşünen ve yaşam boyu çevresi hakkında merak duygusunu yitirmeden problem çözüme becerilerini kazanan bireyler yetiştirmek hedeflenir (Aydoğdu, 2006). Öğrenci, yaşadığı çevreyi ve etrafındakileri farkına vararak derinlemesine ele almayı öğrenir. Öğrenme sürecinde meydana gelen farkındalık, bilgiyi neden-sonuç ilişkisi içinde incelemelerine ve bilimsel süreç becerilerini gerçekleştirmelerine imkân verir(Tatar & Kuru, 2006). Bu süreçte öğrencinin aktif olması sürecin verimli bir şekilde tamamlanmasını sağlar.

Aktif öğrenme, öğrencilerin öğrenme sürecine birden fazla duyu organı ile dâhil olduğu; görerek, duyarak, hissederek kalıcı izli öğrenmeler meydana getirdiği öğrenme sürecidir (Mutlu & Aydoğdu, 2003). Öğrencilerin dikkatini çekmek ve derse karşı ilgi, tutum gibi duyuşsal becerilerini yükseltmek için aktif öğrenme yöntemlerini kullanarak öğrenciyi derste aktif kılmak eğitimin kalitesini arttırmaya yardımcı olmaktadır (Gen, 2013). Böylece fen derslerine aktif katılan öğrenci daha fazla duyu organını işin içine katarak fen derslerine karşı olumlu tutum geliştirmektedir.

Ergin (1995)'e göre “bireyler, öğrenmelerinin %83’ünü görme, %11’ini işitme, %3,5’ini koklama, %1,5’ini dokunma ve %1’ini tatma duyularıyla öğrenirler. Ayrıca okuduklarının %10’unu, işittiklerinin %20’sini, gördüklerinin %30’unu, hem görüp hem işittiklerinin % 50’sini, söylediklerinin %70’ini ve kendi yapıp söylediklerinin %90’ını hatırlamaktadırlar”(akt: Önder, 2007). Buna göre, öğrenme sürecinde bireyin kullandığı duyu organı sayısı ile öğrendiklerini hatırlama düzeyi arasında doğru orantı vardır.

Öğrenme ve hatırlama düzeyini arttırmak için derste öğretim materyali kullanmak öğrencinin birden fazla duyu organını kullanmasını sağlar. Öğretim materyalleri, eğitimin kalitesini artırırken öğrencilerin dikkatini çeker, derse karşı olumlu tutum geliştirmesini sağlayarak öğrenciyi derste aktif kılar (Güneş & Aydoğdu İskenderoğlu, 2015). Somut yaşantılar ile ilgili eğitimci Edgar Dale, aktif yaşantılar ve kullanılan materyaller ile gerçekleştirilen öğrenmeler arasındaki ilişkiye dikkat çekmek için “Yaşantı Konisi” (bkz. Şekil 2.1)’ni oluşturmuştur (Yalın, 2006,s.20).





Şekil 2.1.Dale'nin Yaşantı Konisi (Öztaş, 2008)

Dale'nin “Yaşantı Konisi” incelendiğinde, basitten karmaşığa, somuttan soyuta, kendi kendine öğrenmeden başkalarından öğrenilen bilgiye ve çok sayıda duyu organından az sayıda duyu organına doğru hiyerarşik bir durum söz konusu olduğu görülmektedir. Buna göre öğretim materyalinin hazırlanmasında Dale'nin geliştirdiği ilkeler şöyledir (Çilenti, 1998, s. 32);

- Öğrenme gerçekleşirken hitap edilen duyu organı sayısı arttıkça kavramsal öğrenmenin verimliliği artar.
- Kazanılan bilgilerin çoğunluğu görme duyusu sayesinde.
- En iyi öğretim, somuttan soyuta doğru giden öğretimdir.

Derste kullanılan öğretim materyaline göre tepeden alt gruplara gidildikçe öğrenci çok sayıda duyu organıyla belli yaşantılar geçirerek kendi kendine öğrenmeler gerçekleştirdiği öğrenme sürecinde, soyut olan kavramları somutlaştırarak bilginin kalıcılığını artıracaktır. Özellikle fen eğitiminde öğrencilerine kalıcı bilgiler kazandırmak isteyen öğretmenlerin daha fazla duyu organına hitap eden öğretim araçlarından

yararlanmaları gerekir.Öğretmen, elindeki materyalleri o derse uygun yöntem eşliğinde öğrencinin zihninde somut hale getirmeyi amaçlamalıdır. Yöntem, materyal ve teknolojinin derse geçirilmesinde en uygun öğretim modelinin 5E Modeli olduğu yapılan araştırmalarla ortaya çıkmıştır. Ayrıca 5E Modeli, öğrenmeyi verimli kılması açısından öğretmene yardımcı ve ders ortamını düzenlemeyi sağlayan bir öğretim modeli olarak görülmektedir (Anıl & Küçüközer, 2015).

## 2.2. 5E Öğrenme Döngüsü Modeli ve Fen Eğitimi

Yapılandırmacı yaklaşımın temeline dayanan 5E öğrenme döngüsü modeli, öğrencileri araştırma sorgulamaya teşvik eder.Duyuşsal ve psikomotor becerilerini aktif bir şekilde kullanmalarını sağlayarak birer bilim insanı gibi çalışmalarını için öğrenme ortamları yaratır (Önder, 2011). Beş aşamadan oluşan 5E öğrenme döngüsü modelinin aşamaları şöyledir (Karamustafaoğlu &Yaman, 2014 s. 69);

- *Girme (Enter/Engage)*: Öğrencilerin ön öğrenmelerinin farkına varmalarına ve işlenen konu hakkında bildiklerinin ortaya çıkmasına yardımcı olur. Bu süreçte öğrencinin dikkati çekilerek öğrenci derse konsantre hale getirilir.
- *Keşfetme (Explore)*: Öğrenciler fikir alışverişinde bulunarak probleme çözüm yolları arar ve yeni fikirler ortaya atar. Öğrencilerin derste en aktif olduğu aşamadır.
- *Açıklama (Explain)*: Bu aşamada öğretmen öğrencilerin fikirlerini dinler. Eksik ya da yanlış kavramlar varsa gerekli açıklamaları yaparak doğruyu görmelerini sağlar. Öğretmenin en aktif olduğu aşama açıklama aşamasıdır.
- *Derinleştirme (Elaborate)*: Öğrenciler kazandıkları problem çözme becerilerini günlük hayata veya yeni durumlara transfer eder.
- *Değerlendirme (Evaluate)*: Dersin sonunda derste işlenen konularla ilgili sorular sorularak dersin özeti yapılmış olur. Aynı zamanda öğrenciler kendi gelişim düzeylerini değerlendirirler.

5E öğrenme döngüsü ile ilgili alan yazında farklı alanlarda yer alan çalışmalardan bazıları şöyledir:

Çoban ve Akgün (2018), fen bilimleri dersi öğretmenlerinin dersleri genellikle ders kitaplarından işlediği için dersin sıkıcı ve ezbere bir şekilde ilerlediğini bunun yerine yapısalcı yaklaşıma uygun etkinliklerden yararlanılmasının öğrenmeyi olumlu etkileyeceğini vurgulamıştır. Bu durumdan yola çıkarak yaptıkları araştırmada, yedinci

sınıf fen bilimleri dersi “Elektrik Enerjisi” ünitesinin öğretiminde analogi temelli 5E öğrenme döngüsü modelinin kullanılmasına yönelik öğrenci görüşlerinin belirlenmesini amaçlamıştır. Öğrenci görüşleri 7 açık uçlu sorudan oluşan “Öğrenci Görüşme Formu” ile alınmıştır. Araştırma sonuçlarından elde edilen verilerin çözümlenmesi frekans dağılımları çıkartılarak yapılmıştır. Öğrencilerin çoğunluğu yapılan uygulamayı beğenerek tercih etmişler ve konunun öğrenilmesine pozitif yönde katkı sağladığını bildirmişlerdir.

Aktaş (2013) tarafından yürütülen çalışmada;“Kalıtım, Gen Mühendisliği ve Biyoteknoloji” ünitesinin 5E öğrenme modeli yöntemiyle işlenen biyoloji dersine karşı ilgi ve tutuma etkisi araştırılmıştır. Araştırmada, iki deney grubunda uygulanan 5E öğrenme modeli yöntemiyle işbirlikli öğrenme yöntemi ve kontrol grubunda uygulanan geleneksel öğretim yöntemi karşılaştırılmıştır. Veri toplama amacıyla “Biyoloji Tutum Ölçeği” kullanılmıştır. Elde edilen verilere göre kavram kazanımında artış en fazla 5E öğrenme modelinin uygulandığı deney grubunda olmuştur. Cinsiyet faktörü göz önünde bulundurulduğunda 5E öğrenme modeli ve işbirlikli öğrenme yöntemi kullanımının biyoloji dersine yönelik tutumunda cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermediği görülmüştür.

Aydoğmuş (2008), geleneksel öğretim yöntemi ile 5E modeline dayalı öğretimin, öğrencinin akademik başarısı ile derse karşı tutumuna etkisini araştırmıştır. Fizik dersi müfredatında yer alan“İş-Enerji” konusunda başarı testi hazırlanmıştır. Uygulama deney grubunda 5E modeline dayalı materyallerle desteklenerek yapılırken, kontrol grubunda geleneksel yöntemle yapılmıştır. Veri toplama aracı olarak uygulamadan önce ve sonra gruplara tutum ölçeği uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar incelendiğinde başarı testinde deney gruplarında anlamlı bir artış olurken tutum ölçeği sonuçları incelendiğinde anlamlı bir farklılık olmadığı gözlenmiştir.

Ercan (2014), “Genel Kimya Laboratuvarı” dersinde 5E öğrenme döngüsü ve V diyagram kullanımının öğretmen adaylarının tutumları ve kaygıları üzerine etkisini incelemiştir. Deney ve kontrol gruplarından toplanan verilerden elde edilen sonuçlara göre 5E öğrenme döngüsünün kullanıldığı grubun kavrama düzeyinde V diyagramının kullanıldığı grubun kavrama düzeyine göre anlam düzeyde farklılık görülmektedir. İki grup cinsiyet faktörü bakımından incelendiğinde, kız öğrencilerinin erkek öğrencilere göre 5E öğrenme döngüsü ve V diyagramının kullanıldığı kimya laboratuvarı dersine daha ilgili olduğu belirtilmiştir.

Küçük ve Çalık (2015), yapmış olduğu çalışmada “Elektrik Akımı” konusunun öğretiminde zenginleştirilmiş 5E öğrenme döngüsü modeli kapsamında animasyon,

simülasyon, çürütücü metin ve çalışma yaprakları kullanmıştır. Yarı deneysel çalışma olan bu araştırmada zenginleştirilmiş 5E öğrenme döngüsünün kavramsal değişim üzerindeki etkisi incelenmiştir. Elde edilen verilerin çözümlenmesi sonucunda deney grubunun kavramsal değişim düzeyinin kontrol grubunun kavramsal değişim düzeyine göre daha başarılı olduğu görülmüştür.

Kaynar, Tekkaya ve Çakıroğlu (2009), altıncı sınıf öğrencilerinin “Hücre” konusunun öğreniminde 5E öğrenme döngüsü modeli ile geleneksel yöntem karşılaştırılmıştır. Araştırmada 5E öğrenme döngüsü modelinin kavramsal anlamaya ve epistemolojik inançlara etkisi incelenmiştir. Veri toplama amacıyla Hücre Kavram Testi ve Epistemolojik İnanç Ölçeği kullanılmıştır. Ölçme araçlarından elde edilen bulgulara göre deney grubu sonuçlarının kavram anlama ve epistemolojik inanç bakımından anlamlı düzeyde farklılık gösterdiği saptanmıştır.

Ağgül Yalçın ve Bayrakçeken (2010) tarafından yapılan araştırmada, 5E öğrenme döngüsü modeline göre “Asit-Baz” konusunda geliştirilen etkinliklerin öğretmen adaylarının ders başarılarına etkisini incelemek amaçlanmıştır. Çalışma grubu, eğitim fakültesinde öğrenim gören kontrol gruplu toplam 43 öğrenciden oluşmaktadır. Deney grubunda 5E modeline göre geliştirilen etkinlikler kullanılırken kontrol grubunda geleneksel yöntem kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak çoktan seçmeli “Asit-Baz Başarı Testi” ve “Mülakat Formu” kullanılmıştır. Elde edilen veriler t-testi ile analiz edildiğinde, deney grubunun ders başarıları ile kontrol grubu ders başarıları arasında deney grubunun lehine anlamlı fark olduğu gözlenmiştir.

Ateş (2005), “Doğru Akım(DC) Devreleri” konusunun lisans öğrencilerine öğretiminde öğrenme döngüsünün etkisini araştırmıştır. Çalışma grubu, 120 kişilik lisans birinci sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Veri toplama aracı olarak “Direnci Elektrik Devreleri Kavramlarını Test Etme” adında bir test ve öğrenme döngüsüne ilişkin algılarını ölçmek için anket uygulanmıştır. Elde edilen sonuçların istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fark olmadığı ancak cinsiyet bakımından uygulama yapıldıktan sonra erkek öğrencilerin lehine anlamlı bir artış olduğu görülmüştür.

Hokkanen (2011), yaptığı araştırmada ders planlama ve dersin sunumunda 5E öğrenme döngüsü modelinin uygulanmasının fen bilimleri dersine yönelik öğrenci ilgisini ve güvenini artırabileceğini savunmuştur. Veri toplama amacıyla her altı haftada bir ilgi anketi yapılmıştır. Uygulama sürecinde öğrencilere ön-test ve son-test uygulanmıştır. Toplanan veriler en fazla artışın ilgi faktöründe olduğunu göstermiştir. Bu araştırma kapsamında 5E öğrenme döngüsü modelinin öğrencilerin ilgisi ve güvenini uygun bir

şekilde geliştirme potansiyeline sahip olduğu belirtilmiştir.

### **2.3. Bilgisayar Destekli Eğitim(BDE)**

Bilgisayar, “verileri belirli bir program mantığı içinde okuyarak, onları kendi anlayabileceği bir dile çeviren ve sonuçları kullanıcıya sunan, ayrıca verileri saklayabilen ve belleğinde tutabilen elektronik bir araç” olarak tanımlanmaktadır (Seferoğlu, Süleyman & Sadi, 2006). Teknoloji, her alanda olduğu gibi eğitimde de önemli rol oynamaktadır. Öğretim teknolojileri, öğrencilerin öğrenme ortamlarını zenginleştirerek, çeşitli yöntemlerle öğrenmelerine katkı sağlamaktadır. Eğitim teknolojilerinde yer alan bilgisayar teknolojisinin içeriğinde bulunan animasyon, benzetim(simülasyon), ses, grafik gibi bilgisayar araçları derslerin içeriğiyle birleştirilerek eğitim alanında kullanımı yaygınlaşmıştır (Daşdemir & Doymuş, 2012).

Kullanılan teknolojiler, öğrencilerin kendi kendine öğrenmelerini destekleyen, ilgi ve yetenekleri doğrultusunda bağımsız çalışma olanağı sunan, onların metabilşsel becerilerini geliştirmeye olanak sağlayan etkin öğretim araçlarıdır (Şen, 2014). BDE, bilgisayar teknolojilerinin eğitim-öğretimde görsel ve işitsel olarak ders içeriğinin öğrenciye aktarımını sağlamaktadır. Örnek ve uygulamalarla bireysel yaşantılar sağlayarak istenilen hedefe ulaşılan öğretim yöntemi olarak kabul edilir (Şahin & Yıldırım, 1999). BDE, Ünsal (2002) tarafından bilgisayar yazılımlarına aktarılan konularla dersin öğretilmesi veya özümsemesi olarak tanımlanmaktadır.

Fen ile teknoloji bir bütün halinde ilerlemektedir. Fen öğretiminde BDE, öğrencinin bireysel hızına uygun ilerleyebilmesi, anında dönüt-düzeltilme vermesi, soyut olan kavramlar ya da tehlikeli ve malzemesi olmayan deneyler için benzetim(simülasyon) ve model aracılığıyla somutlaştırılması ile eğitimde fırsat ve imkan eşitliğine ortam hazırlamaktadır (Güven & Sülün, 2012). BDE'nin kullanım alanları ve bu alanlara göre değişkenlik gösteren özellikleri Tablo 1'de verilmiştir.

BDE, öğretmene yardımcı olarak dersin her aşamasında teknolojiden yararlanma imkanı sağlar. Bilgisayar teknolojilerinin eğitimde kullanım alanları arttıkça öğretim ortamlarında kullanılan animasyonlar, simülasyonlar, grafikler, resimlerin kullanımı paralel olarak artmaktadır (Daşdemir, 2016).

Tablo 2.1.BDE'nin Derste Kullanım Alanları (Demirel, 2005, akt; Arslan, 2006)

<b>Kullanım Alanları</b>	<b>BDE Özellikleri</b>
Alıştırma-Tekrar	Öğretmen, konuyu işledikten sonra öğrencilere konuların tekrarını yapma imkânı sunarak öğrenilenlerin anlamlandırılarak kalıcı hale gelmesini sağlar.
Bire Bir Öğretim	Öğrenciye, bireysel hıza göre hizmet eder ve bu sayede öğrenim süresi kısalmır.
Problem Çözme	Öğretmen, konuyu işlerken uygulama kısmını bilgisayarla yaparak öğrencilerin gerçek hayatta karşılaşılabilecekleri problemleri çözmeyi öğrenmesini sağlar.
Simülasyon(Benzetim)	Uygun ortamlar oluşturularak öğrencileri hayata hazırlar.
Değerlendirme	Öğretmen, konuyu işledikten sonra değerlendirmeyi bilgisayar yardımıyla yapar ve öğrenciler, ürün ile sürece yönelik düzeylerine göre dönüt alırlar.

BDE ile öğrencinin bireysel farklılıklarına hizmet eden aktif öğrenme ortamları oluşturmak amaçlanmaktadır. Barker ve Yeates (1985)'e göre BDE'nin amaçları şu şekilde sıralanabilir: “Öğrencinin motivasyonunu arttırmak, öğrencinin bilimsel düşünme yeteneğini geliştirmek, grup çalışmalarını desteklemek, öğretme yöntemlerini genişletmek, öğrencinin kendi kendine öğrenme yeteneğini geliştirmek, öğrencinin ileri düzey düşünme becerisinin geliştirilmesini desteklemek, mantık yolu ile problemlere çözüm bulmayı desteklemek, hipotez kurmaya cesaretlendirmek” (Seferoğlu, 2006). BDE'nin belirtilen bu amaçları yerine getirebilmesi için uygulama sürecinde bu yöntemin yarar ve sınırlılıklarının bilinmesi gerekmektedir. BDE'nin yarar ve sınırlılıkları aşağıda verilmiştir.

### **2.3.1. Bilgisayar Destekli Eğitimin Yararları**

Farklı eğitim alanlarında kullanılan bilgisayar destekli öğretimin yararları şunlardır (Uşun, 2004):

- BDE, öğrencileri aktif tutarak öğrencinin öğrenme sürecinde etkileşim halinde olmasını sağlar.
- Bireysel hıza göre hareket eder. Bu nedenle bireysel hıza göre hareket ettiği için öğrenci yanıtı bulmadan ilerlemez ve bilgiyi öğrenerek sürece devam eder.

- Yapılması zaman alan, tehlikeli, zaman alıcı deneyler simülasyonlarla sanal laboratuvarlar oluşturularak kolaylıkla uygulanabilir.
- Müfredatta yer alan konular zamandan tasarruf ederek kısa sürede öğrenciye aktarılabilir.
- Öğrenciye kişisel bir ortamda çalışma rahatlığı verir.
- Programlı öğrenmenin ilkelerine göre hareket ederek öğrenciye başarı kazandırır.
- Öğretmen pasif gibi görünse de istediği zaman öğrenciye müdahale ederek denetleme yapabilir.
- Özel eğitim öğrencileri, özel olarak tasarlanmış bilgisayar destekli sanal öğretim ortamında kendi hızlarına göre hareket edebilir.

### **2.3.2. Bilgisayar Destekli Eğitimin Sınırlılıkları**

Bilgisayar destekli eğitimin yararları olduğu kadar bazı sınırlılıkları da bulunmaktadır. Bu sınırlılıklar şöyle sıralanabilir (Hangül, 2010):

- *Sosyal Gelişim Eksikliği:* Bilgisayar kullanımı abartıldığında öğrenciyi sosyal çevresinden uzaklaştırarak çevreyle olan ilişkisini olumsuz etkiler. Bilgisayar destekli eğitimin kullanıldığı ortamlarda öğretmenin yerini bilgisayar aldığı anda öğretmen ve öğrenci arasındaki diyalogu azaltacağından sosyal yönden öğrencinin kişisel gelişimini engeller. Değerlendirme amaçlı kullanıldığında dönüt-düzeltilme ve pekiştireci anında vermesine rağmen öğretmen tarafından öğrencinin güdülenmesiyle aynı etkiyi yaratmaz.
- *Sınırlı Metin Görüntüsü:* Bilgisayarların görsellik bakımından zengin içerikli olmasına rağmen tek seferde gösterebileceği yazılı metin ve materyal sayısı sınırlıdır. Yazılı metin ve materyale ulaşmak bazen kitaplardaki metinlere ulaşmak kadar kolay olmayabilir.
- *Maliyet:* Bilgisayar, teknolojik alet olması bakımından maliyetlidir. Bu şekilde maliyetli olması her öğrenme ortamında bilgisayar kullanma olasılığını azaltmaktadır. Ayrıca bilgisayarın var olduğu ortamlarda bilgisayar yazılımlarının maliyetli olması da bilgisayar destekli eğitimi sınırlandırmaktadır.
- *Eğitim Programı ile İlişki:* Derste kullanılacak bilgisayar ve yazılımların eğitim programlarıyla uyumlu olması gerekir. Kullanılan bilgisayar yazılımlarında müfredatta yer alan konunun içeriğiyle örtüşmesi gerekir. Yoksa bu yazılımı kullanmak gereksiz ve zaman kaybı olacaktır.

- *Kaliteli Yazılım Eksikliği:* Bilgisayarın ve içerdiği yazılımın eğitim ortamında kullanılabilmesi için bazı koşulları sağlaması gerekir. Bu koşullar; müfredat, öğrencinin bilişsel farklılıklarına, öğrenme biçimlerine ve alışkanlıklarına uygun olması vb. şeklinde sıralanabilir. Bu özelliklerin tümünü bir yazılımda toplamak oldukça zordur.
- *Deneyimli Eğitimci Eksikliği:* Eğitimcilerin bilgisayar konusunda yeterli donanıma sahip olmamaları dersi zorlaştırarak zamanın gereksiz yere harcanmasına neden olmaktadır. Aynı zamanda eğitimciler bilgi eksikliğinden dolayı derslerde bilgisayar kullanımını en aza indirmektedir.

### **2.3.3. Bilgisayar Destekli Eğitimde Öğretmenin Rolü**

MEB'e göre öğretmen, fen bilimleri ve bilimsel bilginin önemini öğrencileriyle paylaşan, araştırma sürecinde problem durumunu çözmek için öğrencilerini yönlendirerek rehber rolünü üstlenen öğreticiler olmalıdır. Ayrıca öğretmenin bir diğer rolü öğrencide çocukluktan itibaren var olan merak ve keşfetme dürtüsünün, araştırma ruhunun geliştirilmesi için onları cesaretlendirmek ve uygulamalarda bilimsel etik ilkelerinin benimsenmesini sağlamaktır. Böylece bireyler farklı bakış açısı ile dünyaya bakmayı ve eleştirel düşünmeyi öğrenerek geleceğe ışık tutan birer bilim insanı gibi yetiştirilebilecektir. Öğretmenler, öğrencilerin her birinin farklı düşünceleri olduğunu ve farklı yaşantılar geçirerek sınıfa geldiğini bilmeli, öğretim sürecini buna göre yönlendirmelidir.

Gardner'e göre her bireyin düşünme biçimleri, etrafa bakış açıları farklıdır ve eğitim sisteminde öğrencilerin bireysel farklılıkları ön plana alınmıyorsa bütün bireylere hizmet edecek nitelikte öğretim yöntem ve modelleri kullanılmalıdır (Talu, 1999, akt: Akamca & Hamurcu, 2005). Teknolojinin eğitimde kullanılmasıyla eğitime teknolojik destek sağlanmış ve kullanılan bu teknolojinin öğrenmeyi kolaylaştırması amaçlanmıştır (Bulut & Koçoğlu, 2012). Teknolojik destek olarak derste kullanılan bilgisayarların uygulayıcıları olan öğretmene geleneksel öğretim anlayışı benimsendiği zamankinden daha fazla iş düşmektedir. BDE ile öğretmenin yükü azalmamış aksine artmıştır. Çünkü öğretmen, teknoloji konusunda sürekli gelişime açık olmalıdır. BDE, derste öğretmenin kullanacağı bir araçtır. Bu yüzden öğretmen dersi anlatırken ya da anlattıktan sonra pekiştireç veya dönüt vermek amacıyla bilgisayarı araç olarak kullanabilir. Bilgisayarın kullanıldığı öğrenme ortamlarında öğretmen gibi yönlendirici olmadan istenen hedefe ulaşmak oldukça zordur (Hangül, 2010).



#### 2.2.4. Bilgisayar Destekli Eğitim Uygulamaları

Alan yazında BDE ile ilgili yapılan bazı çalışmalar aşağıda sunulmuştur.

Yiğit ve Akdeniz (2003), fen bilimleri dersi müfredatında yer alan elektrik devreleri konusunun anlatımında bilgisayar ortamında logo destekli program kullanmıştır. Elektrik devrelerine yönelik geliştirilmiş olan programın, ders içinde kullanılan çalışma yaprağı ile birlikte yapılan uygulamalarda kavramsal anlamaya ve fen dersine yönelik tutumuna etkisini incelemiştir. Öğrencilerin ön-testler ile hazırbulunuşluk düzeyleri belirlenmiş ardından materyallerle birlikte uygulama yapılmıştır. Uygulamadan sonra yapılan son-testlerden alınan sonuçlara göre, elektrik devrelerine ve BDE'ye ait puanlarda anlamlı farklılıklara rastlanmıştır. Bu anlamlı farklılığın nedeni çalışma yaprakları ile yapılan uygulamalar olduğu düşünülmektedir.

Kulik ve Kulik (1991) tarafından BDE'nin derste etki düzeyi araştırılmıştır. 254 kontrollü değerlendirme çalışmasından elde edilen bulguların meta analizi, BDE'nin genellikle öğrenciler üzerinde olumlu etkiler yarattığını göstermiştir. Çalışmalar anaokulu öğrencilerinden yetişkin öğrencilere kadar her yaştan öğrenciyi kapsamaktadır. BDE programları sınavda, anlamlı bir etki olan öğrenci puanlarını 0,30 standart sapma kadar yükseltmiştir. Bununla birlikte, etki büyüklüğü çalışma özelliğinin bir işlevi olarak değişmiştir. Ayrıca öğretim ve bilgisayarlara yönelik öğrenci tutumlarında küçük ama olumlu değişiklikler üretmiş ve öğretim için gereken süreyi kısaltmıştır.

Özmen ve Kolomuç (2004) tarafından yapılan çalışmada kimya ders müfredatında yer alan ve öğrencilerin öğrenmekte güçlük çektiği “Çözeltiler” konusunun kavranmasında BDE ve geleneksel yöntemin etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Deney ve kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmış ve öğrenciler rastgele seçilmiştir. Çözeltiler konusu deney grubu öğrencilerine BDE ile öğretilirken kontrol grubuna geleneksel yöntemler kullanılarak öğretilmeye çalışılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının ikisine de uygulama öncesinde ön-test, uygulama sonrasında son-test uygulanmıştır. Test, 5 açık uçlu ve 20 çoktan seçmeli sorudan oluşmaktadır. T-testi ile veriler analiz edildiğinde testin açık uçlu sorularının olduğu bölümde deney ve kontrol grubu arasında anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir.

Yakar (2005), fizik derslerinde teknolojinin gerekliliğine vurgu yapmak ve somut kanıtlar ortaya koymak için bilgisayarlardan yararlanmanın uygun olup olmadığını araştırmıştır. Eğitim fakültesinde öğrenim gören birinci sınıf öğrencileriyle yürütülen çalışma, 2 deney 1 kontrol grubundan oluşmaktadır. Deney grubu öğrencilerinden bir

deney grubuna “Yarı Aktif Bilgisayar Destekli Öğretim(YABDÖ)” diğer deney grubuna da “Tam Aktif Bilgisayar Destekli Öğretim(TABDÖ)” uygulanmıştır. Veri toplama aracı olarak “Kişisel Bilgi Anketi”, “Kuvvet Kavram Envanteri” ön-test-son-test olarak uygulanmıştır. Uygulama sonucunda elde edilen veriler, iki deney grubundaki ders başarısının kontrol grubundaki öğrencilerin ders başarısına göre daha yüksek olduğunu göstermiştir.

Papastergiou (2009), BDE'de dijital oyun tabanlı öğrenmenin eğitime ve öğrenci motivasyonu üzerine etkisi araştırmıştır. Çalışmada oyunun öğrenme etkinliği ve motivasyonel çekiciliğindeki cinsiyet farklılıkları da araştırılmıştır. Çalışmanın örneklemini rastgele atanmış deney(N=47) ve kontrol(N=41) grubu oluşturmaktadır. Ayrıca uygulamaya yönelik öğrenci görüşleri anket yardımıyla alınmıştır. Elde edilen veriler incelendiğinde, oyun yaklaşımının öğrencilerin bilgisayar belleği kavramları hakkında bilginin geliştirilmesinde daha etkili olduğunu ve oyun dışı yaklaşımlardan daha motive edici olduğunu göstermiştir.

Altunay (2006)'ın yapmış olduğu çalışmada, öğretim materyali olarak fen bilgisi dersinde kullanılmak üzere sanal ortamda hazırlanmış kavram haritalarının başarı düzeyine etkisini araştırmıştır.Çalışmada, altıncı sınıf ders müfredatında yer alan “Canlının İç Yapısına Yolculuk” ünitesi ele alınmıştır. Deney grubunda, kavram haritaları şeklinde hazırlanmış BDE materyali uygulanırken kontrol grubunda ise geleneksel anlatım yöntemi kullanılmıştır. Fen bilimlerine karşı tutumlar ve başarı düzeyini belirlemek amacıyla yapılan test sonuçları incelendiğinde dersin anlatımında kullanılan bilgisayar destekli kavram haritası öğrencilerinin ders başarısını, derse karşı ilgi ve tutumlarını geleneksel anlatım yöntemine göre olumlu yönde arttırmıştır.

Kıbar (2006), fen bilimleri dersi öğretiminde kullanılan BDE'nin altıncı sınıf öğrencileri üzerindeki etkisini incelemiştir. Bu amaçtan yola çıkarak ilköğretim fen bilimleri dersi altıncı sınıf ders müfredatında yer alan “Hücre” konusunu içeren bir bilgisayar yazılımı geliştirilmiştir. Araştırma, deney ve kontrol gruplu toplam 46 öğrenci ile yürütülmüştür. Veri toplama aracı olarak “Başarı Testi” ile “Kişisel Bilgi Formu” kullanılmıştır. Araştırma sonucunda veriler incelendiğinde BDE'nin geleneksel öğretim yöntemine göre öğrenci başarısını arttırmada daha başarılı olduğu saptanmıştır. Araştırma sonuçları, cinsiyete göre ele alındığında deney grubundaki kız öğrencilerin lehine bir farklılık ortaya çıkmıştır.

Kaçar ve Doğan (2007) tarafından yapılan çalışmada, anaokulu öğrencilerine kazandırılmak istenen sayı ve şekil kavramlarının kazandırılmasında BDE ve geleneksel

öğretim yönteminin etkililiğinin karşılaştırılması amaçlanmıştır. Uygulama öncesinde ve sonrasında “Geometrik Şekil Kavram Formu” ve “Piaget'in Sayı Korunumu Testi” olmak üzere iki adet veri toplama aracı kullanılmıştır. Uygulama yapılan grubun bilgisayar ile ilgili düşüncelerini almak amacıyla “Çocukla Görüşme Formu” ve ailelerine “Veli Anket Formu” uygulanmıştır. Araştırma sonuçları değerlendirildiğinde öğrencilerin şekil ve sayıları kavramalarında BDE'nin geleneksel öğretime göre daha etkili olduğunu göstermektedir.

Kulik, Bangert ve Williams (1983), BDE'nin ortaokul öğrencileri üzerindeki etkilerini incelemiştir. Veri analizi sonucunda BDE'nin öğrencilerin final sınavlarındaki puanlarını artırdığı tespit edilmiştir. BDE'nin sınavlara verilen puanlar üzerinde daha küçük ve olumlu etkileri olduğu gözlenmiştir. Ayrıca öğrenciler, bilgisayara ve aldıkları derslere karşı olumlu tutum geliştirdikleri belirlenmiştir. Aynı zamanda bilgisayar, öğrencilerin öğrenmesi için ihtiyaç duydukları süreyi büyük ölçüde azaltmıştır.

Kahraman (2007) çalışmasında, fen bilimleri dersinde yer alan Fizik konularının öğretiminde kullanılan bilgisayar destekli geleneksel öğrenme yönteminin yedinci sınıf öğrencilerinin ders başarısına ve tutumuna etkisini araştırmıştır. Araştırmada veri toplamak amacıyla fen bilimleri konularından “Kuvvet ve Basınç” konularını kapsayan bir test ve öğrencilerin derse karşı tutumlarını ölçmek amacıyla bir tutum anketi geliştirilmiştir. Yedinci sınıfta okuyan 213 öğrenciden oluşan çalışma grubuna gerçek kontrollü ön-test-son-test uygulanmıştır. Bu testler, “Kişisel Bilgi Anketi”, “Fen Bilgisi Tutum Anketi” ve “Fen Bilgisi Dersi Konu Testi” kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre “Fen Bilgisi Dersi Konu Testi” için deney ve kontrol grubu arasında anlamlı fark oluşmuştur. Ancak tutum anketleri karşılaştırıldığında anlamlı bir fark olmadığı gözlenmiştir.

Akçay, Tüysüz, Feyzioğlu ve Oğuz (2008) tarafından yürütülen çalışmada, kimya dersi alan lise birinci sınıf öğrencilerinin kavramakta zorlandığı “Atom” konusu için geliştirilen BDE yöntemlerine göre öğrencilerin akademik başarısına ve ilgisine etkisi araştırılmıştır. Araştırma için geliştirilen “Bilimsel Başarı Testi”, “Bilgisayar Tutum Ölçeği” ve “Kimya Tutum Ölçeği” iki deney bir kontrol grubundan oluşan çalışma grubuna uygulanmıştır. Elde edilen veriler incelendiğinde deney grubundaki öğrencilerde bilgisayar ve kimya dersine karşı pozitif yönde tutum geliştirdikleri gözlenmiştir.

Hançer (2009) yaptığı araştırmada, teknolojiyi destekleyen yapılandırmacı yaklaşımın temel alındığı BDE ile öğrencilerin problem çözme becerisine etkisini incelemeyi amaçlanmıştır. Çalışma grubunu deney ve kontrol grubundan oluşan toplam 58 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak deney ve kontrol gruplarına

“Mantıksal Düşünme Grup Testi” uygulanmıştır. Elde edilen verilere göre deney grubu açısından anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır.

Karaçöp, Doymuş, Doğan ve Koç (2009)'un yürüttüğü çalışmada, işbirliğine dayalı öğrenme kapsamında yer alan jigsaw tekniği ile bilgisayar destekli animasyonların öğrencilerin kimya dersi başarılarına etkisinin araştırılması amaçlanmıştır. Çalışmaya, fen bilimleri öğretmenliği üçüncü sınıfında öğrenim gören toplam 122 öğrenci katılmıştır. Deney gruplarında animasyon ve jigsaw tekniği kullanılarak ders anlatılırken kontrol grubunda geleneksel yöntemler kullanılmıştır. Veri toplamak için başarı ve beceri testleri uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre deney gruplarının kontrol grubuna göre daha başarılı olduğu görülmüştür.

Doğan (2010), öğrencilerin zorlandıkları istatistik öğretiminde, BDE'nin istatistik ders başarı düzeylerine ve derse karşı tutumlarına etkisini araştırmıştır. Bu amaçtan yola çıkarak araştırmada ölçme aracı olarak “İstatistik Dersi Tutum Ölçeği (İDTÖ)”, “Çoktan Seçmeli Başarı Testi” kullanılmıştır. Araştırmanın sonuçları incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin istatistik dersi başarılarında ve derse karşı olan tutumlarında artış olduğu sonucuna varılmıştır.

Hangül (2010), matematik dersi konularından “Geometrik Cisimler” konusunun içinde yer alan kavramların öğretiminde BDE'nin öğrenci başarısına ve tutumuna etkisi incelenmiştir. Çalışmada ön-test-son-test uygulanmıştır. Araştırma, sekizinci sınıfta okumakta olan 53 öğrenciden oluşan deney ve kontrol grubu üzerinde yapılmıştır. Dersin anlatımı için kontrol grubunda yapılandırmacı yaklaşım kullanılırken deney grubunda bilgisayar tabanlı sanal ortamlar kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak, “Matematik Başarısını Ölçmeye Yönelik Denkleştirme Testi”, “Görüşme Formu” ve “Matematik Tutum Ölçeği” kullanılmıştır. Araştırma verilerine göre öğrencilerin tutum ve başarısında BDE'nin yapılandırmacı yaklaşıma göre daha etkili olduğu saptanmıştır.

Kaya (2010) bu çalışmada, “Fotosentez ve Bitkilerde Solunum” konusunda meydana gelen kavram yanlışlarının ortadan kaldırılmasında bilgisayar destekli kavramsal değişim metinlerinin kullanılmasıyla biyoloji dersine karşı ilgi ve tutumlarını araştırmıştır. 56 öğretmen adayı ile iki deney bir kontrol gruplu yürütülen çalışma, bir deney grubunda “Kavramsal Değişim Metinleri” diğer deney grubunda ise “Bilgisayar Destekli Kavramsal Değişim Metinleri” kullanılarak yapılmıştır. Veri toplama aracı olarak kavram testi ve tutum ölçeği kullanılmıştır. Elde edilen bulgulara göre bilgisayar destekli kavramsal değişim metinlerinin uygulandığı deney grubunun kavram yanlışlarında önemli ölçüde azalma olduğu saptanmıştır. Ayrıca bilgisayar destekli kavramsal değişim metinlerinin

kavramsal değişim metinlerine göre daha etkili olduğu gözlenmiştir.

Gül ve Yeşilyurt (2011),yapılandırmacı yaklaşımın temel alındığı BDE'nin öğrenci tutum ve başarısına etkisini araştırmıştır. 54 öğrenci tarafından oluşan ve dördüncü sınıfta öğrenim gören öğrencilerin oluşturduğu çalışma grubunda veri toplama aracı olarak “Başarı Testi”, “Bilgisayarlara Yönelik Tutum Ölçeği” ve “Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği” kullanılmıştır. Yapılan çalışmada öğrenciler, deney ve kontrol grubu olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Test sonuçlarından elde edilen verilere göre gruplar arasında anlamlı farklılık olduğu sonucuna varılmıştır.

Güven ve Sülün (2012) tarafından yürütölen çalışmada, fen bilimleri dersi alan öğrencilerin “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” konusunu içeren BDE'nin öğrenci tutumuna ve başarısına etkisi araştırılmıştır. Sekizinci sınıf öğrencilerinden oluşan çalışma grubu iki şubeden seçilerek deney ve kontrol grubu olarak ayrılmıştır. Araştırma sırasında veri toplamak için “Fen ve Teknoloji Başarı Testi” ile “Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutum Ölçeği” uygulanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre öğrencilerin tutumlarında herhangi bir farka rastlanmazken akademik başarılarında anlamlı farka rastlanmıştır.

Gökmen ve Solak (2015)'in yapmış olduğu çalışmada, Çevre Eğitimi kapsamında yer alan “Madde Döngüleri” konusunda BDE yönteminin öğrenci başarısına etkisi araştırılmıştır. 71 öğretmen adayı ile yürütölen çalışmada veri toplama aracı olarak “Madde Döngüleri Başarı Testi” ile “Görüş Belirtme Formu” kullanılmıştır. Elde edilen verilere göre deney ve kontrol grupları arasında anlamlı farklılık olduğu gözlenmiştir. Öğretmen adaylarının görüşleri incelendiğinde BDE'de animasyonların kullanılmasının ilgi çekici bulunduğu saptanmıştır.

### **2.3.5. Bilgisayar Destekli Eğitim Yazılımları**

Günümüzde bilgisayar destekli eğitimin kalitesini arttırmak için kullanılan yazılımlar aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Özel Ders Yazılımları,
- Alıştırma Yazılımları,
- Benzetim(Simölasyon) Yazılımları,
- Problem Çözme Yazılımları

#### **2.3.5.1. Benzetim (Simölasyon) Yazılımları**

Benzetim teriminin TDK'daki karşılığı, “taklit etme, benzerini yapma, simölasyon”

terimleridir. Uşun (2004)'a göre benzetim, gerçek yaşamdaki olayların kontrollü bir şekilde temsil edilmesi ya da gerçek durumların taklit edilmesi olarak tanımlanmaktadır. Ayrıca benzetim, sınıf ortamında veya farklı ortamlarda var olan durum ya da problemin gerçeğe yakın olarak geliştirilmiş modellerle benzer koşulları oluşturarak öğrenimin yapıldığı bir tekniktir.

Demirel (2005)'e göre benzetim, sınıf içinde öğrencilerin bir olayı gerçekleştirmiş gibi ele alıp üzerinde eğitici çalışma yapmalarına olanak sağlayan bir öğretim tekniğidir. Benzetim yazılımları ile bir olay için gerçekmiş gibi ortam hazırlayıp olası tehlikenin ya da fazladan maliyetin önüne geçilebilir. Örneğin, pilotluk eğitimlerinde kullanılan uçak simülasyonları, yanıcı ve patlayıcı deneylerde kullanılan deney simülasyonları karşılaşılabilecek bu tarz durumların önüne geçer.

### **2.6.2. Benzetim (Simülasyon) Tekniğinin Sağladığı Yararlar**

Simülasyon tekniğinin bilgisayarla desteklenen öğrenme ortamlarında sağladığı yararlar aşağıda verilmiştir (Uşun, 2004).

- *Zamanı Azaltma:* Normalde daha uzun sürecek bir etkinliğin zamanını kısaltarak zamandan tasarruf etmeyi sağlar.
- *Süreci Yavaşlatma:* Hızlı geçildiği için gözden kaçırılan olayları yavaşlatarak gözle görülür hale getirir.
- *Öğrencileri Ortama Katma:* Öğrenciyi, pasif konumda dersin dışında tutmak yerine sürece dâhil ederek yaşantılarla öğrenmesini sağlar.
- *Deneyleri Güvenli Kılma:* Yapılması tehlike yaratacak deneylerde tehlikeyi ortadan kaldırmak için simülasyonlar en doğru tekniktir.
- *Para ve Öteki Kaynaklardan Kazanç Sağlama:* Bilgiyi öğrenciye aktarırken soyut kavramların somutlaştırılması için imkânlar her zaman elverişli olmayabilir. Böyle durumlarda simülasyonlarla istenilen görsel, bilgi sınıf ortamına getirilerek kavramlar somutlaştırılabilir. Hem emekten hem paradan tasarruf edilmiş olunur.
- *Gereksinme Ölçüsünde Tekrar Olanağı Sağlama:* Günlük hayatta anlık olayların tekrar edilebilirliği zorken simülasyonlar sayesinde istenilen durum veya olaylar tekrar edilebilir.
- *Durumu Denetim Altına Alma Olanağı Sağlama:* Karmaşık olan olaylar veya durumları öğrenci öğrenmekte zorluk çekebilir. Bunun gibi durumlarda ortam basite indirgenerek karşılaşılan zorlukların üstesinden gelinebilir.

BDE kapsamında yer alan simülasyon tekniğinin sağladığı yararlar göz önünde bulundurulduğunda, bu tekniğin derste öğrenciyi aktif kılarak kalıcı öğrenmeler gerçekleştirdiği söylenebilir.

#### **2.4. Fen Eğitiminde Benzetim(Simülasyon) Uygulamaları**

Fen derslerinde bulunan soyut kavramlardan dolayı öğrenciler, müfredatta yer alan kavramlarla ilgili zihinlerinde şemalar oluşturmakta zorlanmaktadır. Bu da bilginin kalıcılığının azalmasına neden olmaktadır. Anlaşılması zor kavramları zihinlerinde yapılandırabilmeleri için belli bir yaşantı geçirerek deneyim kazanmaları gerekir. Her kavram gerçek hayatla deneyimlenemese de dersin içeriğine uygun simülasyon yazılımlarıyla bu mümkündür (Yılmaz & Eren, 2014). Fen derslerinde kullanılan deney simülasyonları ile ölçüm aracından, öğrenciden ve kullanılan malzemeden kaynaklanan hatalar ortadan kalkmaktadır. Elde edilen bulgular ve öğrencinin kurmuş olduğu hipotezin birebir örtüşmesi uygulamadaki tutarlılığın sağlanması açısından önemlidir (Civelek, 2008). Fen derslerinde yapılan deneyler için simülasyonlarla desteklenen sanal laboratuvar kullanımı önemli bir yere sahiptir. Teknoloji ile desteklenen fen derslerinin içeriği, simülasyon yazılımlarıyla zenginleştirilerek öğrencilerin dersi daha kolay anlamaları ve derse karşı ilgilerinde artış olması sağlanabilir.

Büyükkara (2011) yapmış olduğu çalışmada, “Ses” ünitesi için simülasyonlarla hazırlanan sanal laboratuvar sayesinde müfredatta yer alan kazanımları öğrenciye kazandırmıştır. Simülasyon destekli laboratuvar uygulamalarıyla ilgili yapılan farklı bir çalışma ise Dağdalan ve Taş(2017) tarafından gerçekleştirilmiştir. Altıncı sınıf fen bilimleri ders müfredatında bulunan “Kuvvet ve Hareket” ünitesinde yer alan “Bileşke Kuvvet” konusu, bilgisayar destekli simülasyon materyali ile öğrenciye aktarılacak anlamlı öğrenme ortamları oluşturulmuştur. Kıyıcı ve Yumuşak (2005)'in fen bilgisi öğretmenliği lisans öğrencileriyle “Fen Bilgisi Laboratuvarı” dersinde gerçekleştirdiği çalışmada, “Asit-Baz” kavramları ve “Titrasyon” konusu simülasyonlarla desteklenerek öğrencilere aktarılmıştır.

Civelek (2008), fizik dersi için geliştirilmiş simülasyon yazılımları ile geleneksel yöntemleri karşılaştırmıştır. Araştırmada yer alan gruptan deney grubundaki öğrencilerde deney simülasyonları, kontrol grubunda bulunan öğrencilerde ise geleneksel yöntemler kullanılarak konular işlenmiştir. Veri toplama aracı olarak Likert tipi anketlerden yararlanılmıştır. Elde edilen verilere göre fizik dersinin simülasyonlarla desteklenmiş bir biçimde anlatımı, geleneksel yöntemle anlatıma göre deney ve kontrol

grubunda anlamlı farklılık oluşturmuştur.

Chen ve Howard (2010), simülasyonun öğrencilerin fen öğrenme ve tutumları üzerindeki etkisini incelemiştir. 311 ortaokul öğrencisinden oluşan çalışma grubunda öğrencilerin bilim insanlarına karşı algı ve tutumlarında olumlu değişiklikler olduğu ayrıca erkeklerin kızlardan daha olumlu görüşler bildirdiği gözlemlenmiştir.

Eren ve Yılmaz (2014) tarafından “Elektrik Devreleri” konusunun öğretimine simülasyon ve laboratuvar uygulamalarının etkisi karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Araştırmanın sonucunda simülasyon tekniğinin kullanıldığı grubun aldığı puanların, laboratuvar tekniğinin kullanıldığı gruptaki öğrencilerin aldığı puanlardan daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Emrahoğlu ve Bülbül (2010), fizik eğitiminde simülasyon ve animasyonların kullanımıyla öğrenilen bilginin akılda kalıcılığa ve başarıya etkisini araştırmıştır. Çalışma grubu olarak 79 ortaöğretim öğrencisi tarafından oluşturulan deney ve kontrol grubuyla yürütülmüştür. Veri toplamak amacıyla “Fizik Akademik Başarı Testi” uygulanmıştır. Elde edilen veriler incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin kontrol grubundaki öğrencilere kıyasla daha başarılı olduğu sonucuna varılmıştır.

Tanel ve Önder (2010)'in yapmış olduğu araştırmada, laboratuvarlarda simülasyonlarla oluşturulan sanal deney ortamlarının öğrenci başarısına etkisi incelenmiştir. Araştırma, iki ayrı eğitim fakültesinin “Elektronik Laboratuvarı” dersi alan 26 öğrenci üzerinde uygulanmıştır. Uygulamadan önce üç gruba ayrılan öğrencilere veri toplama amacıyla “Diyot Devreleri Değerlendirme Soruları” uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar analiz edildiğinde gruplar arasındaki puan farkının deney grubunun lehine pozitif yönde olduğu tespit edilmiştir.

Jaakkola ve Nurmi (2008), elektrik kavramlarının öğretilmesinde simülasyon ve laboratuvar faaliyetlerini birleştirmenin ayrı ayrı kullanmaktan daha faydalı olup olmadığını araştırmıştır. Test öncesi performanslarına göre 66 ilköğretim okulu öğrencisi üç farklı öğrenme ortamına yerleştirilmiş; bilgisayar simülasyonu, laboratuvar alıştırmaları ve simülasyon-laboratuvar kombinasyonu. Sonuçlar simülasyon-laboratuvar kombinasyon ortamının, sadece simülasyon veya laboratuvar faaliyetlerinin kullanımından ziyade istatistiksel olarak daha büyük öğrenme kazanımlarına yol açtığını ve ayrıca öğrencilerin kavramsal anlayışı en verimli şekilde geliştirdiğini göstermiştir.

Akkağıt ve Tekin (2012) tarafından yürütülen çalışmada, ortaöğretim öğrencilerinin aldığı ölçme ve temel elektronik dersine yönelik simülasyon tabanlı öğrenmenin öğrencinin kavramsal anlamaya etkisi incelenmiştir. Araştırmanın uygulanacağı “Lojik



Devreler” ünitesi için simülasyon yazılımı geliştirilmiştir. Geliştirilen yazılımda LED'ler öğrencinin dikkatini çekerek derse karşı ilgisini arttırmıştır. Çalışma grubunu oluşturan onuncu sınıfta öğrenim gören öğrenciler iki şubeden seçilerek deney ve kontrol grubu oluşturulmuştur. Geliştirilmiş simülasyon yazılımı ile deney grubunda yer alan öğrencilerin kavramsal anlamalarında pozitif yönde artış olduğu gözlenmiştir.

Yener, Aydın ve Köklü (2012),“Genel Fizik Laboratuvarı” dersi alan 1. sınıf lisans öğrencilerinde dersin içeriğine uygun deney için simülasyon ve animasyon kullanımının öğrencinin öz-yeterlilik gelişimine etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Veri toplamak amacıyla “Fen Bilgisi Öz-Yeterlilik İnanç Ölçeği” ön-test ve son-test olarak uygulanmıştır. Araştırma grubundan kontrol grubunda deneyler laboratuvar malzemeleriyle yürütülürken deney grubunda temelini simülasyon ve animasyonların oluşturduğu deneyler uygulanmıştır. Elde edilen verilere göre animasyon ve simülasyonların kullanıldığı deney grubunda öz-yeterlilik inançlarında artış olmazken kontrol grubunda inançların olumlu yönde artış gösterdiği saptanmıştır.

Ulukök, Çelik ve Sarı(2013)'nın yapmış olduğu çalışmada, fen bilimleri laboratuvar uygulamalarının simülasyonlarla desteklendiğinde öğrencilerin deneysel becerilerine etkisinin olup olmadığı araştırılmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak araştırmacıların geliştirdiği yarı “Yapılandırılmış Görüşme Formu” ve “Kontrol Listesi” kullanılmıştır. Veri toplama aracından elde edilen sonuçlar incelendiğinde deney grubundaki öğrencilerin deneysel becerilerinin kontrol grubundaki öğrencilere göre daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Kolçak, Moğol ve Ünsal(2014)'ın yapmış olduğu çalışmada, bilgisayar destekli fizik eğitimi ile laboratuvar destekli fizik eğitiminin öğrencilerin “Kuvvet ve Hareket” konusundaki kavram yanlışlarına etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Lise ikinci sınıfta öğrenim gören öğrenciler ile yürütülen çalışmada, 48 kişiden oluşan deney ve kontrol grubu oluşturulmuştur.Ön-test ve son-test verilerinden elde edilen sonuçlar incelendiğinde BDE alan öğrencilerin kavramsal anlamalarında laboratuvar destekli eğitim alan öğrencilerin kavramsal anlamalarına göre anlamlı düzeyde artış olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Küçük (2014), simülasyon yönteminin öğrenci akademik başarısına ve derse karşı tutumuna etkisini incelemiştir. Çalışma grubu yedinci sınıf öğrencilerinden oluşturmaktadır. Deney ve kontrol grubundan oluşan iki gruba veri toplama amacıyla “Fene Karşı Tutum Ölçeği” ve “Fen Akademik Başarı Testi” uygulanmıştır. Deney grubu öğrencilerine simülasyon destekli öğretim yöntemi kullanılırken kontrol grubunda

yapılandırmacı yaklaşım yöntemi kullanılmıştır. Uygulama sonucunda elde edilen istatistiksel veriler incelendiğinde fene karşı kavramsal anlamalarında farklılık olduğu gözlenirken fene karşı tutum yönünden anlamlı farklılık oluşmadığı gözlenmiştir.

Önder ve Önder (2018), bilgisayar simülasyonları ile desteklenen sorgulama temelli etkinliklerin fizik öğretmen adaylarının “Fotoelektrik Olay” konusundaki kavram yanılgılarını gidermedeki etkisini incelemiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin kavram yanılgılarının giderildiği ve akademik başarılarının anlamlı düzeyde arttığı görülmüştür.

Yapılan çalışmalar incelendiğinde BDE tabanlı simülasyon uygulamalarıyla ilgili fen bilimleri, fizik, kimya, biyoloji gibi farklı alanlarda bulunan ve farklı kademelerde öğrenim gören öğrenci gruplarıyla araştırmalar yapılmıştır. Öğrencilere özgür eğitim ortamları sunabilmek için her alanda olduğu gibi eğitim teknolojilerinde de yeni arayışlar içine girilmiştir (Yavuz & Coşkun, 2008). Alan yazında yapılan araştırmalar bu tür arayışların olduğunu destekler niteliktedir. Ancak kavramsal anlama ile ilgi ve tecrübe değişkenlerinde sınırlı sayıda çalışmalar bulunmaktadır. Bundan dolayı fen bilimleri öğretiminde kavramsal anlamada ve fen bilimlerine yönelik ilgi ve tecrübeye meydana gelen değişimler incelenmiştir.

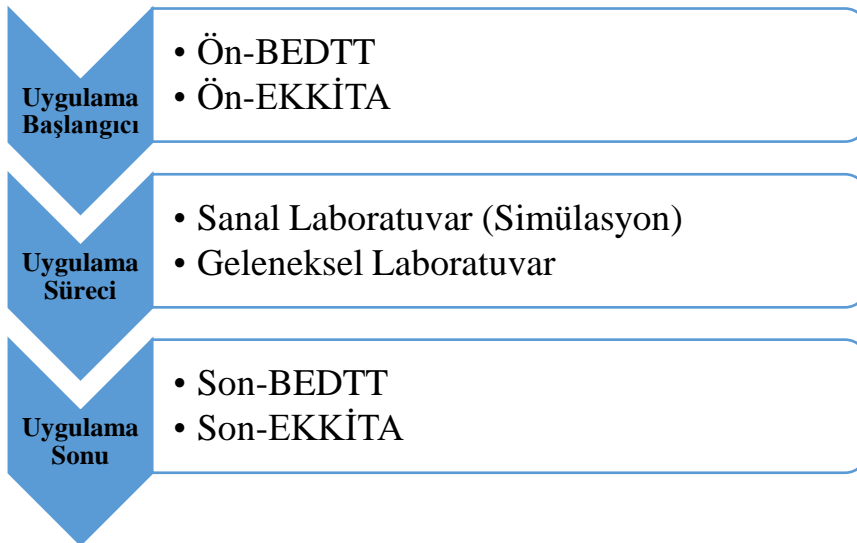
## BÖLÜM III

### YÖNTEM

Bu bölümde; araştırma deseni, evren ve örneklem, bağımlı bağımsız değişkenler, veri toplama araçları, verilerin analizi ve çözümlenmesi ve uygulama süreci ile ilgili açıklamalar yer almaktadır.

#### 3.1.Araştırma Deseni

Yapılan araştırmada fen bilimleri dersi 7. sınıf“Elektrik Devreleri” ünitesinde kullanılan BDE yazılımlarından simülasyon yazılımlarının öğrencilerin elektrik konusunu kavramsal anlamalarına ve elektrik konusuna yönelik ilgilerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda nicel araştırma yaklaşımına dayalı yarı deneysel desen olan kontrol gruplu ön-test-son-test modeline uygun çalışma yapılmıştır. Bu modele göre deney ve kontrol grubu olmak üzere iki grupta çalışılmıştır. Her iki grupta da yaklaşım olarak 5E öğrenme döngüsü modeli kullanılarak simülasyon yazılımlarının bilişsel ve duyuşsal açıdan etkisi araştırılmıştır. Dolayısıyla, deney grubunda 5E öğrenme döngüsü modeli yaklaşımı kullanılarak simülasyona dayalı sanal ortam etkinlikleri uygulanırken kontrol grubunda aynı kazanımlar 5E öğrenme döngüsü modeli yaklaşımı kullanılarak laboratuvarda geleneksel deney etkinlikleri uygulanmıştır. İki grupta da bahsi geçen etkinlikler iki hafta boyunca gerçekleştirilmiştir. Araştırma deseninin işleyişi Şekil 3.1'de gösterilmiştir.



Şekil 3.1.Araştırma Süreci Uygulama Aşamaları

Şekil 3.1 incelendiğinde araştırma sürecinde Basit Elektrik Devreleri Tanı Testi (BEDTT) ve Elektrik Konusuna Karşı İlgi ve Tecrübe Anketi (EKKİTA)'nin ön-test ve son-test olmak üzere iki kez uygulandığı görülmektedir.

Araştırmanın iç geçerliliğini sağlamak için dikkat edilen faktörler şöyledir;

- Bağımlı değişkenleri etkileyen tek unsur simülasyon etkinlikleri olarak belirlenmiştir. Bunun dışında diğer uygulamalar, ders planları iki grup için kontrol altında tutulmuştur.
- Deney ve kontrol grubu tarafsız bir biçimde belirlenmiştir.
- İki gruba aynı ders öğretmeni tarafından konunun anlatımı gerçekleştirilmiştir.
- Veri toplama aracı olarak pilot uygulaması yapılan geçerlik ve güvenilirliği test edilmiş ölçme araçları kullanılmıştır.

### 3.2. Araştırmanın Evren ve Örneklemi

Araştırmanın evrenini, 2016-2017 yılında Bartın İli merkezinde bulunan bir ortaokulunun 7. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini ise Bartın ili merkezinde bulunan bir ortaokulunun iki farklı şubede öğrenim gören toplam 28 kişilik 7. Sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır. Araştırma grubunun betimsel dağılımı Tablo 3.1'de verilmiştir.

Tablo 3.1. Grupların Cinsiyete göre Dağılımı

	<b>Kız</b>	<b>Erkek</b>	<b>Toplam</b>
Deney	4	10	14
Kontrol	8	6	14
Toplam	12	16	28

### 3.3. Değişkenler

Araştırma sürecinde bağımlı ve bağımsız değişkenler kullanılmıştır. Araştırmanın bağımlı değişkenleri; elektrik konusuna yönelik kavramsal öğrenme ve elektrik konusuna ilgidir. Bağımsız değişkeni ise uygulanan öğrenme teknikleridir. Bu değişkenler Tablo 3.2'de sunulmuştur.

Tablo 3.2.Çalışmada Kullanılan Değişkenler

Değişken Adı	Değişken Türü
Kavramsal Öğrenme	Bağımlı
Elektrik Konusuna Yönelik İlgi	Bağımlı
Öğretim Teknikleri	Bağımsız

### 3.4. Verilerin Toplanması ve Ölçme Araçları

Bu bölümde bağımlı değişkenlerin değerlendirilmesi için belirlenen veri toplama araçları açıklanmıştır. Kavramsal anlama değişkenine yönelik değerlendirme yapmak için Basit Elektrik Devreleri Tanı Testi (BEDTT)'nden, elektrik konusuna yönelik ilgi değişkenini değerlendirmek için Elektrik Konusuna Karşı İlgi ve Tecrübe Anketi (EKKİTA)'nden yararlanılmıştır. Ölçme araçlarının özellikleri aşağıda detaylı bir biçimde açıklanmıştır.

#### 3.4.1. Basit Elektrik Devreleri Tanı Testi (BEDTT)

Fen Bilimleri dersi 7. Sınıf Öğretim Programı'nda yer alan “Elektrik Devreleri” ünitesi kazanımlarına yönelik hazırbulunuşluk ve kavramsal anlama düzeylerini ölçmek amacıyla Peşman (2005) tarafından geliştirilen Basit Elektrik Devreleri Tanı Testi(bakınız EK.1) kullanılmıştır. BEDTT, dokuzuncu sınıf öğrencilerinin basit elektrik devreleri hakkındaki kavram yanlışlarını ölçmek için geliştirilmiştir. Testte 12 soru ve her soruda öğrencilerin cevaplama gereken üç basamak bulunmaktadır. Birinci basamak çoktan seçmeli soru sunarken ikinci basama birinci basamakta yer alan soruya neden sunmaktadır. Üçüncü basamak ise öğrencilerin ilk iki basamağa verdikleri cevaplardan emin olup olmadıklarını sorgulamaktadır. Testin güvenilirliği Peşman (2005) tarafından pilot uygulama yapılarak ölçülmüştür. Faktör analizi yapılarak ne ölçtüğü saptanan soruların öğrenci skorları güvenilirlik katsayısı 0.69 olarak hesaplanmıştır. BEDTT öğrenci skorları, basit elektrik devreleri kavramlarını anlamalarının bir ölçütü olduğu saptanmıştır. “Elektrik Devreleri” ünitesinin kazanımları(bakınız EK.1)kapsamında yapılan literatür taramasından sonra fen eğitimi alanında uzman bir öğretim üyesi ve iki fen bilgisi öğretmeni ile uzman görüş alınarak BEDTT'nin öğrenci kazanımlarıyla paralellik gösterdiğine ve uygulama sürecinde kullanılmasına karar verilmiştir. Testin içeriği ve ders ünite kazanımları dersin fen bilgisi öğretmeniyle birlikte karşılaştırılmıştır. Kazanımların kapsamında yer almayan bazı sorular testten çıkartılmıştır. 7. sınıf seviyesine uygun hale getirilen BEDTT öğrencilerin kavram öğrenmelerini ölçmek için konu anlatımından önce ön-test ve konu anlatımından sonra son-test olmak üzere iki defa öğrencilere uygulanmıştır. Testin

puanlama ölçeği Tablo 3.3'te verilmiştir. Kapsam geçerliliğini korumak için seçilen sorularda aranan kriterler şöyledir;

- a) Öğrencinin hazırbulunuşluğuna uygun biçimde elektrik devreleri ile ilgili kavramları ölçecek nitelikte mi?
- b) Soruların düzeyi 7. sınıf öğrencilerinin seviyesine uygun mu?

Tablo 1.3.BEDTT Puanlama Ölçeği

Ölçüt	Alınan Puan
Doğru Cevap-Doğru Gerekçe-Eminim	3
Doğru Cevap-Doğru Gerekçe-Emin Değilim	2
Doğru Cevap-Yanlış Gerekçe-Eminim	2
Doğru Cevap-Yanlış Gerekçe-Emin Değilim	1
Yanlış Cevap- Doğru Gerekçe -Eminim	2
Yanlış Cevap- Doğru Gerekçe -Emin Değilim	1
Yanlış Cevap- Yanlış Gerekçe -Emin Değilim	0

### 3.3.2.Elektrik Konusuna Karşı İlgi ve Tecrübe Anketi (EKKİTA)

Fen Bilimleri dersi 7. Sınıf Öğretim Programı'nda yer alan “Elektrik Devreleri” ünitesine yönelik öğrencilerin ilgilerini ölçmek amacıyla Peşman (2005) tarafından geliştirilen Likert tipi Elektrik Konusuna Karşı İlgi ve Tecrübe Anketi(bakınız EK.3) kullanılmıştır.Anket, demografik bilgilerin sorulduğu ilk bölüm,elektrik konusuna yönelik ilgi maddelerin olduğu ikinci bölüm ve elektrik konusuna yönelik tecrübe maddelerinin olduğu üçüncü bölümden oluşmaktadır.İlk demografik bölümde, öğrenciler hakkında bilgi edinmek amacıyla cinsiyet, doğum tarihi, annesinin ve babasının mesleği, son dönem fen bilgisi dersi karne notu ve en ilgi duyduğu ders gibi sorular yer almaktadır. İlgi bölümü, 4'lü Likert tipi beş maddeden oluşmaktadır. Tecrübe bölümü, 3'lü Likert tipi 10 maddeden oluşmaktadır. Bu bölüm için kullanılan ölçütler ve puanlar Tablo 3.4'te verilmiştir.Ölçeğin güvenilirlik katsayısı Peşman (2005) tarafından 0.89 olarak belirlenmiştir.

Tablo 3.4.EKKİTA Puanlanma Ölçeği

EKKİTA	Ölçüt	Puan
İlgi Bölümü	Çok ilgiliyim	4
	İlgiliyim	3
	İlgisizim	2
	Çok ilgisizim	1
Tecrübe Bölümü	Sık Sık	3
	Nadiren	2
	Hiç	1

### 3.5.Verilerin Analizi ve Çözümlemesi

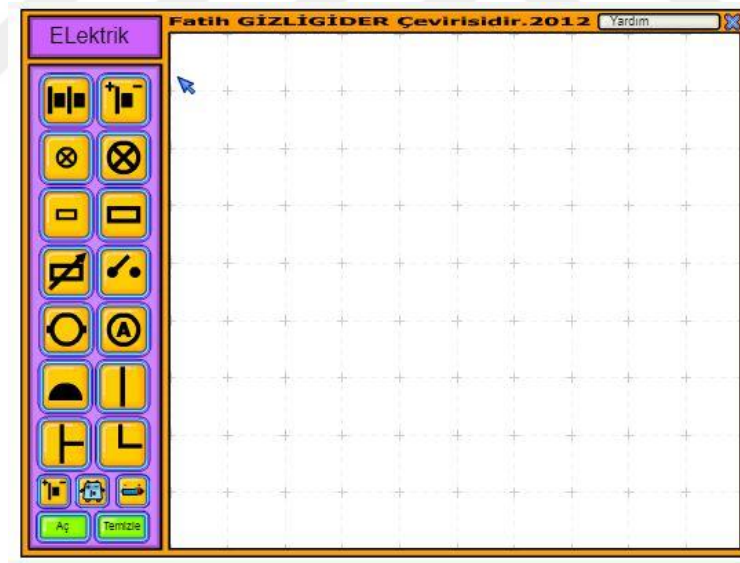
Veri analizinde, tek yönlü tekrarlı ölçümler varyans analizi (one-way repeated-measures ANOVA) kullanılmıştır (Pallant, 2001). Öğrencilerin kavram testine verdikleri yanıtları ve onların ön-bilgi düzeylerini de dikkate alarak uygulama sonrası değişimi test etmek amacıyla bu analiz yapılmıştır. Araştırmanın amacına uygun belirlenen alt problemlere ilişkin elde edilen verilerin çözümlerinde SPSS 22 programı kullanılmıştır. Test sonuçlarının çözümlenmesi  $\alpha=0.05$  anlamlılık düzeyine göre yapılmıştır.

### 3.6.Uygulama Süreci

Bu tez çalışması, 2016-2017 akademik yılının bahar döneminde Bartın'da bir ortaokulun 7. sınıfında öğrenim gören 28 öğrenci ile yapılmıştır. Şubelerden biri deney diğeri kontrol grubu olmak üzere gruplar amaçsal örnekleme yöntemiyle seçilmiştir. Amaçsal örnekleme, ana gruptan bilgi edinmek istenen özelliği temsil edebilecek birimler tespit edilerek seçilir (Yazıcıoğlu & Erdoğan, 2014). Bu çalışmada, elektrik devreleri konusunun öğreniminde simülasyonların öğrencilerin kavram öğrenme düzeyine etkisi ile öğrencilerin elektrik konusuna yönelik ilgilerine etkisi araştırılmıştır. Hem kontrol hem de deney grubu için ders planları oluşturulurken, MEB'in Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı doğrultusunda 5E öğrenme döngüsü modeli eğitim yaklaşımı temel alınmıştır. Uygulama öncesinde 5E öğrenme döngüsü modeline uygun olarak araştırmacı tarafından hazırlanmış olan ders planları fen eğitimi alanında uzman iki öğretim üyesi tarafından uzman görüşü alınmış olup onların dönütleri doğrultusunda ders planları uygulamaya uygun hale getirilmiştir (kontrol grubu için örnek ders planı EK 4 ve deney grubu için

örnek ders planı EK 5). Uygulama esnasında deney grubunda,akıllı tahta eşliğinde <http://www.fatihgizligider.com/> sitesinde yer alan simülasyonlardan yararlanılarak sanal laboratuvar ortamıyla dersler yürütülmüştür. Kontrol grubunda ise laboratuvar ortamında gerçek elektrik devre elemanlarından yararlanarak dersler yürütülmüştür. Uygulama sürecinde iki grup arasındaki temel değişken kontrol grubundaki etkinlikler laboratuvarında gerçekleştirilmiştir deney grubundaki etkinlikler ise simülasyonlar aracılığı ile yapılmıştır. Dolayısıyla, iki grupta da aynı öğretim yaklaşımı olan 5E öğrenme döngüsü kullanılmış ancak deney grubunda BDE çerçevesinde simülasyonların etkisinin araştırılması amaçlanmıştır.

Uygulama sürecinde deney grubunda kullanılan simülasyon yazılımında bulunan aşamalara dair örnekler aşağıda sunulmuştur (Şekil 3.2, Şekil 3.3, Şekil 3.4, Şekil 3.5, Şekil 3.6 ve Şekil 3.7). Örneğin, “Seri ve paralel bağlı ampullerden oluşan bir devre şeması çizer.” kazanımı için deney grubundaki öğrencilerden her birine Şekil 3.2'deki simülasyon üzerinde elektrik devresi kurmaları istenmiştir. Bu simülasyon örneği ile öğrenciler bir devrenin kurulması ve ampulün yanması için gereken elemanları öğrenmektedir.

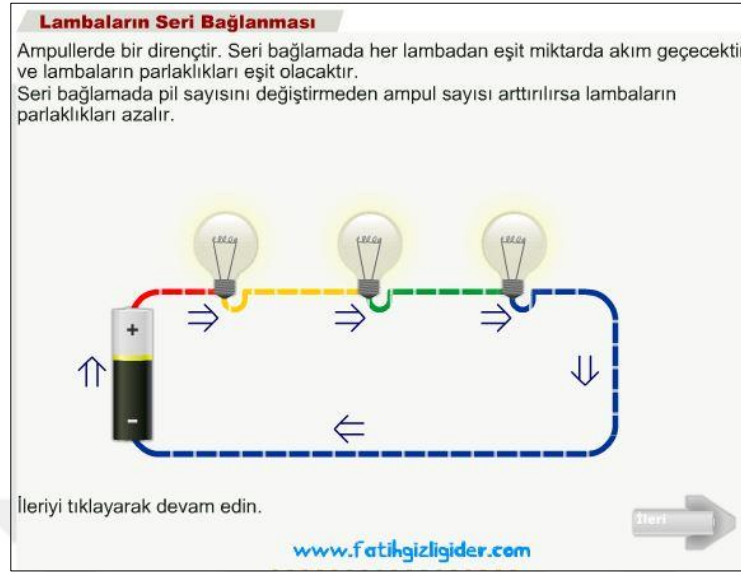


Şekil 3.2.Devre elemanlarının tanınması

Bu simülasyonlarda aynı zamanda, öğrencinin adım adım ilerlemesi sağlanarak bireysel hıza da hizmet etmektedir. Şekil 3.3'teki simülasyon örneğinde öğrenci, devreye bağlı olan ampullerden birinin patlaması halinde hangi durumla karşılaşacağını görmek için aşama-aşama ilerleyerek derse aktif katılım sağlamaktadır. Öğrenciler, önce “Yanan lambalardan biri kırılrsa devrede nasıl bir değişiklik meydana gelir?” sorusuna karşılık



tahminlerini belirtmektedir. Sonrasında tahmininin doğru çıkıp çıkmadığını görmek için ileri butonuna tıklamaktadır.



Şekil 1.3.Devreden geçen akımın gözlemlenmesi

Başka bir durumda da, öğrenciler Şekil 3.4'teki simülasyonda, ampulün kırılmasıyla bütün ampullerin söndüğünü gözlemleyerek bir devrede ampulün yanması için önemli olan noktalarla ilgili çıkarımlarda bulunmaktadır.



Şekil 3.2.Akımın gözlemlenmesi

Deney grubundaki öğrenciler, başka bir uygulamada öğrendikleri devre elemanları ile Şekil 3.5 ve Şekil 3.6'daki simülasyonlarda devre tamamlamayı öğrenmektedir. İstediginde geri butonuna tıklayarak etkinliği tekrarlama imkânı bulmaktadır. Uygulama

esnasında kullanılan simülasyonlar aynı zamanda öğrencilerin kendilerini değerlendirme imkânı da sunmaktadır (Şekil 3.3). Bu şekilde, hem öğretmen öğrencilerin hedeflenen becerilerin kazandırılma düzeylerini ölçebilir hem de öğrenci simülasyonlardan anında dönüt alarak kendi öğrenmelerini test edebilir.



Şekil 3.4.Devre tamamlama simülasyonu



Şekil 3.5.Devreye ampul eklemesimülasyonu



Şekil 3.6.Konu değerlendirme simülasyonu

Kontrol grubunda da öğrenciler tüm etkinlikleri kendi deneyimleyerek gerçekleştirmişlerdir (örnek ders planı EK 4). Laboratuvar ortamında öğretmen gerekli materyalleri öğrencilere sunmuştur ve bunlarla devre elemanlarını tanımalarını, devre kurmalarını, paralel ve seri bağlanma ile ilgili etkinlikleri 2-3 kişilik gruplar halinde gerçekleştirmelerini sağlamıştır.

Deney ve kontrol gruplarında her aşamada öğrencilere aynı etkinlikler veya çalışma kâğıtları (bakınız EK 5, EK 7, EK 8, EK 9) uygulanarak onların aynı yaklaşım çerçevesinde aynı materyallerle dersin kazanımlarına ulaşmaları hedeflenmiştir. Temel fark bazı etkinliklerde (özellikle keşfetme aşamasında) simülasyon üzerinde veya elde etkinlikleri gerçekleştirmeleridir. Bu şekilde yapılan uygulama sürecinde, deney ve kontrol gruplarının aralarında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark olup olmadığını araştırmak için iki gruba da uygulama yapılmadan önce BEDTT ve EKKİTA uygulanmıştır. Uygulama haftada 4 ders saat (ders saati 40 dakika) olmak üzere iki hafta boyunca MEB'in ders müfredatına uygun bir şekilde yapılmıştır. İki grupta da uygulama süreci bittikten sonra BEDTT ve EKKİTA son test olarak uygulanmıştır.

## BÖLÜM IV

### BULGULAR

Bu bölümde araştırma esnasında, araştırma sorusuna yönelik elde alınan alt problemler doğrultusunda istatistiksel analizler yapılmış ve edilen bulgulara sırasıyla yer verilmiştir.

#### 4.1. Betimsel İstatistik Sonuçları

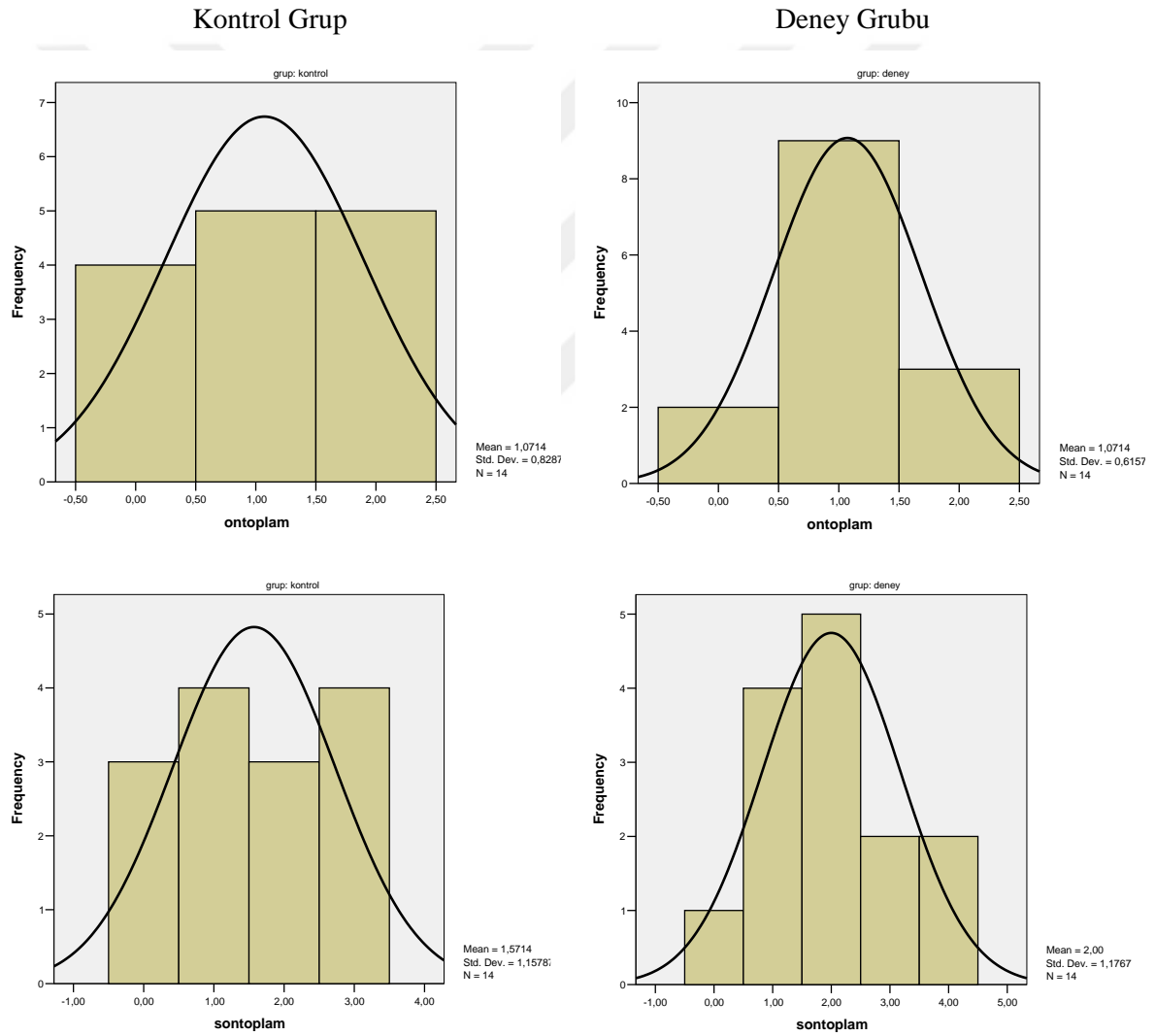
Araştırmadan elde edilen veriler öncelikle ön incelemeye tutulmuştur; bunun için kayıp veri veya uç veri incelemesi yapılmıştır. Her bir değişken için frekans analizi yapılmış ve veri dosyasında kayıp veriye sahip bir değişkene rastlanmamıştır. Bu ön inceleme sonrası, analiz esnasında kullanılan değişkenlerin normal dağılım gösterme durumu test etmek amacıyla değişkenlerin betimsel istatistik sonuçları araştırılmıştır. Bu bölümde her değişkeni test etmek amacıyla kullanılan veri toplama aracına yönelik ön- ve son- sonuçlar rapor edilmiştir.

##### 4.1.1. Kavram Testine İlişkin Betimsel Sonuçlar

Değişkenlerin bir tanesi elektrik devrelerine yönelik olan kavram testidir (BEDTT). Bu kavram testi uygulamadan önce ve sonra olmak üzere iki defa çalışma gruplarına uygulanmıştır. Bu uygulamalara ilişkin istatistik sonuçları Tablo 4.1'de sunulmuştur. Bu tablo incelendiğinde, kavram testine ilişkin sonuçlar için skewness ve kurtosis değerlerinin -2 ve +2 arasında olan normallik sınırları içinde olduğu görülmektedir. Grafik 4.1'de ön- ve son-testlerin histogramları sunulmuştur. Bunun yanında, çalışma grubu 50'den küçük olduğu için Shapiro-Wilk testi kullanılarak normallik testi yapılmıştır (Pallant, 2001). Bu sonuçlar Tablo 4.2'den incelenebilir. Normallik testine göre bu değişken normal dağılım göstermediği için (deney grubunun son testi hariç) bu değişkene yönelik analizlerde parametrik olmayan istatistik kullanılması önerilmektedir. Ancak %5 Trimmed ortalaması (ortalama değerinden çok farklı olmaması), skewness ve kurtosis değerleri dikkate alınarak değişkenlerin normal dağıldığı varsayılmıştır. Dolayısıyla, analizler için parametrik istatistik kullanılmıştır.

Tablo 4.1.Kavram Testine ilişkin Betimsel Sonuçlar

Değişken	Grup	N	X	SS	Skew.	Kurt.	Min.	Mak.	%5 TO
BEDTT (ön-test)	Kontrol	14	1,071	0,83	-0,14	-1,51	0	2	1,079
BEDTT (ön-test)	Deney	14	1,071	0,62	-0,02	0,30	0	2	1,079
BEDTT (son-test)	Kontrol	14	1,571	1,16	-0,03	-1,42	0	3	1,579
BEDTT (son-test)	Deney	14	2,00	1,18	0,33	-0,39	0	4	2,000



Grafik 4.1. Kavram testi için ön-test ve son-test puanlarının normal dağılım grafikleri

Tablo 4.2.Kavram Testi için Normallik Testi Sonuçları

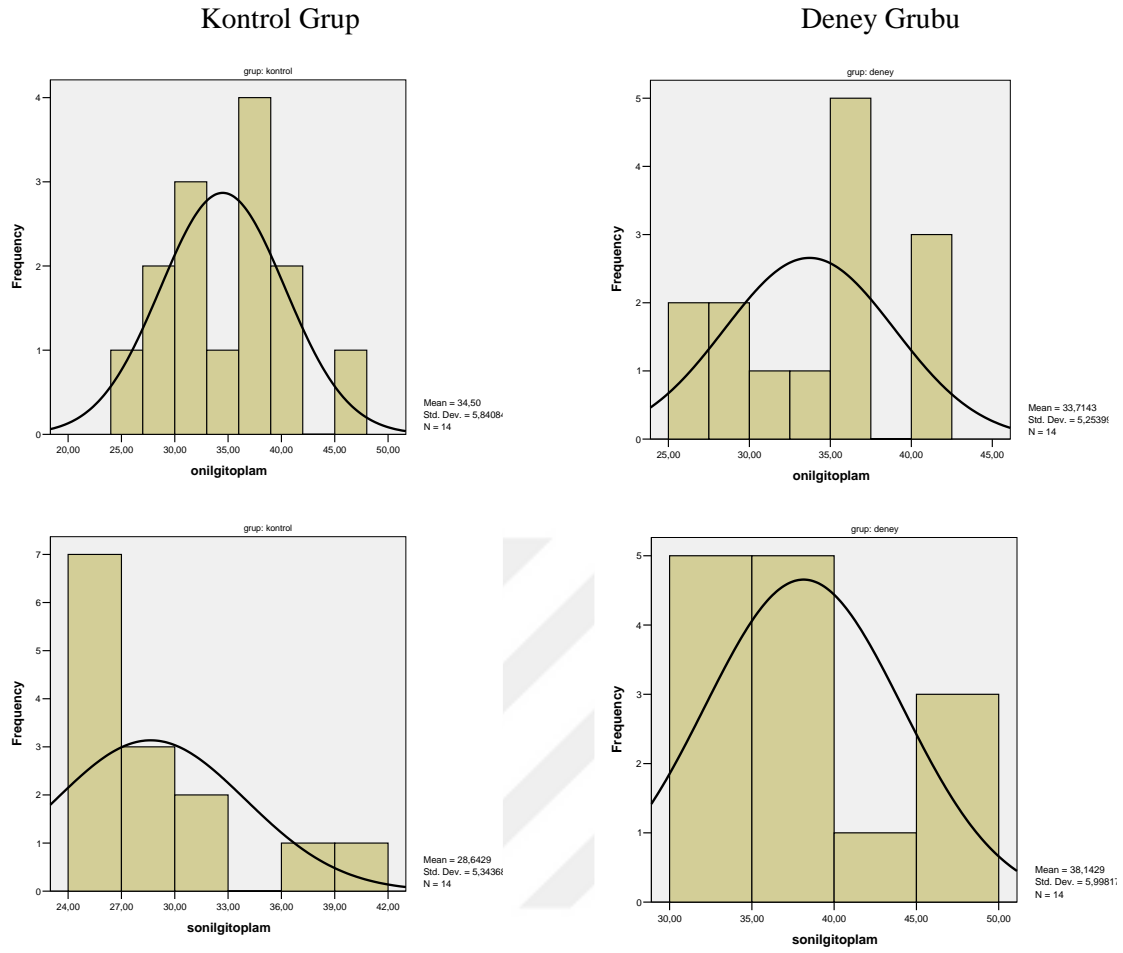
Değişken	Grup	Shapiro-Wilk		
		İstatistik	Df	Sig.
BEDTT (ön-test)	Kontrol	0,810	14	0,007
BEDTT (ön-test)	Deney	0,779	14	0,003
BEDTT (son-test)	Kontrol	0,868	14	0,039
BEDTT (son-test)	Deney	0,921	14	0,229

#### 4.1.2. İlgili Anketine ilişkin Betimsel Sonuçlar

İkinci değişken öğrencilerin elektrik konusuna yönelik ilgileridir. Bu değişkeni test etmek amacıyla elektrik konusuna yönelik ilgi ve tecrübeleri anketi (EKKİTA) kullanılmıştır. Çalışma gruplarına uygulamadan önce ve sonra olmak üzere iki defa uygulanmıştır. Bu uygulamadan elde edilen betimsel sonuçlar Tablo 4.3’de sunulmuştur. Grafik 4.2’de ön- ve son-testlerin histogramları sunulmuştur. Normallik testine yönelik sonuçlar Tablo 4.4’ten incelenebilir. Normallik testine göre bu değişken normal dağılım gösterdiği için (kontrol grubunun son testi hariç) bu değişkene yönelik analizler için parametrik istatistik kullanılmıştır. Kontrol grubu için son-test sonuçları incelendiğinde skewness ve kurtosis değerlerinin normallik sınırları içinde ve %5 trimmed ortalamasının (28,16) ortalama değerinden çok farklı olmadığı için bu değişkeni de normal dağılım gösterdiği varsayılmıştır.

Tablo 4.3.Ankete ilişkin Betimsel Sonuçlar

Değişken	Grup	N	X	SS	Skew.	Kurt.	Min.	Mak.	%5 TO
EKKİTA (ön-test)	Kontrol	14	34,50	5,84	0,10	-0,12	24	46	34,44
EKKİTA (ön-test)	Deney	14	33,71	5,25	-0,23	-0,92	25	41	33,79
EKKİTA (son-test)	Kontrol	14	28,64	5,34	1,56	1,94	24	42	28,16
EKKİTA (son-test)	Deney	14	38,14	5,99	0,77	-0,79	31	49	37,94



Grafik 4.2. İlgi anketi için ön-test ve son-test puanlarının normal dağılım grafikleri

Tablo 4.4. Anket için Normallik Testi Sonuçları

Değişken	Grup	Shapiro-Wilk		
		İstatistik	Df	Sig.
EKKİTA (ön-test)	Kontrol	0,985	14	0,994
EKKİTA (ön-test)	Deney	0,931	14	0,320
EKKİTA (son-test)	Kontrol	0,805	14	0,006
EKKİTA (son-test)	Deney	0,884	14	0,066

Bu çalışmada, kavram öğrenimi ve elektrik konusunda yönelik ilgi ele alındığında iki değişken bulunmaktadır. Analizler esnasında tip-1 hataya düşmemek amacıyla çoklu varyans analizi önerilmektedir (Pallant, 2001). Ancak bunun için bağımlı değişkenlerin

orta düzeyde de olsa ilişkili olması istenir. Bağımlı değişkenler arasında yapılan korelasyon analizinde anlamlı bir ilişki ortaya çıkmamıştır. Bunun yanında, örneklemin küçük olması ve normal dağılımın da sağlanmamış olması çoklu varyans analizi için istenmeyen durumlardır (Tablo 4.5).

Tablo 4.5. Bağımlı Değişkenler için Korelasyon Sonucu

Değişken	EKKİTA (son-test)	
BEDTT (son-test)	Pearson Correlation	,329
	Sig. (2-tailed)	,088
	N	28

Dolayısıyla, her iki bağımlı değişken kapsamında bulguların analizi için tekrarlı ölçümler varyans analiziyapılmıştır. Ancak yukarıda belirtildiği gibi önerilen çoklu varyans analizi yapılamamaktadır fakat Tip-1 hatasına düşmemek için alfa değeri için Bonferroni düzeltmesi yapılmıştır (Pallant, 2001). Bu araştırmada iki değişken olduğu için yapılan analizler için kullanılan alfa değeri 0,025 olarak düzenlenmiştir.

#### 4.2. Alt Problemlere İlişkin Bulgular

Araştırma problemini test etmek amacıyla, kontrol ve deney grubundaki öğrencilere uygulama öncesi ve sonrası olmak üzere elektrik kavramlarını içeren üç aşamalı bir kavram testi uygulanmıştır. İki uygulama arasında kontrol gruptaki öğrencilere ilgili konula boratuvar ortamında 5E öğrenme döngüsü yaklaşımı ile aynı konu deney grubundaki öğrencilere ise simülasyon destekli 5E öğrenme döngüsü yaklaşımı ile aktarılmıştır. Dolayısıyla, öğrencilerin kavramsal düzeyde anlamalarında iki grup arasındaki farkı araştırma amacıyla tekrarlı ölçümler varyans analizi (repeated-measures ANOVA) yapılmıştır. Pallant (2001)'ın da önerdiği üzere uygulama öncesi elde edilen verilerle gruplar arasındaki farklılıkları kontrol etmek amacıyla bu analizi yapmak kullanışlıdır. Bu çalışmada, bağımlı değişken BEDTT için, ilk uygulama ile son uygulama arasında yapılan uygulamanın öğrencilerin kavram öğrenimi açısından gruplar arasında fark var mı sorusu araştırılmıştır (Tablo 4.1). İlk problem cümlesine ilişkin bulgular bu analiz ile araştırılmıştır.

Araştırmadaki bir diğer araştırma sorusu da ilgi değişkenine yönelik uygulamanın grup üzerindeki etkisini araştırmaktır. Uygulama öncesi elde edilen verilerle gruplar arasındaki farklılıkları analiz amacıyla tekrarlı ölçümler varyans analizi (repeated-



measures ANOVA) kullanılmıştır. İkinci problem cümlelerine ilişkin bulgular bu analiz ile araştırılmıştır.

#### 4.2.1. Kavram Değişkenine İlişkin Bulgular

**Alt Problem 1:** Fen bilimleri dersi 7.sınıf düzeyinde yer alan Elektrik Devreleri ünitesi kapsamındaki elektrik kavramlarına yönelik olarak simülasyon destekli 5E öğrenme döngüsü modeline dayanan deney grubu ile geleneksel laboratuvar destekli 5E öğrenme döngüsü modeline dayanan kontrol grubun kavramsal anlamaları arasında ön-test sonuçları ile kontrol edildiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

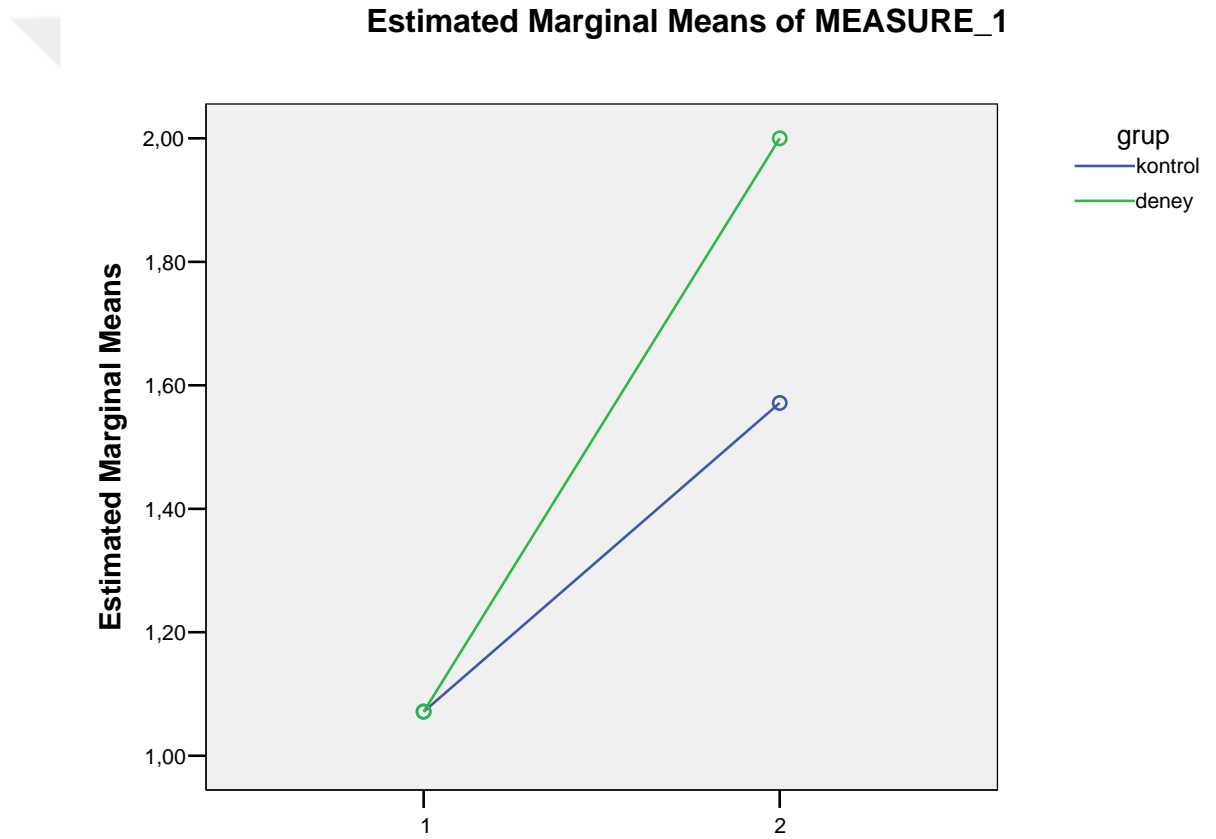
Bu problemin hipotezi şu şekildedir: “Fen bilimleri dersi 7.sınıf düzeyinde yer alan Elektrik Devreleri ünitesi kapsamındaki elektrik kavramlarına yönelik olarak simülasyon destekli 5E öğrenme döngüsü modeline dayanan deney grubu ile geleneksel laboratuvar destekli 5E öğrenme döngüsü modeline dayanan kontrol grubun kavramsal anlamaları arasında ön-test sonuçları ile kontrol edildiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.” Bu hipotezi test etmek amacıyla, kontrol ve deney grubundaki öğrencilere uygulama öncesi ve sonrası elektrik kavramlarını içeren üç aşamalı bir kavram testi uygulanmıştır. Öğrencilerin uygulama öncesi elektrik konularına yönelik ön-bilgileri arasında bir fark olup olmadığı bağımsız örneklem t-testi ile test edilmiştir. Yapılan analiz sonucunda deney (Ort=1.04, SS=0.62) ve kontrol grubu (Ort=1.07, SS=0.83) öğrencilerinin arasında uygulama öncesi elektrik konularına yönelik ön-bilgilerinde anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $t(26)=0.00$ ,  $p=1.00$ ).

Uygulamanın etkisini araştırmak amacıyla, tekrarlı ölçümler varyans analizi testini gerçekleştirmek için kovaryansların eşit olması istenir; bunun için Box's test değeri önemlidir. Bu değer istatistiksel olarak anlamlı çıkmadığı tespit edilmiştir ( $F(3,121680)=.682$ ,  $p=0.563$ ). Dolayısıyla, yapılmak istenen analiz için kovaryans eşitliği sağlanmıştır. Benzer durum ön-test ve son-test puanlarının varyans eşitliği durumu için de geçerlidir. Hem ön-test puanları ( $F(1,26)=2.337$ ,  $p=0.138$ ) için hem de son-test puanları ( $F(1,26)=.333$ ,  $p=0.569$ ) için varyans eşitliği sağlanmıştır. Belirtilen hipoteze ait ilişkin bulguları test etmek için, yapılan tekrarlı ölçümler varyans analizi sonucuna göre ise öğrencilerin kavramsal anlamalarına ilişkin ön ve son test puanları arasında anlamlı bir fark tespit edilmemiştir,  $F(1,26)=1.099$ ,  $p<0.025$  (Tablo 4.6). Dolayısıyla, deney grubu öğrencilerinin uygulama sonrası kavram testinden aldıkları puan (Ort=2.00, SS=1.18) ile kontrol grubu öğrencilerinin aldıkları puan (Ort=1.57, SS=1.16) arasında istatistiksel olarak birbirinden farklı değildir. Grafik 4.3 incelendiğinde uygulama sonrası gruplar arasında

fark var olarak gözlenmektedir ancak bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir. Sonuç olarak, uygulama esnasında öğrenme ortamında geleneksel laboratuvar ortamına kıyasla simülasyonların kullanılmış olması öğrencilerin kavramsal olarak anlamalarında bir üstünlük sağlamamıştır.

Tablo 4.6. Kavram değişkeni için tekrarlı ölçümler varyans analizi sonuçları

	Wilks' Lambda	F	Hipotez df	Hata df	Sig.	Kısmi Eta	Güç
BEDTT	0,681	12,207	1	26	0,002	0,319	0,920
BEDTT * Grup	0,959	1,099	1	26	0,304	0,041	0,172



Grafik 4.3. Kavram Değişkeninin Grup Faktörüne göre Değişimi

#### 4.2.2. İlgili Değişkenine İlişkin Bulgular

**Alt Problem 2:** Fen bilimleri dersi 7.sınıf düzeyinde yer alan Elektrik Devreleri ünitesi kapsamındaki elektrik kavramlarına yönelik olarak simülasyon destekli 5E öğrenme döngüsü modeline dayanan deney grubu ile geleneksel laboratuvar destekli 5E öğrenme döngüsü modeline dayanan kontrol grubun ön-test sonuçları ile kontrol edildiğinde elektrik

konularına yönelik ilgilerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

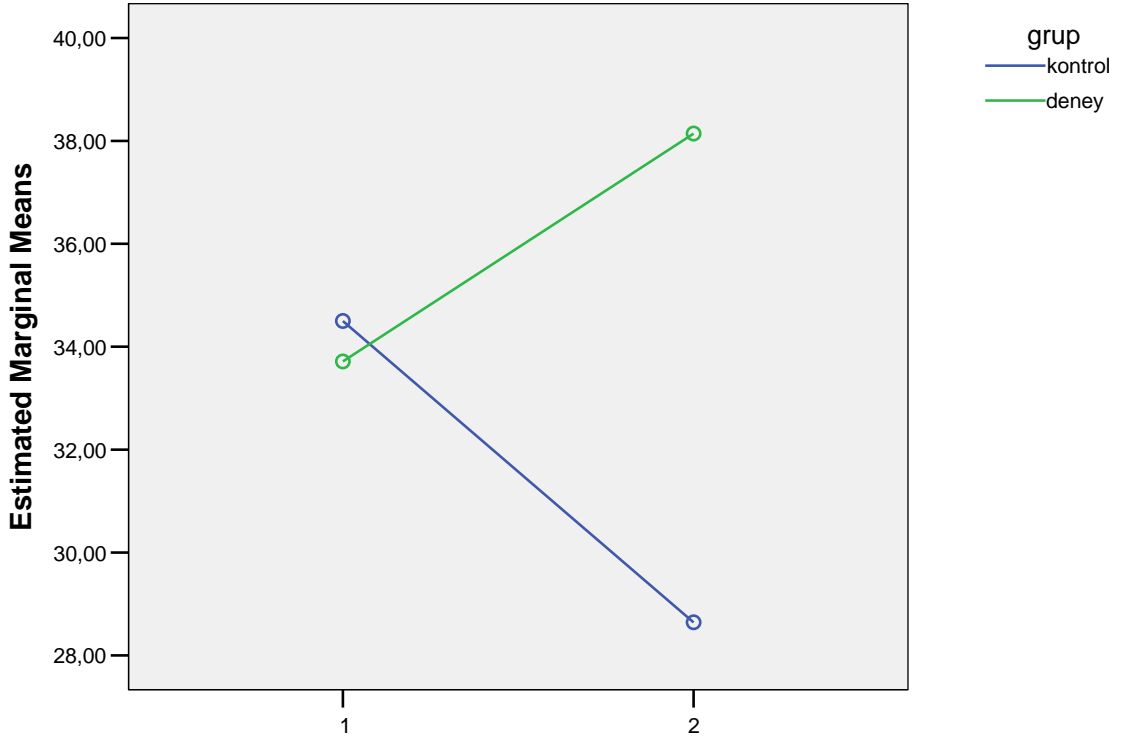
Bu problemin hipotezi şu şekildedir: “Fen bilimleri dersi 7.sınıf düzeyinde yer alan Elektrik Devreleri ünitesi kapsamındaki elektrik kavramlarına yönelik olarak simülasyon destekli 5E öğrenme döngüsü modeline dayanan deney grubu ile geleneksel laboratuvar destekli 5E öğrenme döngüsü modeline dayanan kontrol grubun ön-test sonuçları ile kontrol edildiğinde elektrik konularına yönelik ilgilerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.” Bu hipotezi test etmek amacıyla, kontrol ve deney grubundaki öğrencilere uygulama öncesi ve sonrası elektrik kavramlarına yönelik ilgi anketi uygulanmıştır. Öğrencilerin uygulama öncesi elektrik konularına yönelik ilgileri arasında bir fark olup olmadığı bağımsız örneklem t-testi ile test edilmiştir. Yapılan analiz sonucunda deney (Ort=33.71, SS=5.25) ve kontrol grubu (Ort=34.50, SS=5.84) öğrencilerinin arasında uygulama öncesi elektrik konularına ilişkin ilgilerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $t(26)=0.374$ ,  $p=0.711$ ).

Uygulamanın etkisi araştırmak amacıyla, tekrarlı ölçümler varyans analizi testini gerçekleştirmek için kovaryansların eşit olması istenir; bunun için Box’s test değeri önemlidir. Bu değer istatistiksel olarak anlamlı çıkmadığı tespit edilmiştir ( $F(3,121680)=.117$ ,  $p=0.950$ ). Dolayısıyla, yapılmak istenen analiz için kovaryans eşitliği sağlanmıştır. Benzer durum ön-test ve son-test puanlarının varyans eşitliği durumu için de geçerlidir. Hem ön-test puanları ( $F(1,26)=.181$ ,  $p=0.674$ ) için hem de son-test puanları ( $F(1,26)=.468$ ,  $p=0.500$ ) için varyans eşitliği sağlanmıştır. Belirtilen hipoteze ait ilişkin bulguları test etmek için,yapılan tekrarlı ölçümler varyans analizi sonucuna göre ise öğrencilerin elektrik konularına yönelik ilgilerine ilişkin ön ve son anket puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir,  $F(1,26)=17.053$ ,  $p<0.025$ , kısmi  $\eta^2=0.396$  (Tablo 4.7). Kısmi eta değerinin de büyük etki büyüklüğüne sahip olduğu belirlenmiştir (Pallant, 2001). Dolayısıyla, deney grubu öğrencilerinin uygulama sonrası ilgi ölçeğinden aldıkları puan (Ort=38.14, SS=5.99) ile kontrol grubu öğrencilerinin aldıkları puan (Ort=28.64, SS=5.34) arasında istatistiksel olarak da birbirinden farklı olduğu belirlenmiştir. Uygulama esnasında geleneksel laboratuvar ortamına kıyasla simülasyonların kullanılmış olması öğrencilerin elektrik konusuna yönelik ilgilerinde bir üstünlük sağladığı söylenebilir. Grafik 4.4 incelendiğinde, kontrol grubundaki öğrencilerin ön-test puanlarının (Ort=34.50, SS=5.84), son-test puanlarına (Ort=28.64, SS=5.34) kıyasla daha yüksek olduğu görülmektedir; elektrik konularına yönelik ilgilerinde bu puan düşüklüğü daha büyük örneklem kullanılarak ve farklı konularda benzer çalışmalar yaparak araştırılabilir.

Tablo 4.7. İlgili değişkeni için tekrarlı ölçümler varyans analizi sonuçları

	Wilks' Lambda	F	Hipotez df	Hata df	Sig.	Kısmi Eta	Güç
EKKİTA	0,988	0,329	1	26	0,571	0,012	0,086
EKKİTA * Grup	0,604	17,053	1	26	0,000	0,396	0,978

Estimated Marginal Means of MEASURE\_1



Grafik 4.4. İlgili Değişkeninin Grup Faktörüne göre Değişimi

## BÖLÜM V

### TARTIŞMA, SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu bölümde Fen Bilimleri dersi “Elektrik Devreleri” ünitesinin öğreniminde kullanılan simülasyon tekniğinin öğrencilerin kavramsal anlamalarına ve ilgisine etkisini incelemek için toplanan verilerden elde edilen bulguların sonuçları tartışılmıştır. Simülasyonla ilgili literatürde yer alan araştırmaların sonuçları ile karşılaştırılarak eğitimi daha üst düzeylere çıkarabilecek öneriler sunulmuştur.

#### 5.1. Tartışma ve Sonuç

Yapılan araştırmadan elde edilen bulgulara göre simülasyon yazılımlarıyla desteklenen fen bilimleri dersinde öğrencilerde elektrik konusuna ilişkin kavramsal anlamalarında bir fark tespit edilmemesine rağmen derse karşı ilgilerinde simülasyon kullanımına yönelik bir fark tespit edilmiştir. Bu durumlara ilişkin tartışma aşağıda sunulmuştur. Bunun yanında, çalışmanın iç geçerliğini sağlamaya yönelik araştırma esnasında yapılanlar öncelikle grupların yansız oluşturulmasıdır. Ön-test analizleri ile de deney ve kontrol gruplarının arasında fark olmadığı bulgular bölümünde sunulmuştur. Veri toplama araçları ve uygulama aynı öğretmen tarafından benzer zamanlarda uygulandığı için bu tehditlerin de önüne geçilmiştir. Öğrenciler aynı yaş grubunda olduğu ve çalışma iki hafta sürdüğü için olgunlaşma durumu bu araştırma için bir tehdit niteliğinde değildir.

#### 5.1.1.Kavramsal Anlamaya Yönelik Tartışma ve Sonuç

Birinci alt problemde fen eğitiminde simülasyon yazılımlarının öğrencilerin kavramsal anlamalarına yönelik etkisi sorgulanmıştır. Elektrik konularına yönelik yapılan kavram testi aracılığı ile araştırmanın ilk hipotezi olan, “Fen bilimleri dersi 7.sınıf düzeyinde yer alan Elektrik Devreleri ünitesi kapsamındaki elektrik kavramlarına yönelik olarak simülasyon destekli 5E öğrenme döngüsü modeline dayanan deney grubu ile geleneksel laboratuvar destekli 5E öğrenme döngüsü modeline dayanan kontrol grubun kavramsal anlamaları arasında ön-test sonuçları ile kontrol edildiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.” ifadesi tekrarlı ölçümler varyans analizi ile test edilmiştir. Bulgular bölümünde sunulduğu gibi, ön-test puanlarında akademik olarak benzerlik olan gruplar arasında yapılan analiz sonucuna göre deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin uygulama sonrasında kavram öğrenmelerinde simülasyon veya geleneksel laboratuvar ortamında gerçekleştirdikleri kavram öğrenmelerinde de anlamlı bir farklılığın olmadığı

saptanmıştır. Bu durum alan yazınla benzerlik göstermektedir (Başer ve Durmuş, 2010; Jaakola ve Nurmi, 2008;Küçük, 2014; Ünal, 2017). Örneğin, yapılan bu çalışmanın sonucuyla alan yazında yer alan çalışmaların sonuçları arasında paralellik gösteren çalışmalardan Ünal (2017)'in yapmış olduğu çalışma yaşamamızdaki elektrik ünitesi 5E öğrenme döngüsü modeliyle desteklenmiş simülasyon deneyleri ve 5E öğrenme döngüsü modeliyle desteklenmiş gerçek malzemelerle yapılan deneylerin öğrencilerin bilgilerinde kalıcılığa etkisi incelenmiştir. Bunun sonucunda iki tekniğin kavramsal anlamayı aynı derecede arttırdığını ancak aralarında anlamlı fark oluşmadığını belirtmektedir. Aynı şekilde Küçük (2014)'ün yaptığı araştırmada, ışık ünitesindeki kavramların öğretilmesinde deney grubunda simülasyon tekniğiyle, kontrol grubunda yapılandırmacı yaklaşıma uygun şekilde etkinliklerle desteklenerek işlenen derslerde öğrencilerin kavramsal anlamalarındaki değişim incelemiş, elde edilen verilere göre deney ve kontrol grubu arasında anlamlı fark olmadığı tespit edilmiştir. Jaakola ve Nurmi (2008) tarafından yapılan çalışmada simülasyon ve geleneksel laboratuvar etkinlikleri karşılaştırıldığında öğrencilerin kavramsal anlamalarında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Sonuçlar, öğrencilerin elektrik kavramlarını anlamaya teşvik etmek için sanal laboratuvarların yanı sıra geleneksel laboratuvar faaliyetlerinin de gerçekleştirilmesinin faydalı olacağını göstermektedir.

Öte yandan, alan yazında yapılan araştırmalarda fen bilimleri eğitiminde kullanılan simülasyon yazılımlarının kavramsal anlamaya etkisi incelendiğinde, BDE tabanlı simülasyon yazılımı kullanılan grupların kullanılmayan gruplara göre kavramları daha etkili olduğu tespit eden çalışmalar da bulunmaktadır (Dağdalan ve Taş, 2017; Duman ve Avcı, 2016; Finkelstein, Adams, Keller, Kohl, Perkins, Podolefsky ve Reid, 2005). Örneğin, Dağdalan ve Taş (2017), fen bilimleri dersi “Bileşke Kuvvet” konusuyla ilgili simülasyon destekli materyalin derste kullanımının öğrencilerin kavram anlamalarına olumlu yönde etki ettiğini vurgulamıştır. Duman ve Avcı (2016) yürüttüğü çalışmada fen bilimleri dersinde sanal laboratuvar uygulamalarının kavram öğrenmeye etkisini ve öğrenilen kavramların akılda kalıcılığını incelemiştir. Araştırma sonucunda sanal laboratuvar uygulamalarının öğretmen merkezli öğretim yöntemine göre daha etkili olduğu gözlenmiştir.

Yapılan araştırmada iki grupta farklı öğretim teknikleri kullanılmasına rağmen kavramsal anlamaya yönelik son-test sonuçlarının yakın seviyelerde artmasının birden fazla nedeni olabilir. Bu nedenlerden biri iki gruptaki öğrencilerin sanal ve geleneksel laboratuvar ortamlarında birebir yaşantılar geçirerek aktif rol oynamasından kaynaklı

olabileceği düşünülmektedir.

### **5.1.2.İlgi Değişkenine Yönelik Sonuç ve Tartışma**

Araştırmanın ikinci alt probleminde, fen eğitiminde simülasyon yazılımlarının öğrencilerin derse karşı ilgilerine olan etkisi sorgulanmıştır. Bu problemin “Fen bilimleri dersi 7.sınıf düzeyinde yer alan Elektrik Devreleri ünitesi kapsamındaki elektrik kavramlarına yönelik olarak simülasyon destekli 5E öğrenme döngüsü modeline dayanan deney grubu ile geleneksel laboratuvar destekli 5E öğrenme döngüsü modeline dayanan kontrol grubun ön-test sonuçları ile kontrol edildiğinde elektrik konularına yönelik ilgilerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.” olan hipotezi tekrarlı ölçümler varyans analizi ile test edilmiştir. Bulgular bölümünde sunulduğu gibi, öğrencilerin elektrik konularına yönelik ilgilerine ait ön-test puanlarında anlamlı bir fark yoktur. Ön-test-son-test olarak uygulanan EKKİTA sonuçlarına göre deney grubu ortalama puanı 33.71'den 38.14'e yükselmiştir. Kontrol grubun ortalama puanı ise 34.50'den 28.64'e düşmüştür. İlgi değişkenine ilişkin deney grubunun son-test puan ortalamasında artış olurken kontrol grubunun son-test puanında azalma olduğu gözlenmiştir. Bu durumda simülasyon tekniğinin öğrencinin derse karşı ilgisini olumlu yönde arttırdığı söylenebilir.

Alan yazında yapılan çalışmalarda da öğrencilerin günlük hayatta iç içe olduğu teknolojinin derslere aktarılmasıyla derse olan ilginin daha çok arttığı belirtilmektedir (Akpınar, 2006; Başer ve Durmuş, 2010; Karal ve diğerleri, 2010; Yıldız Aydoğdu, 2007; Zacharia, 2003). Örneğin, Akpınar (2006), altıncı sınıf fen bilimleri ders müfredatında yer alan “Durgun Elektrik” konusunun öğretiminde BDE tabanlı simülasyon yazılımının kullanımının öğrencilerin daha fazla ilgisini çektiğini belirtmiştir. Benzer şekilde, Karal ve diğerleri (2010) tarafından yürütülen çalışmada web tabanlı simülasyonun kullanıldığı ortamda öğrencilerin ilgilerinde olumlu düşüncelere sahip olduğu ve kendilerine olan güvenleri arttığı için derse karşı motive olduğu belirtilmiştir.

### **5.2. Öneriler**

Bu araştırmadan elde edilen sonuçlara göre araştırmacılara fikir sahibi olması açısından aşağıdaki gibi öneriler sunulmuştur.

- Eğitimin kalitesini arttırmak amacıyla öğrencilerin aktif hale gelmesi için fen bilimleri derslerinde geleneksel laboratuvar etkinliklerinin yanında simülasyon etkinlikleri de yaygınlaştırılabilir,

- Sanal ve geleneksel laboratuvarlarla bilişsel ve duyuşsal gelişimin yanında psikomotor gelişim de desteklenebilir,
- MEB müfredatına uygun, öğrenci seviyesine göre daha fazla simülasyon yazılımları geliştirilerek öğretmenin rehberliğinde öğrencilerle etkinleştirilebilir,
- Malzemeden ve zamandan tasarruf etmek amacıyla sınıf ortamlarında daha fazla BDE 'ye yer verilebilir,
- Simülasyonların tekrar edilebilirliği ve öğrencinin deneyi gerçekleştirememesi korkusundan uzaklaşarak özgüveninin yerine gelmesi açısından sanal laboratuvar ortamları arttırılabilir,
- Fen dersine karşı ilgisi olmayan öğrencilerin ilgisini arttırmak için öğretmen tarafından derste daha fazla simülasyon yazılımı kullanılabilir,
- Bu çalışma, Bartın il merkezinde bulunan bir ortaokul ile sınırlandırılmıştır. Benzer çalışmalar farklı bölgelerde, farklı sınıf düzeylerinde ve alanlarda daha büyük bir örnekleme uygulanabilir,
- Bu çalışma elektrik devreleri konusu ile sınırlandırılmıştır. Benzer araştırmalar farklı konu alanları kullanılarak yapılabilir,
- Bu çalışma elektrik devreleri konusu ile sınırlı olduğu öğretim programı çerçevesince sadece iki hafta süresince uygulanabilmiştir. Simülasyonların etkisi farklı konu alanları da eklenerek araştırılabilir,
- Bu çalışma kapsamında nicel veriler sonucunda elde edilen bulgular nitel verilerle desteklenebilir.



## KAYNAKÇA

- Ağgöl Yalçın, F.veBayrakçeken, S. (2010). 5E öğrenme modelinin fen bilgisi öğretmen adaylarının asit-baz konusu başarılarına etkisi. *International Online Journal of EducationalSciences*, 2(2), 508-531.
- Akamca, G. Ö.ve Hamurcu, H. (2005). Çoklu zekâ kuramı tabanlı öğretimin öğrencilerin fen başarıları, tutumları ve hatırd tutma üzerindeki etkileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 178-187.
- Akçay, H., Tüysüz, C., Feyzioğlu, B.ve Oğuz, B. (2008). Bilgisayar tabanlı ve bilgisayar destekli kimya öğretiminin öğrenci tutum ve başarısına etkisi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(2), 169-181.
- Akkağıt, Ş. F. ve Tekin, A. (2012). Simülasyon tabanlı öğrenmenin ortaöğretim öğrencilerinin temel elektronik ve ölçme dersindeki başarılarına etkisi. *Ege Eğitim Dergisi*, 13(2), 1-12.
- Akpınar, E. ve Ergin, Ö. (2005). Yapılandırmacı kuramda fen öğretmenin rolü. *İlköğretim Online*, 4(2), 55-64.
- Akpınar, E. (2006). *Fen öğretiminde soyut kavramların yapılandırılmasında bilgisayar desteği: Yaşamımızı yönlendiren elektrik ünitesi*. Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Aktaş, M. (2013). 5E öğrenme modeli ve işbirlikli öğrenme yönteminin biyoloji dersi tutumuna etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(1).
- Altunay, A. Y. (2006). *Bilgisayar ortamında hazırlanan kavram haritalarının bir öğretim materyali olarak fen bilgisi dersinde kullanılmasının ilköğretim öğrencilerinin başarılarına etkisi*. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Arslan, A. (2006). Bilgisayar destekli eğitim yapmaya ilişkin tutum ölçeği. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(2), 24-33.
- Anıl, Ö. ve Küçüközer, H. (2015). Yapılandırmacı kurama dayalı 5E öğretim modeli kullanılarak aynalar konusunun öğretimi için örnek bir öğretim tasarımı. *Fen Eğitimi ve Araştırmaları Derneği Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 3(1).
- Ateş, A. (2005). *Bilgisayar destekli İngilizce öğretiminin ortaöğretim hazırlık öğrencilerinin İngilizce 'ye ve bilgisayara yönelik tutumları üzerindeki etkililiği*, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Aydoğdu, B. (2006). *İlköğretim fen ve teknoloji dersinde bilimsel süreç becerilerini etkileyen değişkenlerin belirlenmesi*. Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Aydoğmuş, E. (2008). *Lise 2 fizik dersi iş-enerji konusunun öğretiminde 5E modelinin öğrenci başarısına etkisi*. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri

Enstitüsü, Konya.

- Bacanak, A., Karamustafaoğlu, O. ve Köse, S. (2003). Yeni bir bakış: Eğitimde teknoloji okuryazarlığı. *Pamukkale üniversitesi eğitim fakültesi dergisi*, 14(14), 191-196.
- Bakaç, M., Taşoğlu, A. K. ve Akbay, T. (2010). The effect of computer assisted instruction with simulation in science and physics activities on the success of student: Electric current. *Eurasian Journal of Physics and Chemistry Education*, 1(1), 34-42.
- Başer, M., ve Durmuş, S. (2010). The effectiveness of computer supported versus reallaboratory inquiry learning environments on the understanding of direct currentelectricity among pre-service elementary school teachers. *EURASIA Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 6(1), 47-61.
- Bıyıklı, C. (2013). *5E öğrenme modeline göre düzenlenmiş eğitim durumlarının bilimsel süreç becerileri, öğrenme düzeyi ve tutuma etkisi*. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Ankara.
- Bulut, İ. ve Koçoğlu, E. (2012). Sosyal bilgiler öğretmenlerinin akıllı tahta kullanımına ilişkin görüşleri (Diyarbakır ili örneği). *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19, 242-258.
- Civelek, T. (2008). *Bilgisayar destekli fizik deney simülasyonlarının öğrenme üzerindeki etkileri*. Doktora tezi, Bahçeşehir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Chen, C. H. ve Howard, B. (2010). Effect of live simulation on middle school students' attitudes and learning toward science. *Journal of Educational Technology & Society*, 13(1), 133-139.
- Çaşkurlu, S. K. ve Baykara, K. (2011). Teknik bilimler meslek yüksekokulu öğrencilerinin öğrenme stilleri. *HAYEF: Journal of Education*, 8(1).
- Çilenti, K. (1998). *Eğitim Teknolojisi ve Öğretim*. Ankara: Kadioğlu Matbaası.
- Çiftçi, S., Sünbül, A. M. ve Köksal, O. (2013). Sınıf öğretmenlerinin yapılandırmacı yaklaşıma göre düzenlenmiş mevcut programa ilişkin yaklaşımlarının ve uygulamalarının eğitim müfettişlerinin görüşlerine göre değerlendirilmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(1), 281-295.
- Çoban, H. M. ve Akgün, A. (2018). Students' opinions on usage of analogy based 5e learning model in teaching in the unit of electricity. In *Insec International Social Sciences and Education Conference*, 189.
- Dağdalan, G. ve Taş, E. (2017). Simülasyon destekli fen öğretiminin öğrencilerin başarısına ve bilgisayar destekli fen öğretimine yönelik tutumlarına etkisi. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 5(2), 160-172.
- Daşdemir, İ (2016). Animasyon kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına, öğrenilen bilgilerin kalıcılığına ve bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Kastamonu Eğitim*

- Daşdemir, İ. ve Doymuş, K. (2012). Fen ve teknoloji dersinde animasyon kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına, öğrenilen bilgilerin kalıcılığına ve bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 2(3), 33-42.
- Demirel, Ö. (2005). *Öğretimde Planlama ve Değerlendirme Öğretme Sanatı*. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Dikici, A., Türker, H. H. ve Özdemir, G. (2010). 5E öğrenme döngüsünün anlamlı öğrenmeye etkisinin incelenmesi. *Cukurova University Faculty of Education Journal*, 39.
- Duman, M. Ş. ve Avcı, G. (2016). Sanal laboratuvar uygulamalarının öğrenci başarısına ve öğrenilenlerin kalıcılığına etkisi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(1), 13-33.
- Emrahoğlu, N. ve Bülbül, O. (2010). 9. Sınıf Fizik Dersi Optik Ünitesinin Bilgisayar Destekli Öğretiminde Kullanılan Animasyonların Ve Simülasyonların Akademik Başarıya Ve Akılda Kalıcılığa Etkisinin incelenmesi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 19(3), 409-422.
- Ercan, O. (2014). Effect of 5E learning cycle and V diagram use in general chemistry laboratories on science teacher candidates 'attitudes, anxiety and achievement. *International Journal of Social Sciences and Education*, 5(1), 161-175.
- Ergin, A. 1995. *Öğretim teknolojisi ve iletişim*. Pegem Yayınları, Ankara.
- Finkelstein, N. D., Adams, W. K., Keller, C. J., Kohl, P. B., Perkins, K. K., Podolefsky, N. S., Reid, S., ve LeMaster, R. (2005). When learning about the real world is better done virtually: A study of substituting computer simulations for laboratory equipment. *Physical Review Special Topics – Physics Education Research*, 1(1), 010103.
- Gen, M. (2013). Animasyonla eğitimin öğretmen adaylarının biyoloji tutumuna etkisi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4 (7), 47-61. Retrieved from <http://dergipark.gov.tr/baebd/issue/3336/46218>
- Gökmen, A., ve Solak, K. (2015). Bilgisayar destekli çevre eğitiminin öğretmen adaylarının madde döngüleri konusundaki başarılarına etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(3).
- Gül, Ş. ve Yeşilyurt, S. (2011). Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin tutumları ve başarıları üzerine etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 5(1), 94-115.
- Güneş, G. ve Aydoğdu İskenderoğlu, T. (2015). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı dersine yönelik

yaklaşımları. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(3), 469-488

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

Hançer, A. H. (2009). Fen eğitiminde yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli öğrenmenin problem çözme becerisine etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(1).

Hangül, T. (2010). Bilgisayar destekli öğretimin (BDÖ) 8. sınıf matematik öğretiminde öğrenci tutumuna etkisi ve BDÖ hakkında öğrenci görüşleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)* 4(2), 154-176.

Hokkanen, S. L. (2011). *Improving student achievement, interest and confidence in science through the implementation of the 5E learning cycle in the middle grades of an urban school*. Master's Thesis, Montana State University, Montana.

Jaakkola, T. ve Nurmi, S. (2008). Fostering elementary school students' understanding of simple electricity by combining simulation and laboratory activities. *Journal of Computer Assisted Learning*, 24(4), 271-283.

Kaçar, A. Ö. ve Doğan, N. (2007). Okul öncesi eğitimde bilgisayar destekli eğitimin rolü. *Akademik Bilişim*, 31, 1-11.

Karaçöp, A., Doymuş, K., Doğan, A. ve Koç, Y. (2009). Öğrencilerin akademik başarılarına bilgisayar animasyonları ve jigsaw tekniğinin etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(1).

Kahraman, Ö. (2007). *İlköğretim 7. sınıf fen bilgisi dersi fizik konularının öğretilmesinde bilgisayar destekli öğretimin öğrenci tutum ve başarısına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli.

Karakuş, M. ve Yalçın, O. (2016). Fen Eğitiminde argümantasyon temelli öğrenmenin akademik başarıya ve bilimsel süreç becerilerine etkisi: bir meta-analiz çalışması. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 16(4), 1-20.

Karal, H., Çebi, A., Pekşen, M. ve Turgut, Y. E. (2010). Sözel problemlerin anlamlandırılması ve çözümünde web tabanlı eğitsel simülasyonların etkisi. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 9(1), 147-162.

Karamustafaoğlu, O. ve Yaman, S. (2014). *Fen eğitiminde özel öğretim yöntemleri I-II (5. Baskı)*. Ankara: Anı Yayıncılık.

Kaya, F. (2010). *Fen bilgisi öğretmen adaylarında fotosentez ve bitkilerde solunum konularında görülen kavram yanlışlarının giderilmesinde bilgisayar destekli kavramsal değişim metinlerinin etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli.

Kaynar, D., Tekkaya, C. ve Çakıroğlu, J. (2009). Effectiveness of

- 5Elearningcycleinstruction on students' achievement in cell concept and scientific epistemologi calbeliefs. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37(37), 96-105.
- Keleş, Y. (2010). Fen eğitiminde öğrenme döngüsü modelleri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(1), 41-51.
- Kılıç Mocan, D., Keleş, Ö. ve Uzun, N. (2015). Fen bilimleri öğretmenlerinin laboratuvar kullanımına yönelik öz-yeterlik inançları: laboratuvar uygulamaları programının etkisi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1).
- Kıyıcı, G. ve Yumuşak, A. (2005). Fen bilgisi laboratuvarı dersinde bilgisayar destekli etkinliklerin öğrenci kazanımları üzerine etkisi-asit-baz kavramları ve titrasyon konusu örneği. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 4(4).
- Kıbar, Z. (2006). *İlköğretim düzeyi fen bilgisi öğretiminde yüksek etkileşimli BDÖ yazılımlarının öğrenci başarısına etkisi*. Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Kolçak, D. Y., Moğol, S. ve Ünsal, Y. (2014). Fizik öğretiminde kavram yanılgılarının giderilmesine ilişkin laboratuvar yöntemi ile bilgisayar simülasyonlarının etkilerinin karşılaştırılması. *Eğitim ve Bilim*, 39(175).
- Kulik, C. L. C. veKulik, J. A. (1991). Effectiveness of computer-basedinstruction: An updatedanalysis. *Computers in humanbehavior*, 7(1-2), 75-94.
- Kulik, J. A., Bangert, R. L., and Williams, G. W. (1983). Effects of computer-based teaching on secondary school students. *Journal of Educational Psychology*, 75(1), 19.
- Küçük, T. (2014). *Işık ünitesinde simülasyon yönteminin kullanılmasının öğrencilerin Fen başarısına ve Fen tutumlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Fen Bilgisi Anabilim Dalı, Çanakkale.
- Küçük, Z. ve Çalık, M. (2015). Effect of Enriched 5Es Model on Grade 7 Students' Conceptual Change Levels: A Case of 'Electric Current'Subject. *Adıyaman University Journal of Educational Sciences*, 5(1), 1-28.
- MEB [Milli Eğitim Bakanlığı]. (2018). *İlköğretim Fen Bilimleri Ders Programı* (5,6,7 ve 8. sınıflar).
- Minaslı, E. (2009). *Fen ve teknoloji dersi maddenin yapısı ve özellikleri ünitesinin öğretilmesinde simülasyon ve model kullanılmasının başarıya, kavram öğrenmeye ve hatırlamaya etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Mutlu, M. ve Aydoğdu, M. (2003). Fen bilgisi eğitiminde Kolb' un yaşantısal öğrenme yaklaşımı. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(13), 15-29.

- Pallant, J. (2001). *SPSS Survival Manual*. Open University Press: Buckingham.
- Papastergiou, M. (2009). Digitalgame-basedlearning in high school computer science education: Impacton educational effective nessand student motivation. *Computers & Education*, 52(1), 1-12.
- Peşman, H. (2005). *Development of a three-tier test to assess ninth grade students' misconceptions about simple electric circuits*. Unpublished master's thesis, Middle East Technical University, Ankara, Turkey.
- Ocak, G. ve Didin, M. (2018). Öğrencilerin Yapılandırmacı Sosyal Bilgiler Öğrenme Öğretme Sürecine Yönelik Görüşleri ile Sosyal Bilgiler Dersine Yönelik Tutumları Arasındaki İlişki. *Karaelmas Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(1).
- Önder, E. (2011). *Fen ve teknoloji dersi" canlılarda üreme, büyüme ve gelişme" ünitesinde kullanılan yapılandırmacı 5E öğrenme modeli'nin 6. sınıf öğrencilerinin başarılarına etkisi*. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Önder, F. ve Önder, E. B. (2018). Teachingphotoelectriceffectwithsimulationsupportedinquirybasedactivity. *Journal of theFaculty of Education*, 19(3), 57-73.
- Önder, K. (2007). *İlköğretim 6. sınıf fen ve teknoloji dersi "canlılarda üreme, büyüme ve gelişme" ünitesinin öğretiminde laboratuvar yönteminin öğrenci başarısına etkisi*.Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Özmen, H. ve Kolomuç, A. (2004). Bilgisayarlı Öğretimin Çözeltiler Konusundaki Öğrenci Başarısına Etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 57.
- Öztürk, M., Akdeniz, A. R. ve Bakırcı, H. (2017). Bilgisayar destekli öğretim uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin bilimsel düşünme becerilerine etkisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 611-639.
- Sarı, U. ve Güven, G. B. (2013). Etkileşimli tahta destekli sorgulamaya dayalı fizik öğretiminin başarı ve motivasyona etkisi ve öğretmen adaylarının öğretime yönelik görüşleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 7(2), 110-143.
- Saygın, Ö.,Atılboz, N. G. ve Salman, S. (2006). Yapılandırmacı öğretim yaklaşımının biyoloji dersi konularını öğrenme başarısı üzerine etkisi canlılığın temel birimi hücre. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(1), 51-64.
- Seferoğlu, S. S. 2006. *Öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı*. PegemA Yayıncılık, 261 s. Ankara.
- Sinan, O. (2007). Fen bilgisi öğretmen adalarının enzimlerle ilgili kavramsal anlama düzeyleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen Ve Matematik Eğitimi*

*Dergisi, 1(1), 1-22.*

Şahin, T.Y. ve Yıldırım, S. (1999). *Öğretim Teknolojisi ve Materyal Geliştirme*. Ankara: Anı Yayıncılık.

Şen, A. İ. (2014). Fizik öğretiminde bilgisayar destekli yeni yaklaşımlar. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 21(3)*.

Şimşir, N., Ünal, A. ve Yerlikaya, Z. (2018). Yapılandırmacı yaklaşım ve bilimsel süreçbecerilerine dayalı geliştirilen laboratuvar etkinliklerinin öğrenci başarısı üzerine etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi, 26(2), 499-507*.

Talu, N. (1999). Çoklu zeka kuramı ve eğitime yansımaları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 15(15)*.

Tanel, Z. ve Önder, F. (2010). Elektronik laboratuvarında bilgisayar simülasyonları kullanımının öğrenci başarısına etkisi: diyot deneyleri örneği. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi, (27), 101-110*. Retrieved from <http://dergipark.gov.tr/deubefd/issue/25435/268378>

Taşpınar, M. (2012). *Kuramdan uygulamaya öğretim ilke ve yöntemleri(5.baskı)*. Elhan Yayıncılık, Ankara.

Tatar, N. ve Kuru, M. (2006). Fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının akademik başarıya etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 31(31), 147-158*.

Türk Dil Kurumu (TDK). (2019). <http://www.tdk.gov.tr>. (Erişim tarihi: 12.06.2019).

Ulukök, Ş., Çelik, H. ve Sarı, U. (2013). Basit elektrik devreleriyle ilgili bilgisayar destekli uygulamaların deneysel süreç becerilerinin gelişimine etkisi. *Kuramsal Eğitim Bilim Dergisi, 6(1), 77-101*.

Uşun, S. (2013). *Bilgisayar destekli öğretimin temelleri*. Ankara: Nobel Yayınları.

Ünal, U. (2017). *İnteraktif etkinlikler ve gerçek malzemelerle yapılan geleneksel deneylerin ortaokul öğrencilerinin öğrenmesine ve öğrenmelerin kalıcılığına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Denizli.

Ünsal, H. (2002). Web destekli eğitim, elektronik öğrenme ve web destekli öğretim programlarındaki çeşitli ders modelleri. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 2(3), 375-388*.

Yağbasan, R. ve Gülçiçek, A. G. Ç. (2003). Fen öğretiminde kavram yanlışlarının karakteristiklerinin tanımlanması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 13(13), 102-120*.

Yakar, H. (2005). *Newton hareket kanunlarının öğretilmesinde bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısına etkileri*. Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale

Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli.

- Yavuz, S. ve Coşkun, E. A. (2008). Sınıf öğretmenliği öğrencilerinin eğitimde teknoloji kullanımına ilişkin tutum ve düşünceleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(34), 276-286.
- Yazıcıoğlu, Y. ve Erdoğan, S. (2014). *Bilimsel araştırma yöntemleri (SPSS uygulamalı)*. Ankara: Detay Yayıncılık.
- Yener, D., Aydın, F. ve Köklü, N. (2012). Genel fizik laboratuvarındaki öğrencilerin fiziğe karşı öz-yeterliliklerine animasyon ve simülasyonun etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(2), 121-136.
- Yıldırım, H. İ., Yalçın, N., Şensoy, Ö. ve Akçay, S. (2008). İlköğretim 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin elektrik akımı konusunda sahip oldukları kavram yanılgıları. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16(11), 67-82.
- Yıldız Aydoğdu, S. (2007). The effect of interactive simulation enriched inquiry learning instruction on ninth grade students' achievement in and attitude towards energy. Doktora tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yılmaz, M.ve 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.
- Yiğit, N. ve Akdeniz, A. R. (2003). Fizik öğretiminde bilgisayar destekli etkinliklerin öğrenci kazanımları üzerine etkisi elektrik devreleri örneği. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(3).
- Zacharia, Z. (2003). Beliefs, attitudes, and intentions of science teachers regarding the educational use of computer simulations and inquiry-based experiments in physics. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(8), 792-823.



## EKLER

### EK1. 7. Sınıf Elektrik Devreleri Ünite Kazanımları

#### F.7.7.1. Ampullerin Bağlanma Şekilleri

**Önerilen Süre:** 8 ders saati

F.7.7.1.1. Seri ve paralel bağlı ampullerden oluşan bir devre şeması çizer.

F.7.7.1.2. Ampullerin seri ve paralel bağlandığı durumlardaki parlaklıklarını devre üzerinde gözlemleyerek çıkarımda bulunur.

F.7.7.1.3. Elektrik akımını tanımlar.

F.7.7.1.4. Elektrik enerjisinin devrelere akım yoluyla aktarıldığını açıklar.

F.7.7.1.5. Bir devre elemanının uçları arasındaki gerilim ile üzerinden geçen akımı ilişkilendirir.

*a. Gerilim kavramı piller üzerinden açıklanır.*

*b. Bir iletkende gerilim, akım ve direnç arasındaki ilişki Ohm Yasası üzerinden açıklanır. Matematiksel hesaplamalara girilmez.*

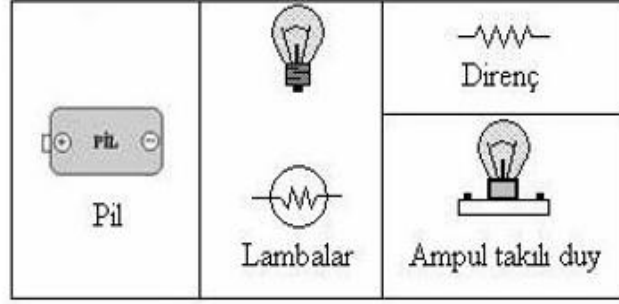
F.7.7.1.6. Özgün bir aydınlatma aracı tasarlar.

## EK2. BEDTT Soruları

### Yönerge

Aşağıdaki soruları, verilen şekillere göre istenilen doğrultuda cevaplayınız. Cevapların sebeplerini yazmayı unutmayınız. Devrelerde verilen ampuller özdeşdir. Ayrıca pillerin dirençleri önemsizdir.

### Sınavda Kullanılan Semboller



### SORULAR

1.1. Şekil 1’de gösterilen devredeki ampul ışık verir mi?

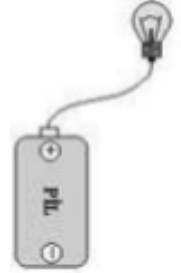
- (a) Evet, ışık verir.
- (b) Hayır, ışık vermez.

1.2. Yukarıda verdiğim cevabın sebebi;

- (a) Pil ve ampul temas halindedir.
- (b) “+” ve “-” yüklerin ampulde birleşmesi için pilin “-” ucundan ampulün yan metal kısmına bir tel bağlanmalıdır.
- (c) Ampulden akım geçmesi için pilin “-” ucundan ampulün yan metal kısmına bir tel bağlanmalıdır.
- (d) .....

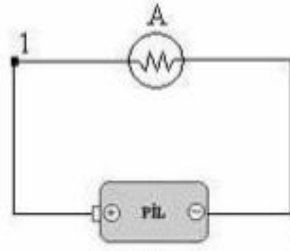
1.3. Yukarıdaki iki soruya verdiğim cevaptan;

- (a) Eminim.
- (b) Emin değilim.

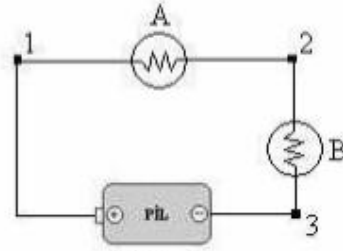


Şekil 1

Şekil 3’de gösterilen bir elektrik devresine, Şekil 4’de gösterildiği gibi bir B ampulü ekleniyor. 2. soruyu bu bilgiye göre cevaplandırınız.



Şekil 3



Şekil 4

2.1. Şekil 4’de 1, 2 ve 3 noktalarındaki akımların büyüklükleri ile A ve B ampullerinin parlaklıklarını karşılaştırınız?

**Akım Parlaklık**

- (a)  $i_1 = i_2 = i_3$  A ve B ampulleri aynı parlaklıktadır.  
 (b)  $i_3 > i_2 > i_1$  B ampulü daha parlaktır.  
 (c)  $i_1 > i_2 > i_3$  A ampulü daha parlaktır.  
 (d)  $i_1 > i_2 > i_3$  A ve B ampulleri aynı parlaklıktadır.

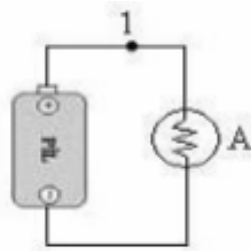
2.2. Yukarıda verdiğim cevabın sebebi;

- (a) Pile ne kadar çok yakın olunursa, elektrik akımı da o kadar çok olur.  
 (b) Seri bağlı devrelerde akım şiddeti her yerde aynıdır.  
 (c) Elektrik akımı ampuller tarafından kullanıldığı için azalır.  
 (d) .....

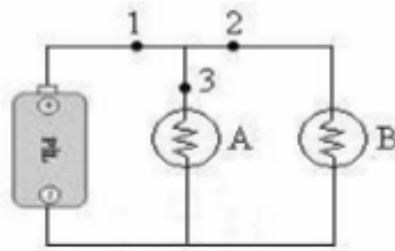
2.3. Yukarıdaki iki soruya verdiğim cevaptan;

- (a) Eminim.  
 (b) Emin değilim.

Şekil 5’de bir elektrik devresi verilmiştir. B ampulü Şekil 6’da görüldüğü gibi devreye ekleniyor. 3., 4., 5. soruları bu bilgilere dayanarak cevaplayınız.



Şekil 5



Şekil 6

3.1. Şekil 5 ve Şekil 6’deki 1 noktalarındaki elektrik akımlarının büyüklüklerini karşılaştırınız.

- (a) Şekil 5’de daha büyüktür.  
 (b) Şekil 6’da daha büyüktür.  
 (c) Şekil 5’de ve Şekil 6’da eşittir.

3.2. Yukarıda verdiğim cevabın sebebi;

- (a) Şekil 6’da iki ampul olduğundan eşdeğer direnç daha fazladır.

- (b) Şekil 6'da pilden gelen akım iki kola ayrılır.  
(c) Şekil 5'de pil tek ampule, Şekil 6'da ise iki ampule akım verir.  
(d) Şekil 6'daki paralel devrede eşdeğer direnç daha küçüktür.  
(e) Her iki şekilde de 1 noktalarında pilden gelen aynı büyüklükteki elektrik akımını henüz kollara ayırlmamıştır.  
(f) .....

**3.3.** Yukarıdaki iki soruya verdiğim cevaptan;

- (a) Eminim.  
(b) Emin değilim.

**4.1.** Şekil 6'da 1, 2 ve 3 noktalarındaki akımların büyüklüklerini karşılaştırınız.

- (a)  $i_1 > i_2 > i_3$   
(b)  $i_1 > i_2 = i_3$

**4.2.** Yukarıda verdiğim cevabın sebebi;

- (a) Akım kollara ayrılırken gidiş yönüne düz kola daha çok, kıvrılan kola daha az akım geçer.  
(b) Akım kol ayrımına geldiğinde ampuller özdeş olduğundan eşit bir şekilde iki kola ayrılır.  
(c) .....

**4.3.** Yukarıdaki iki soruya verdiğim cevaptan;

- (a) Eminim.  
(b) Emin değilim.

**5.1.** Şekil 6'da A ve B ampullerinin parlaklıklarını karşılaştırınız.

- (a) A ve B ampullerinin parlaklıkları eşittir.  
(b) A ampülü daha parlaktır.  
(c) B ampülü daha parlaktır.

**5.2.** Yukarıda verdiğim cevabın sebebi;

- (a) Kollara ayrılan akımın çoğu B ampulünden geçer.  
(b) A ampülü pile daha yakındır.  
(c) A ve B ampullerinden aynı büyüklükte akım geçer.  
(d) .....

**5.3.** Yukarıdaki iki soruya verdiğim cevaptan;

- (a) Eminim.  
(b) Emin değilim.

### EK3. EKKİTA Soruları

## ELEKTRİK KONUSUNA KARŞI İLGİ VE TECRÜBE ANKETİ

Bu anket elektrik konusuna karşı ilginizi ve alandaki tecrübenizi ortaya çıkarmak üzere hazırlanmıştır. Lütfen her soruyu dikkatle okuyup size en uygun seçeneği çarpı ( X ) işareti ile belirtiniz.

1) Cinsiyetiniz:

Kız

Erkek

Doğum tarihiniz: \_\_\_ / \_\_\_ (ay / yıl)

3) Babanızın mesleği:

4) Annenizin mesleği:

5) En son dönem aldığınız karnenizdeki fen bilimleri notunuz:

6) En fazla ilgi duyduğunuz ders:

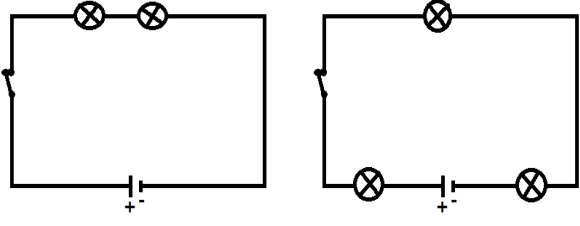
a) Fen Bilimleri b) Matematik c) Sosyal Bilimler d) Türkçe e) Diğer \_\_\_\_\_

	Çok ilgisizim	İlgisizim	İlgiliyim	Çok ilgiliyim
7) Fen bilimleri dersine ne kadar ilgilisiniz?.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8) Fen bilimleri dersindeki elektrik konusuna ne kadar ilgilisiniz?....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9) Çocukken elektrikli oyuncak ve aletlerle ne kadar ilgilidiniz?.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10) Şu anda elektrikli oyuncak ve aletlerle ne kadar ilgilisiniz?.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11) Çocukken elektrikli oyuncak tamiri ve alet tamiri işleri ile ne kadar ilgilidiniz?.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	Hiç	Nadiren	Sık Sık
12) Ne kadar sıklıkla bilgisayar kullanırsınız?.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13) Daha önce elektrik ile ilgili deney yaptınız mı?.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14) Daha önce hiç pil ve tel kullanarak lamba yakmayı denediniz mi?.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15) Daha önce hiç elektrikli oyuncak ve aletleri açıp incelemeyi denediniz mi?.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16) Daha önce hiç elektrikli alet tamir etmeyi denediniz mi?.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17) Daha önce hiç oyuncaklarınızı tamir etmeyi denediniz mi?.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18) Daha önce hiç pil şarj ettiniz mi?.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19) Daha önce hiç sigorta değiştirdiniz mi?.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20) Elektrikle ilgili deney aletlerini kullanarak bir şeyler üretme şansınız oldu mu?.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21) Eve yeni alınan elektrikli ev aletlerini kullanmayı öğrenmek için çaba gösterir misiniz?.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

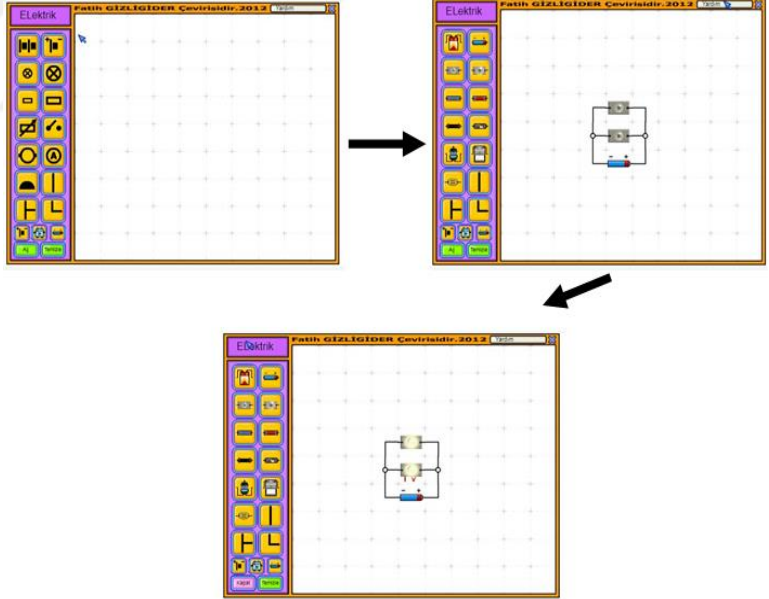
## EK4.Kontrol Grubu Ders Planı Örneği

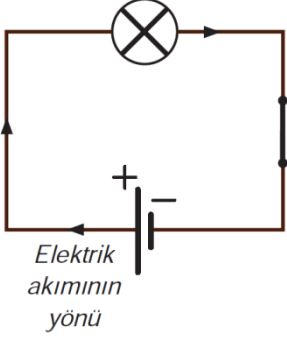
<b>Dersin Adı:</b>	Fen bilimleri
<b>Sınıf:</b>	7/A
<b>Ünitenin Adı:</b>	Elektrik Devreleri
<b>Konu</b>	Ampullerin Bağlanma Şekilleri
<b>Önerilen Süre</b>	40+40
<b>Öğrenci Kazanımları:</b>	7.7.1.1. Seri ve paralel bağlı ampullerden oluşan bir devre şeması çizer. 7.7.1.2. Ampullerin seri ve paralel bağlandığı durumlardaki parlaklıklarını devre üzerinde gözlemleyerek çıkarımda bulunur.
<b>Ünite kavramları ve sembolleri:</b>	Seri bağlama, paralel bağlama, elektrik akımı, gerilim
<b>Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri:</b>	Anlatım, Buluş, geleneksel laboratuvar destekli 5E öğrenme döngüsü yaklaşımı
<b>Giriş:</b>	Derse giren öğretmen, öğrencilerin dikkatini çekmek için etraflarında bulunan elektrikli araç gereçlere örnek vermelerini ister. Elektriğin olmaması durumunda günlük hayatlarının nasıl olacağını veya nasıl etkileneceklerini düşünmelerini ister. Elektrikli araçlar sayesinde sevdiğimizle iletişim kurup, yemeğimizi pişirir ve evimizi ısıtırız diyerek elektriğin günlük hayatlarındaki önemini vurgular. Sonra basit bir elektrik devresini aslında kalorifere benzetilebileceğini söyler ve ders kitaptaki örneği gösterir.
<b>Keşfetme:</b>	Laboratuvarda bulunan öğrenci gruplarından her birine devre elemanları verilerek bu elemanlar ile basit bir elektrik devresi kurmaları istenir. Bu esnada öğretmen rehber konumundadır. Öğrencilerin devre elemanlarını tanıyarak devreyi nasıl kuracaklarını deneme-yanılma yoluyla keşfetmeleri beklenir. Düzgün çalışan bir devre oluşturan öğrencilere bir sonraki aşamada daha fazla materyal verilerek seri ve paralel bağlı devre kurmaları desteklenir. Bu süreçte, öğretmen öğrencileri teşvik ederek düzgün çalışan bir devre için dikkat etmeleri gereken özelliklere dikkat çeker.
<b>Açıklama:</b>	Keşfetme aşamasında bir elektrik devresi kuran öğrenciler, bu işlem için gerekli elemanların ve özelliklerin farkına varmışlardır. Öğrencilerle birlikte elektrik devreleri ile ilgili aşağıda verilen bilgilere ulaşılır.  <b>Seri ve Paralel Bağlama Nedir?</b> Basit bir elektrik devresinde pil, bağlantı kablosu ve ampul gibi devre elemanları kullanılır. Bu devre elemanları kullanım alanlarına göre farklı şekilde bir araya getirilerek farklı elektrik devreleri kurulabilir. Basit elektrik devrelerinde devre elemanlarının iki ucu vardır. Örneğin pil + ve – olmak üzere iki uca sahiptir. Ampuller elektrik devrelerinde iki farklı şekilde bağlanır. Bunlar seri bağlama ve paralel bağlamadır. Devre elemanlarının tek bir kol üzerinde birinin + ucu diğerinin – ucuna deşecek şekilde bağlanması ile oluşturulan bağlama şekline seri bağlama denir. Ampullerde seri bağlama bir ampulün çıkış ucunun diğer ampulün giriş ucuna

	<p>bağlanması ile oluşturulur.</p>  <p>Ampullerin birer uçları ortak bir noktada, diğer uçları da bir noktada birleştirilerek oluşturulan bağlama şekline <b>paralel bağlama</b> denir. Paralel bağlı devrelerde elektrik akımı kollarına ayrılır. Eğer ampuller özdeş ise elektrik akımı paralel bağlı ampullere eşit elektrik akımı gidecek şekilde ayrılır.</p>
<p><b>Derinleştirme:</b></p>	<p>Öğretmen, elektrik devreleri ile ilgili öğrenci bilgilerini derinleştirme amacıyla öğrencilere sınıfta bulunan elektrikli aletleri sorar. Öğrencilerin bahsettikleri elektrik aletlerindeki devreler hakkında yorum getirmelerini ister. Benzer şekilde günlük hayatta sıklıkla kullandıkları diğer elektrikli aletlere de örnek vermelerini isteyerek onların elektrik devreleri hakkında ne düşündüklerini ve nasıl çalışıyor oldukları hakkında düşüncelerini belirtmeleri ister. Bu süreçte öğretmen konu ile ilgili öğrencilerin bilgilerini sorgulayarak eksik veya hatalı bilgileri ortaya koymaya çalışır. Sınıf ortamındaki tartışma esnasında eksik/hatalı bilgilerin açıklamalar veya örneklerle üstesinden gelmeyi hedefler.</p>
<p><b>Değerlendirme:</b></p>	<p>Öğrencilere "Korkutan Üçlü Priz" etkinliği yaptırılır (EK 5).Her bir öğrencinin önce bireysel olarak çalışma kâğıdını tamamlamaları istenir. Sonrasında sınıf tartışması oluşturularak öğrencilerin kendi düşüncelerini sınıf ortamında ifade etmeleri istenir. Benzer veya farklı fikirlerin açıklamalar yapılarak paylaşılması teşvik edilir.</p>



## EK 5. Deney Grubu Ders Planı Örneği

<b>Dersin Adı:</b>	Fen bilimleri
<b>Sınıf:</b>	7/B
<b>Ünitenin Adı:</b>	Elektrik Devreleri
<b>Konu</b>	Ampullerin Bağlanma Şekilleri
<b>Önerilen Süre</b>	40+40
<b>Öğrenci kazanımları:</b>	7.7.1.3. Elektrik akımını tanımlar. 7.7.1.4. Elektrik enerjisinin devrelere akım yoluyla aktarıldığını açıklar.
<b>Ünite kavramları ve sembolleri:</b>	Seri bağlama, paralel bağlama, elektrik akımı, gerilim
<b>Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri:</b>	Buluş, simülasyon destekli 5E öğrenme döngüsü yaklaşımı
<b>Giriş:</b>	Derse giren öğretmen, öğrencilerin dikkatini çekmek için önceki derste ne işlediğini sorar ve derste işlenecek konudan bahseder.
<b>Keşfetme:</b>	<p>Deney grubunda öğrencilere simülasyon üzerinde devre tamamlama etkinliği yaptırılır. Her bir öğrenci bir devre için neler gereklidir, nasıl tamamlanır ve elektrik akımının geçmesi için nasıl bir sistem olmalıdır deneme-yanılma yoluyla keşfederek deneyimler. Öğretmen bu aşamada rehber konumundadır, öğrencileri her bir aşamada destekleyerek onları teşvik eder.</p> 
<b>Açıklama:</b>	<p>Öğrenciler devre üzerinde görünen olay için kendi düşüncelerini açıkladıktan sonra ampulün nasıl ışık verdiğini ve bu sistemde nelerin görevli olduğunu açıklar. Öğrencilerle birlikte elektrik devreleri ile ilgili aşağıda verilen bilgilere ulaşılır.</p> <p><b>Elektrik Akımı Nedir?</b> Bir elektrik devresinde bulunan negatif yüklerin titreşim hareketi sonucunda oluşan enerji aktarımına <b>elektrik akımı</b> denir. Pilin negatif kutbundan pozitif kutbuna doğru harekete zorlanan</p>

	<p>negatif yükler, sahip oldukları enerjiyi pilin pozitif kutbundan negatif kutbuna doğru aktarır ve elektrik akımı oluşur. Az önce verdiğimiz su tesisatı örneği ile elektrik devresinin birbirine benzeyen yönleri olduğu gibi benzemeyen yönleri de vardır. Benzemeyen yönler;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Su tesisatındaki boru kesildiğinde suyun akışı bir süre daha devam eder. Elektrik devresinde ise teller arasında bağlantı koptuğu zaman elektrik akımı anında kesilir.</li> <li>➤ Su tesisatında eğer şeffaf boru kullanırsak hareket eden suyu gözlemleyebiliriz. Fakat elektrik devresinde titreşim hareketi yapan yükleri gözümüzle göremeyiz.</li> <li>➤ Su tesisatındaki su borular içerisinde akarken, elektrik akımında elektronlar, bir noktadan başka bir noktaya hareket etmezler. Titreşim hareketi sayesinde diğer taneciklere çarparak enerjilerini aktarırlar.</li> </ul> <p>Negatif yüklerin, titreşim hareketi sonucunda sahip oldukları hareket enerjisini yakınındaki negatif yüklerle çarparak tel boyunca iletmesi ile elektrik akımı oluşur. Burada dikkat edilmesi gereken önemli noktalardan biri yüklerin hareket yönü ile elektrik akımının hareket yönünün farklı olduğudur. Atomun yapısındaki protonlar hareketsiz, elektronlar hareketlidir. Bu nedenle elektrik devrelerinde pil tarafından sağlanan enerji elektronları yani negatif yükleri harekete geçirir. Negatif yükler aldıkları enerji ile harekete geçerler (titreşim hareketi) ve sahip oldukları enerjiyi komşu negatif yüklere aktarırlar. Aynı tel içindeki bütün negatif yükler ortalama olarak aynı süratle titreşir. Negatif yükler pilden sağladıkları enerjiyi ampule taşır. Bu enerji ampulde ısı ve ışığa dönüşür. Negatif yüklerin titreşim hareketi ile pilin (+) kutbunda devre tamamlanır. Yani negatif yüklerin yönü pilin “-” ucundan “+” ucuna doğrudur.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div data-bbox="630 1355 917 1691" style="text-align: center;">  <p>Elektrik akımının yönü</p> </div> <div data-bbox="941 1321 1412 1691" style="text-align: left;"> <p>Elektrik devresinde anahtar kapalı iken elektrik yükleri pilin negatif kutbundan titreşim hareketine başlar, sahip oldukları enerjiyi birbirlerine aktararak pilin pozitif kutbuna kadar hareketlerini sürdürür. Bu durumda devre kapalıdır. Elektrik devresindeki anahtar açıksa elektrik yükleri titreşim hareketi yapamaz. Bu durumda enerji aktarımı olmayacağından ampul ışık vermez.</p> </div> </div>
<p><b>Derinleştirme:</b></p>	<p>Öğretmen, konuyu pekiştirmek amacıyla öğrencilerden lambaların parlaklığı ile ilgili günlük hayattan örnekler vermelerini ister. Öğretmen öğrencilerin verdikleri bu örneklerde, elektrik akımı hakkında ne düşündüklerini ve nasıl bir sisteme sahip oldukları hakkında düşüncelerini belirtmelerini ister. Bu süreçte öğretmen konu ile ilgili öğrencilerin bilgilerini sorgulayarak eksik veya hatalı bilgileri ortaya koymaya çalışır. Sınıf ortamındaki tartışma esnasında eksik/hatalı bilgilerin açıklamalar veya örneklerle üstesinden gelmeyi hedefler.</p>
<p><b>Değerlendirme:</b></p>	<p>Dersin sonunda "Doğum Günü Süsü" isimli çalışma kâğıdı</p>

	<p>öğrencilere dağıtılır (EK 7). Her bir öğrencinin önce bireysel olarak çalışma kâğıdını tamamlamaları istenir. Sonrasında sınıf tartışması oluşturularak öğrencilerin kendi düşüncelerini sınıf ortamında ifade etmeleri istenir. Benzer veya farklı fikirlerin açıklamalar yapılarak paylaşılması teşvik edilir.</p>
--	---



## EK6. Etkinlik – Öğrenci Çalışma Kâğıdı. Korkutan üçlü priz (Deney ve kontrol grubu)

Aşağıda verilen senaryoyu dikkatli bir şekilde okuduktan sonra aşağıda verilen soruları senaryoyu dikkate alarak cevaplayınız.

### Korkutan Üçlü priz



Merve, okula gitmek için hazırlanırken gömleğinin ütülü olmadığını fark eder. Annesi evde olmadığı için gömleğini kendisi ütölemek zorunda kalır. Ütünün kablosunun prize yetişmediğini gören Merve'nin aklına her zaman kullandıkları üçlü priz gelir. Ütüyü üçlü prize takar takmaz şiddetli bir sesle korkan Merve o an ne olduğunu anlayamaz fakat prizden ütüyü takmaya çalıştığı orta bölümünün kapkara olduğunu fark eder. O an prizden tamamen bozulduğunu düşünmesine rağmen kararmayan kısmına telefonunu şarj etmek için şarj aletini taktığında, prizden çalışmasına anlam veremese de bu duruma sevinmiştir.

Merve ütüyü fişe taktığında prizden neden şiddetli bir patlama sesi duyulmuştur?Prizden bir kısmının yanmasına rağmen Merve şarj aletini taktığında tekrar çalışmasının sebebi ne olabilir.

## EK7. Etkinlik – Öğrenci Çalışma Kâğıdı. Doğum günü süsü (Deney ve kontrol grubu)

### DOĞUM GÜNÜ SÜSÜ



Cemal her yıl olduğu gibi bu yıl da doğum gününün gelmesini dört gözle beklemektedir. Çünkü onların evinde doğum günleri şenlik havasında geçmektedir. O güzel gün nihayet gelmiştir. Cemal, annesi ve babasıyla doğum günü alışverişine çıkmıştır. Doğum günü süslerine bakarken ışıltılı yanıp sönen adeta gökyüzündeki yıldızlar gibi parlayan led lamba Cemal'in dikkatini çekmiştir. Cemal, babasından lambaları almasını isteyince babası Cemal'i kıramamış ve almıştır. Eve geldiklerinde bütün arkadaşlarını davet ettiği doğum günü partisi için hazırlıklar başlamıştır. Ama Cemal'in gözü ışıltılı parlayan lambalardadır. Daha fazla dayanamayıp lambalarla oynamaya başlamıştır. Elinde tuttuğu lambaların birinden patlama sesi gelmiş ve ışıltılı yanıp sönen lambaların hepsi sönmüştür. Cemal ne olduğunu anlamayıp neden hepsi söndü, sadece bir tanesi patladı diyerek, ağlamaya başlamıştır.

Cemal'in led lambasının ampullerinden biri patlayınca yanıp sönen diğer ampuller de sönmüştür. Elindeki led lambanın ampullerinden biri patlamasına rağmen diğer ampullerin de sönmemesinin nedeni nedir?

Patlayan ampulün yerine yeni ampul takılırsa diğer ampuller yanmaya devam eder mi? Kanıtlar göstererek soruyu cevaplayınız.

**EK8. Etkinlik – Öğrenci Çalışma Kâğıdı.Lambaların parlaklığı(Deney ve kontrol grubu)**

**Lambaların parlaklığı ile ilgili düşünceleriniz ve gözlemleriniz doğrultusunda aşağıdaki soruları cevaplayınız.**

Pil sayısının değişmediği bir devrede lamba sayısı arttıkça lamba parlaklığı değişir mi?

.....  
.....  
.....

Cevabınız hayır ise nedeni nedir?

.....  
.....  
.....

Cevabınız evet ise nedeni nedir?

.....  
.....  
.....

Gözlemediğiniz devrenin aşamalarını kısaca anlatınız.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Tahmininiz doğru çıktı mı? Aşağıdaki boşlukları işaretleyiniz.

**Evet** [     ]                      **Hayır** [     ]

Gözlemleriniz doğrultusunda lambaların parlaklığının aynı veya farklı olmasının nedeni nedir? Açıklayınız.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**EK9. Etkinlik – Öğrenci Çalışma Kâğıdı. Ampermetre ve Voltmetre(Deney ve kontrol grubu)**

**Ampertmetre ve voltmetre ile ilgili aşağıdaki soruları istenilen doğrultuda cevaplayınız.**

Ampermetre paralel bir devreye gözlemlediğiniz gibi bağlanırsa sonuç ne olur?  
Düzgün bir şekilde çalışır [ ]  
Kısa devre gerçekleşir [ ]  
Cevabınızın nedenini açıklayınız.

.....  
.....  
.....  
.....

Paralel bir devreye paralel bir şekilde bağlanan voltmetre, doğru gerilim değerini okur mu?  
Evet, okur [ ]  
Hayır, okumaz [ ]

Cevabınızın nedeni nedir? Açıklayınız.

.....  
.....  
.....

**Açıklayalım**

Ampermetre ile voltmetrenin devreye bağlanma şekilleri aynı mıdır?  
Cevabınız hayır ise nedeni nedir?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Cevabınız evet ise nedeni nedir?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

## EK.10 İzin Dilekçeleri



T.C.  
BARTIN ÜNİVERSİTESİ  
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü

Sayı : 36823621-302.08.01-E.1700022458  
Konu : Araştırma İzni

21/04/2017

Sayın Yeşim BAYRAM

İlgi : 11.04.2017 tarihli ve 1700020705 sayılı yazınız.

İlgi dilekçeniz gereğince "Simülasyon (Benzetim) Destekli Argümantasyona Dayalı Sorgulayıcı Eğitim Modelinin 7. Sınıf Öğrencilerinin Elektrik Kavramlarını Algılamalarına ve İlgilerine Etkisinin İncelenmesi" konulu tez çalışmanız ile ilgili veri toplama araçlarının uygulamanızın uygun görüldüğüne dair Bartın İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nün yazısı ektedir.

Bilgilerinize sunulur.

*e-İmzalıdır*  
Prof. Dr. Çetin SEMERCİ  
Müdür

Ek: 18.4.2017 tarihli 64441482-605.99-E.5316612 sayılı yazı

Belge Doğrulamak İçin: <http://ubys.bartın.edu.tr/ERMS/Record/ConfirmationPage/Index> adresinden 7F4MFPP kodu girerek belgeyi doğrulayabilirsiniz.

Adres : Ağdacı Mahallesi Fakülte Caddesi Yahya Kemal Dersliği  
Bilgi İçin İrtibat : Suzan ESEN - Memur  
Telefon : (0 378) 2235495 (Santral)  
Belgegeçer No : (0 378) 2235496  
e-posta : [suzanesen@bartin.edu.tr](mailto:suzanesen@bartin.edu.tr)  
İnternet Adresi : <http://www.bartın.edu.tr/>

21.04.2017 tarihli ve 1700022458 numaralı belge, 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5. maddesi gereğince Çetin SEMERCİ tarafından güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

1/1





T.C.  
BARTIN VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 64441482-605.99-E.5316612  
Konu : Yeşim BAYRAM'ın  
Araştırma İzni

18.04.2017

BARTIN ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE  
(Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü)

- a) 12/04/2017 tarihli ve 17000120867 sayılı yazınız.  
b) Müdürlük Makamı'nın 11/04/2017 tarihli ve 20-E.5248611 sayılı Olur'ları.

Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Ana Bilim Dalı, Fen bilgisi Eğitimi Bilim Dalı (Ortak Tezli) Yüksek Lisans öğrencisi Yeşim BAYRAM'ın "Simülasyon (benzetim) Destekli Argümantasyona Dayalı Sorgulayıcı Eğitim Modelinin 7. Sınıf Öğrencilerinin Elektrik Kavramlarını Algulamalarına ve İlgilerine Etkisinin İncelenmesi" konulu araştırması kapsamında Necip Fazıl Kısakürek Ortaokulu 7. sınıf öğrencilerine veri toplama araçlarını uygulayabilmesine ilişkin ilgi (b) Olur ekte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi ve gereğini arz ederim.

Yaşar DEMİR  
Millî Eğitim Müdürü

Ek : Olur (1 Adet)

BARTIN İL MİLLÎ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜ  
18.04.17  
Hatice SARIBAŞ  
Şef

Gölbucağı mah.2 nolu çevre yolu Merkez /BARTIN  
Kurumsal Ağ: <http://bartin.meb.gov.tr>  
Kurumsal e-posta: [bartinmem@meb.gov.tr](mailto:bartinmem@meb.gov.tr)  
Tel : (0378) 227 68 90/ 4 Hat Fax : (0378) 227 16 96

Ayrıntılı Bilgi İçin: Hatice SARIBAŞ  
Dahili (332)  
Birim e-posta : [strajijelistirme74@meb.gov.tr](mailto:strajijelistirme74@meb.gov.tr)

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <http://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden b1a6-0f94-32c9-bbcc-cd4b kodu ile teyit edilebilir.



T.C.  
BARTIN VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 64441482-605.99-E.5308780  
Konu : Yeşim BAYRAM'ın  
Anket İzni

18.04.2017

NECİP FAZIL KISAKÜREK ORTAOKULU MÜDÜRLÜĞÜNE

- a) Bartın Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'nün 12/04/2017 tarihli ve 17000120867 sayılı yazıları.  
b) Müdürlük Makamı'nın 11/04/2017 tarihli ve 20-e.5248611 sayılı Olur'ları.

Bartın Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Ana Bilim Dalı, Fen bilgisi Eğitimi Bilim Dalı (Ortak Tezli) Yüksek Lisans öğrencisi Yeşim BAYRAM'ın "Simülasyon (benzetim) Destekli Argümantasyona Dayalı Sorgulayıcı Eğitim Modelinin 7. Sınıf Öğrencilerinin Elektrik Kavramlarını Algılamalarına ve İlgilerine Etkisinin İncelenmesi" konulu araştırması kapsamında Necip Fazıl Kısakürek Ortaokulu 7. sınıf öğrencilerine veri toplama araçlarını uygulayabilmesine ilişkin ilgi (b) Olur ekte gönderilmiş olup,

Ekte gönderilen mühürlü "Veri Toplama Araçlarının" eğitim öğretimi aksatmadan öğrencilere uygulanması ve ilgiliye gerekli kolaylığın sağlanması hususunda; Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Mustafa ARSLAN  
Müdür a.  
Müdür Yardımcısı

- EKLER :  
1- Olur (1 Adet)  
2- Veri Toplama Araçları  
3- Değerlendirme Formu (1 Adet)

Görevli Eğitimci  
Hatice Sarıbaşı  
18.04.2017  
Hatice SARIBAŞ  
Şef

Gölbucağı mah.2 nolu çevre yolu Merkez /BARTIN  
Kurumsal Ağ: <http://bartin.meb.gov.tr>  
Kurumsal e-posta: [bartinmem@meb.gov.tr](mailto:bartinmem@meb.gov.tr)  
Tel : (0378) 227 68 90/ 4 Hat Fax : (0378) 227 16 96

Ayrıntılı Bilgi İçin: Hatice SARIBAŞ  
Dahili (332)  
Birim e-posta : [stratejigelistirme74@meb.gov.tr](mailto:stratejigelistirme74@meb.gov.tr)

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <http://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 5a9f-4b97-318c-a95b-7c26 kodu ile teyit edilebilir.

## ÖZGEÇMİŞ

### Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Yeşim BAYRAM  
Doğum Yeri ve Tarihi : EDİRNE / 26.07.93

### Eğitim Durumu

Lisans Öğrenimi : Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği Programı

Yüksek Lisans Öğrenimi : Bartın Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı

Bildiği Yabancı Diller : İngilizce

Bilimsel Faaliyet/Yayımlar : Bayram, Y. & Cetin-Dindar, A. (2017). The effectiveness of simulations supported argumentation driven inquiry on the 7th grade students' conceptual understanding on electrical concepts. Bildiri Sunumu, ICSSER – 4th International Conference on Social Sciences & Education Research, and ICTTR - 4th International Conference on Tourism: Theory, Current Issues and Research, September 8-10, 2017, Ankara, Türkiye.

Aldığı Ödüller :

### İş Deneyimi

Stajlar : Bartın İMKB Ortaokulu, Bartın TOKİ Ortaokulu

Projeler ve Kurs :  
Belgeleri

Çalıştığı Kurumlar : Bartın Aydınlar Ortaokulu  
Pınarca Ortaokulu/Tekirdağ

### İletişim

E-Posta Adresi : yesimbayram930@gmail.com

Tarih : 20/06/2019 (Tez Savunma Tarihi)

