

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANA BİLİM DALI
FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI

BİLGİSAYAR SİMÜLASYONLARI VE LABORATUVAR
ETKİNLİKLERİNİN BİRLİKTE UYGULANMASININ
ÖĞRENCİLERİN FEN BAŞARISINA VE BİLGİSAYARA KARŞI
TUTUMUNA ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hazırlayan
Zeynep KOYUNLU ÜNLÜ

Ankara
Ocak, 2011

Zeynep KOYUNLU ÜNLÜ
Ocak, 2011

BİLGİSAYAR SİMÜLASYONLARI VE
LABORATUVAR ETKİNLİKLERİNİN
BİRLİKTE UYGULANMASININ ÖĞRENCİLERİN
FEN BAŞARISINA VE BİLGİSAYARA KARŞI
TUTUMUNA ETKİSİ

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANA BİLİM DALI
FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI

BİLGİSAYAR SİMÜLASYONLARI VE LABORATUVAR
ETKİNLİKLERİNİN BİRLİKTE UYGULANMASININ
ÖĞRENCİLERİN FEN BAŞARISINA VE BİLGİSAYARA KARŞI
TUTUMUNA ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Zeynep KOYUNLU ÜNLÜ

Danışman: Doç. Dr. İlbilge DÖKME

**Ankara
Ocak, 2011**

Zeynep KOYUNLU ÜNLÜ' nün “**Bilgisayar Simülasyonları ve Laboratuvar Etkinliklerinin Birlikte Uygulanmasının Öğrencilerin Fen Başarısına ve Bilgisayara Karşı Tutumuna Etkisi**” başlıklı tezi 03.01.2011 tarihinde, jürimiz tarafından Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Adı Soyadı

İmza

Başkan: Doç. Dr. Mustafa SARIKAYA

.....

Üye (Tez Danışmanı): Doç. Dr. İlbilge DÖKME

.....

Üye : Doç. Dr. Tahir ATICI

.....

ÖNSÖZ

Çalışmamın her aşamasında sabırla bana yol gösteren, desteğini esirgemeyen değerli hocam Sayın Doç. Dr. İlbilge Dökme' ye,

Tezimin özellikle istatistik kısmında değerli bilgilerini benimle paylaşan, kendisinden çok şey öğrendiğim, Sayın Doç. Dr. Mustafa Sarıkaya' ya,

Yüksek lisansa başlarken beni yüreklendiren Prof. Dr. Zafer Bahçeci, Yrd. Doç. Dr. Yasemin Gödek Altuk, Yrd. Doç. Dr. Abdullah Aydın Hocalarıma,

Tez çalışmamın uygulama aşamasında emeği geçen Mahsenli, Şeyh Şamil, Mehmetçik İlköğretim Okulu 7. Sınıf öğrencilerine, müdürlerine; tez çalışmam boyunca desteklerini esirgemeyen canım annem Selfinaz Koyunlu' ya ve eşim Veli Ünlü' ye teşekkürlerimi sunarım.

Zeynep KOYUNLU ÜNLÜ

ÖZET

BİLGİSAYAR SİMÜLASYONLARI VE LABORATUVAR ETKİNLİKLERİNİN BİRLİKTE UYGULANMASININ ÖĞRENCİLERİN FEN BAŞARISINA VE BİLGİSAYARA KARŞI TUTUMUNA ETKİSİ

KOYUNLU ÜNLÜ, Zeynep
Yüksek Lisans, Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı
Tez Danışmanı: Doç. Dr. İlbilge Dökme
Ocak-2011, 172 sayfa

Bu çalışmanın amacı ilköğretim 7. sınıf fen ve teknoloji öğretim programında yer alan “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesinin “Elektrik Akımı Nedir?”, “Seri ve Paralel Bağlama” konularının öğretiminde laboratuvar etkinliklerinin ve bilgisayar simülasyonlarının birlikte uygulanmasının öğrencilerin başarısına, bilgisayar tutumlarına etkisi ve konuların öğretiminde cinsiyet faktörünün etkililiğini araştırmaktır.

Araştırmada ön test - son test kontrol gruplu, deneysel desen modeli kullanılmıştır. Araştırmaya 2009-2010 eğitim öğretim yılı I. döneminde, üç okuldan seçilen 66, ilköğretim 7.sınıf öğrencisi katılmış ve araştırma haftada 4 ders saati olmak üzere toplamda üç hafta ve 12 ders saati sürmüştür. Kontrol Grubu I’ de konular laboratuvar etkinlikleriyle, kontrol grubu II’ de bilgisayar simülasyonlarıyla, deney grubunda bilgisayar simülasyonlarının ve laboratuvar etkinliklerinin birlikte uygulanmasıyla işlenmiştir. Araştırmanın verileri Elektrik Başarı Testi (EBT) ve Bilgisayar Tutum Ölçeği (BTÖ) ile toplanmış ayrıca dört açık uçlu sorudan oluşan bir anketle deney grubu ve kontrol grubu II öğrencilerin uygulamaya yönelik görüşleri alınmıştır.

Veriler SPSS paket programında değerlendirilmiştir. Grupların EBT ve BTÖ ön test puanları tek yönlü varyans analizi son test puanları kovaryans analizi ile değerlendirilmiştir. Sonuçta, bilgisayar simülasyonlarının ve laboratuvar etkinliklerinin birlikte uygulanmasının öğrenci başarısı üzerinde olumlu etkiye sahip olduğu, bilgisayar simülasyonlarının bilgisayara karşı tutumu olumlu yönde etkilediği ve cinsiyet farkının öğrenci başarısını ve bilgisayara karşı tutumu etkilemediği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler:Fen ve Teknoloji Öğretimi, Bilgisayar Simülasyonları, Laboratuvar Etkinlikleri, Elektrik Konularının Öğretimi, Başarı, Bilgisayara Karşı Tutum

ABSTRACT

THE EFFECTS OF COMBINED APPLICATION OF COMPUTER SIMULATIONS AND LABROTORY ACTIVITIES ON THE STUDENTS' SCIENCE ACHIEVEMENT AND ATTITUDES OF TOWARDS COMPUTER

KOYUNLU ÜNLÜ, Zeynep

Master Thesis, Department of Science in the Faculty of Education

Thesis Advisor: Assoc. Prof. Dr. İlbilge Dökme

January-2011, 172 pages

This study aims to investigate the effects of the combined application of laboratory activities and computer simulations in the teaching of “What is an Electricity Current?”, “Series and Parallel Connection” subjects in “Electricity in Our Life” unit on students’ achievement, computer attitudes and the role of gender in the teaching of these subjects.

The experimental design of pre-test post-test control group model was used for the study. A total of 66, 7th graders from three schools participated in the study in the first semester of the 2009-2010 academic year, and the study has lasted for 3 weeks, 4 class hours a week, making a total of 12 class hours. Control Group I, had the subject covered by laboratory activities; the Control Group II had the subject covered by simulation activities; and the Experimental Group, had the subject covered by simulation and laboratory activities merged together. Data were collected by means of Electricity Achievement Test (EAT) and Computer Attitudes Scale (CAS) and students’ opinions on the application were collected through a questionnaire of four open-ended questions.

The data were evaluated in the SPSS program. Groups’ EAT and CAS pre tests evaluated with variance analysis and post tests evaluated covariance analysis. According to research findings it was found out that the application of computer simulations and laboratory activities in combination has a positive effect on student achievement that computer simulations affect the attitude towards computer and that gender difference does not influence student achievement and attitudes towards the computer.

Key Words: Science and Technology Education, Computer Simulations, Laboratory Activities, Teaching Electricity Subjects, Achievement, Computer Attitude

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

JÜRİ ÜYELERİNİN İMZA SAYFASI.....	i
ÖNSÖZ	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT.....	iv
İÇİNDEKİLER	v
TABLolar LİSTESİ.....	x
ŞEKİLLER LİSTESİ	xii
KISALTMALAR LİSTESİ	xiv

BÖLÜM I

1.GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu.....	1
1.2. Problem Cümlesi.....	4
1.3. Alt Problemler.....	4
1.4. Hipotezler.....	6
1.4.1. Hipotez 1.....	7
1.4.2. Hipotez 2	7
1.4.3. Hipotez 3.....	7
1.4.4. Hipotez 4.....	7
1.4.5. Hipotez 5.....	8
1.4.6. Hipotez 6.....	8
1.4.7. Hipotez 7	8
1.4.8. Hipotez 8.....	9
1.4.9. Hipotez 9.....	9
1.4.10. Hipotez 10.....	9
1.4.11. Hipotez 11.....	9
1.4.12. Hipotez 12.....	10
1.4.13. Hipotez 13.....	10
1.4.14. Hipotez 14.....	10
1.5. Araştırmanın Amacı.....	10

1.6. Araştırmanın Önemi.....	11
1.7. Varsayımlar.....	12
1.8. Kapsam ve Sınırlılıklar	13
1.9. Tanımlar.....	13

BÖLÜM II

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE.....	16
2.1. Kuramsal Bulgular	16
2.1.1. Fenin Teknoloji ile Buluşması.....	16
2.1.2. Fen Eğitiminin Amaçları.....	17
2.1.3. Fen ve Teknoloji Eğitiminin Amaçları	18
2.1.4. Eğitim Teknolojisi	20
2.1.5. Öğretim Teknolojisi	21
2.1.6. Bilgisayarın Eğitim ve Öğretimde Kullanımı	22
2.1.6.1. Bilgisayar Yönetimli Öğretim.....	23
2.1.6.2. Bilgisayar Destekli Öğretim (BDÖ).....	23
2.1.6.2.1. Özel Ders Yazılımları (Bire-Bir Öğretim Yazılımları)	25
2.1.6.2.2. Alıştırma ve Uygulama Yazılımları	26
2.1.6.2.3. Problem Çözme Yazılımları.....	28
2.1.6.2.4. Eğitsel Oyun Yazılımları.....	28
2.1.6.2.5. Simülasyon (Benzeşim, Benzetim) Yazılımları	29
2.1.6.2.5.1. Simülasyon Çeşitleri.....	31
2.1.6.2.5.1.1. Fiziksel Simülasyonlar	31
2.1.6.2.5.1.2. Süreç ve İlerlemeye Yönelik Simülasyonlar	32
2.1.6.2.5.1.3. İşlem Yollarını Belirten Simülasyon Programları.....	32
2.1.6.2.5.1.4. Durumları Gösteren, Tanımlayan Simülasyon Programları	32
2.1.6.2.5.2. Simülasyonların Avantajları	33
2.1.6.2.5.3. Simülasyonlarla Öğretimde Karşılaşılan Sorunlar	33
2.1.6.2.5.4. Benzeşimler ve Öğrenci Kontrolü Eğitimi	34
2.1.7. Bilgisayar Destekli Öğretimde Öğretmenin Rolü ve Öğretmen Eğitimi	35
2.1.8. Bilgisayar Destekli Öğretimin Yararları	36
2.1.9. Bilgisayar Destekli Öğretimin Sınırlılıkları.....	38

2.1.10. Laboratuvarın Tanımı	41
2.1.11. Fen Öğreniminde Laboratuvarın Kullanım Amaçları.....	41
2.1.12. Laboratuvarın Düzenlenmesi	42
2.1.12.1. U Biçimli Laboratuvarlar	42
2.1.12.2. Sıralı Laboratuvar Düzeni	42
2.1.13. Deney Çeşitleri.....	43
2.1.13.1.Yapılış Şekillerine Göre	43
2.1.13.1.1. Gösteri Deneyleri.....	43
2.1.13.1.2. Bireysel Deneyler	44
2.1.13.1.3. Grup Deneyleri	44
2.1.13.2. Yapılış Amacına Göre.....	45
2.1.13.2.1. Kapalı Uçlu Deneyler	45
2.1.13.2.2. Açık Uçlu Deneyler	45
2.1.13.2.3. Hipotez Test Etme Deneyleri	46
2.1.13.3. Yapılış Zamanına Göre Deneyler.....	47
2.1.13.3.1. Konu Öncesinde Yapılan Deneyler	47
2.1.13.3.2. Konu İşlenmesi Sürecinde Yapılan Deneyler.....	47
2.1.13.3.3. Konu Sonrasında Yapılan Deneyler	48
2.2. Araştırma Bulguları.....	48
2.2.1. BDÖ Yazılımları ve Laboratuvar Yöntemini Karşılaştıran Araştırma Bulguları	48
2.2.2. Simülasyon ve Laboratuvar Yönteminin Birlikte Kullanılması İle İlgili Araştırmalar	52
2.2.3. BDÖ Yazılımlarının Bilgisayara Karşı Tutuma Etkisi ile İlgili Araştırmalar	55

BÖLÜM III

3.YÖNTEM	57
3.1. Araştırmanın Modeli	57
3.2. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi	58
3.3. Değişkenler	59
3.3.1. Bağımlı Değişkenler	59
3.3.2. Bağımsız Değişkenler	60
3.4. Veri Toplama Araçları	60

3.4.1. Elektrik Başarı Testi	60
3.4.2. Bilgisayar Tutum Ölçeği.....	60
3.4.3. Açık Uçlu Sorulardan Oluşan Anket	61
3.5. Verilerin Toplanması	61
3.6.Verilerin Analizi	65

BÖLÜM VI

4. BULGULAR VE YORUM	67
4.1. Hipotez 1	67
4.2. Hipotez 2	70
4.3. Hipotez 3	72
4.4. Hipotez 4	74
4.5. Hipotez 5	76
4.6. Hipotez 6	77
4.7. Hipotez 7	79
4.8. Hipotez 8	81
4.9. Hipotez 9	82
4.10. Hipotez 10	84
4.11. Hipotez 11	85
4.12. Hipotez 12	87
4.13. Hipotez 13	88
4.14. Hipotez 14	89
4.15. Deney ve Kontrol Grubu II Öğrencilerinin Uygulamaya Yönelik Görüşleri	91

BÖLÜM V

5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	94
5.1. Sonuçların Tartışılması	94
5.1.1. Bilgisayar Simülasyonlarının ve Laboratuvar Etkinliklerinin Birlikte Uygulanmasının Öğrenci Başarısına Etkisi.....	95
5.1.2. Bilgisayar Simülasyonlarının ve Laboratuvar Etkinliklerinin Birlikte Uygulanmasının Öğrencilerin Bilgisayar Tutumuna Etkisi	97
5.1.3. Cinsiyetin Öğrenci Başarısına Etkisi	99
5.1.4. Cinsiyetin Öğrencilerin Bilgisayara Karşı Tutumlarına Etkisi	101

5.2. Öneriler	102
KAYNAKÇA.....	104
EKLER	
EK 1 İzin Belgeleri	113
EK 2 Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesi Akademik Başarı Testi.....	117
EK 3 Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesi Kazanımları	125
EK 4 Bilgisayar Tutum Ölçeği.....	127
EK 5 Simülasyonlar	128
EK 6 Laboratuvar Etkinlikleri.....	135
EK 7 Uygulanan Yönteme İlişkin Öğrenci Görüşleri	145
EK 8 Öğrencilerin Fotoğrafları	151

TABLÖLAR LİSTESİ

- Tablo 3.1.** Çalışmanın Araştırma Deseni
- Tablo 3.2.** Çalışmaya Katılan Gruplar ve Öğrenci Sayıları
- Tablo 4.1.** Deney Grubu, Kontrol Grubu I ve Kontrol Grubu II' nin EBT Ön Test Puanlarına Göre Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları
- Tablo 4.2.** Deney Grubu, Kontrol Grubu I ve Kontrol Grubu II' nin EBT Ön Test Puanlarına İlişkin Merkezi Eğilim ve Yayılma Ölçüleri
- Tablo 4.3.** Deney Grubu, Kontrol Grubu I ve Kontrol Grubu II' nin BTÖ Ön Test Puanlarına Göre Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları
- Tablo 4.4.** Deney Grubu, Kontrol Grubu I ve Kontrol Grubu II' nin EBT Ön Test Puanlarına İlişkin Merkezi Eğilim ve Yayılma Ölçüleri
- Tablo 4.5.** EBT Puanlarının Gruplara Göre Betimsel İstatistikleri
- Tablo 4.6.** EBT Ön Test Puanlarına Göre Düzeltilmiş Son Test Puanlarının Gruplara Göre ANCOVA Sonuçları
- Tablo 4.7.** BTÖ Puanlarının Gruplara Göre Betimsel İstatistikleri
- Tablo 4.8.** BTÖ Ön Test Puanlarına Göre Düzeltilmiş Son Test Puanlarının Gruplara Göre ANCOVA Sonuçları
- Tablo 4.9.** Deney Grubunun EBT Ön Test ve EBT Son Test Puanlarının İlişkili Örneklem T-Testi Sonuçları
- Tablo 4.10.** Kontrol Grubu I' in EBT Ön Test ve EBT Son Test Puanlarının İlişkili Örneklem T-Testi Sonuçları
- Tablo 4.11.** Kontrol Grubu II' nin EBT Ön Test ve EBT Son Test Puanlarının İlişkili Örneklem T-Testi Sonuçları
- Tablo 4.12.** Deney Grubunun BTÖ Ön Test ve BTÖ Son Test Puanlarının İlişkili Örneklem T-Testi Sonuçları
- Tablo 4.13.** Kontrol Grubu I' in BTÖ Ön Test ve BTÖ Son Test Puanlarının İlişkili Örneklem T-Testi Sonuçları
- Tablo 4.14.** Kontrol Grubu II' nin BTÖ Ön Test ve BTÖ Son Test Puanlarının İlişkili Örneklem T-Testi Sonuçları
- Tablo 4.15.** EBT Ön Test Puanlarının Cinsiyete Göre T-Testi Sonuçları
- Tablo 4.16.** Kız ve Erkek Öğrenci Gruplarının BTÖ Ön Test Ortalama Puanları
- Tablo 4.17.** EBT Son Test Puanlarının Cinsiyete Göre T-Testi Sonuçları
- Tablo 4.18.** BTÖ Son Test Ortalama Puanlarının Cinsiyete Göre T-Testi Sonuçları

Tablo 5.1. Deney Grubu, Kontrol Grubu I, Kontrol Grubu II' nin Ön Test Sonuçları

Tablo 5.2. Deney Grubu, Kontrol Grubu I, Kontrol Grubu II' nin EBT Ön Test ve EBT Son Test Sonuçları

Tablo 5.3. Deney Grubu, Kontrol Grubu I, Kontrol Grubu II' nin BTÖ Ön Test ve BTÖ Son Test Sonuçları

Tablo 5.4. Kız ve Erkek Öğrenci Gruplarının EBT Ön Test ve EBT Son Test Sonuçları

Tablo 5.5. Kız ve Erkek Öğrenci Gruplarının BTÖ Ön Test ve BTÖ Son Test Sonuçları

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. Özel Ders Yazılımının Genel Yapısı ve Akışı

Şekil 2.2. Alıştırma Ders Yazılımının Genel Yapısı ve Akışı

Şekil 4.1. Deney Grubu, Kontrol Grubu I ve Kontrol Grubu II' nin EBT Ön Test Ortalamalarının Grafiği

Şekil 4.2. Deney Grubu, Kontrol Grubu I ve Kontrol Grubu II' nin BTÖ Ön Test Ortalamalarının Grafiği

Şekil 4.3. Deney Grubunun EBT Ön Test ve EBT Son Test Puanlarının Ortalamalarının Grafiği

Şekil 4.4. Kontrol Grubu I' in EBT Ön Test ve EBT Son Test Puanlarının Ortalamalarının Grafiği

Şekil 4.5. Kontrol Grubu II' nin EBT Ön Test ve EBT Son Test Puanlarının Ortalamalarının Grafiği

Şekil 4.6. Deney Grubunun BTÖ Ön Test ve BTÖ Son Test Puanlarının Ortalamalarının Grafiği

Şekil 4.7. Kontrol Grubu I' in BTÖ Ön Test ve BTÖ Son Test Puanlarının Ortalamalarının Grafiği

Şekil 4.8. Kontrol Grubu II' nin BTÖ Ön Test ve BTÖ Son Test Puanlarının Ortalamalarının Grafiği

Şekil 4.9. Kız ve Erkek Öğrenci Gruplarının EBT Ön Test Ortalama Puanlarının Grafiği

Şekil 4.10. Kız ve Erkek Öğrenci Gruplarının BTÖ Ön Test Ortalama Puanlarının Grafiği

Şekil 4.11. Kız ve Erkek Öğrenci Gruplarının BTÖ Son Test Ortalama Puanlarının Grafiği

Şekil 4.12. Kız ve Erkek Öğrenci Gruplarının BTÖ Son Test Ortalama Puanlarının Grafiği

Şekil 5.1. Deney Grubu, Kontrol Grubu I ve Kontrol Grubu II' nin EBT Ön Test ve EBT Son Test Ortalamalarının Grafiksel Olarak Karşılaştırılması

Şekil 5.2. Deney Grubu, Kontrol Grubu I ve Kontrol Grubu II' nin BTÖ Ön Test ve BTÖ Son Test Ortalamalarının Grafiksel Olarak Karşılaştırılması

Şekil 5.3. Kız ve Erkek Öğrenci Gruplarının EBT Ön Test ve EBT Son Test Ortalamalarının Grafiksel Olarak Karşılaştırılması

Şekil 5.4. Kız ve Erkek Öğrenci Gruplarının BTÖ Ön Test ve BTÖ Son Test Ortalamalarının Grafikselsel Olarak Karşılaştırılması

KISALTMALAR LİSTESİ

EBT: Elektrik Başarı Testi
BTÖ: Bilgisayar Tutum Ölçeği
SPSS: Statistical Package for Social Sciences
 H_0 : Null hipotezi
 H_a : Alternatif hipotez
N: Örneklem Büyüklüğü
n: Grup Başına Örneklem Büyüklüğü
M: Ortalama
SD: Standart Sapma
df: Serbestlik Derecesi
t: t-testi
p: Anlamlılık Düzeyi
SS: Kareler Toplamı
MS: Kareler Ortalaması
 η^2 : Etki Büyüklüğü

BÖLÜM I

GİRİŞ

Bu bölümde araştırmaya ait “Problem Durumu”, “Problem Cümlesi”, “Alt Problemler”, “Hipotezler”, “Araştırmanın Amacı”, “Araştırmanın Önemi”, “Varsayımlar”, “Kapsam ve Sınırlılıklar” ve “Tanımlar” alt başlıkları yer almaktadır.

1.1. Problem Durumu

İçinde yaşadığımız dünyayı ve evreni daha yakından tanımak, daha güçlü ve sağlıklı bir toplum düzeni kurmak çevremizdeki olayları anlamamıza ve yorumlamamıza bağlıdır. Doğaya hakim olmamızı sağlayan bilimin gerçek gücü ve anlamı bu şekilde ortaya çıkmaktadır. Bilim, modern toplumlarda oldukça önemli bir güce ve yere sahiptir. Bireyin yaşadığı dünyayla arasındaki ilişki bilimsel düşünme gücünden ve dünyayı anlamasından etkilenir. Teknolojinin hızlı ilerlemesiyle artan bilimsel bilgiler yaşamımızı da etkilemektedir. Yaşamımızı etkileyen teknolojik değişimlerden bilime bakışımız etkilenmektedir (Çepni, 2005).

Dünyamız giderek dijital bir forma dönüşürken, bütün sistemler gibi eğitim sistemi de kendini bu ortama uyarlama ihtiyacı ve zorunluluğunu kuvvetle duymaktadır. Okullara ilk olarak yönetim hizmetlerinin sürekli, güvenilir ve hızlı bir biçimde gerçekleştirilmesi amacıyla sokulan bilgisayarlar, artık bilgisayar laboratuvarlarının da sınırlarını aşmış ve sınıflarda diğer öğretim araçlarının yanında yerini almıştır (Uluser İnan, 1997).

Bilimsel bilginin katlanarak arttığı, teknolojik yeniliklerin büyük bir hızla ilerlediği, fen ve teknolojinin etkilerinin yaşamımızın her alanında belirgin bir şekilde görüldüğü günümüz bilgi ve teknoloji çağında, toplumların geleceği açısından fen ve

teknoloji eğitiminin anahtar bir rol oynadığı açıkça görülmektedir. Bu nedenle gelişmiş ülkeler başta olmak üzere bütün toplumlar sürekli olarak fen ve teknoloji eğitiminin kalitesini arttırma çabası içindedir (MEB, 2006). Teknolojinin öğretme-öğrenme sürecinde yer almaya başlamasıyla yurt içi ve yurt dışında yapılan araştırmalarla, etkili fen ve teknoloji eğitimi için teknolojiye dayalı yeni yöntem ve teknikler geliştirilmiş ve geliştirilmektedir.

Gelişen bu teknoloji ile birlikte 2004 yılında, ülkemizde uygulanmakta olan 2000 yılı Fen Bilgisi Dersi Öğretim Programı değerlendirilmiş, fen konularının gündelik hayata ve teknolojiye yansıyan yönlerine daha çok ağırlık verilerek Fen Bilgisi dersinin adı Fen ve Teknoloji olarak değiştirilmiş ve haftada 4 saat olarak okutulması öngörülmüştür (MEB, 2006).

Bilgisayar Destekli Öğretim (BDÖ), teknolojinin öğrenme sürecindeki uygulamalarından biridir. BDÖ, bilgisayarın öğretimde, öğrenmenin meydana geldiği bir ortam olarak kullanıldığı, öğretim sürecini ve öğrenci motivasyonunu güçlendiren, öğrencinin kendi öğrenme hızına göre yararlanabileceği, kendi kendine öğrenme ilkelerinin bilgisayar teknolojisiyle birleşmesinden oluşmuş bir öğretim yöntemidir (Uşun, 2000). BDÖ, en kısa tanımıyla bilgisayarın eğitim-öğretim faaliyetlerine yardımcı bir araç olarak kullanılmasıdır (Altın, 1994). Yapılan araştırmalar BDÖ' nün öğrenmeye olumlu etkisinin olduğunu, derse olan ilgiyi arttırdığını ortaya koymuştur (Alev, 1997; Akçay, Aydoğdu, Yıldırım ve Şensoy, 2005; Kıyıcı ve Yumuşak, 2005; Kahraman, 2007; Özel, 2008; Tavukçu, 2008; Akıllı, 2008; Derviş ve Tezel, 2009; Karademir, 2009; Mercan, Filiz, Göçer ve Özsoy, 2009).

Simülasyonlar BDÖ' de en çok kullanılan ders yazılımların biridir. Simülasyon yazılımlarında öğrenciler karmaşık becerileri gerçek durumlarla karşı karşıya gelerek öğrenir. Bununla birlikte simülasyon uygulamaları öğrencilerin bir konuyu değişik boyutlarıyla görmelerini sağlarken, öğrenilenlerin genellenmesini de kolaylaştırır (Yalın, 2004). Öğrenciye değişkenleri değiştirme imkanı vererek aktif olarak öğrenmesini sağlar. Özellikle soyut kavramların anlaşılmasında, sistemin basite indirgenmesinde veya bir bölümünün detaylandırılmasında, pahalı veya tehlikeli gerçek ortamların eğitiminin verilmesinde, derse karşı motivasyonu sağlamada oldukça yaygın olarak kullanılmaktadır (Altın, 1996). Son yıllarda yapılan araştırmalar simülasyonların

öğrenci başarısını ve öğrencilerin derse karşı ilgisini arttırdığını, araştırma ve muhakeme becerilerini geliştirdiğini göstermiştir (Magin & Reizes, 1990; Geban, Askar ve Özkan, 1992; Monaghan & Clement, 1999; Akpan & Andre, 2000; Ronen & Eliahu 2000; Akgün, 2005; Şahin, 2006; Bayrak, Kanlı ve İngeç, 2007; Jaakolata & Nurmi 2007; Zacharia, 2008; Civelek, 2008; Bülbül, 2009; Zacharia & Olympiou, 2010; Huppert & Lazarowitz, 2002; Chang, Chen, Lin & Sung 2008; Yaman, Nerdal & Bayrhuber, 2008).

Bilgisayar simülasyonlarının pek çok avantajı olmasına rağmen duyuşsal ve psikomotor becerilerin öğretiminde zorluklar yaşanabilir. Bu bağlamda simülasyonların tamamen laboratuvarın yerini alması uygun olmayabilir. Laboratuvarlarda kullanılan araç gereçlerin eksik, bozuk, sınırlı sayıda olmasından dolayı deneylerin yapılması mümkün olmayabilir (Ekici ve Taşkın, 2002; Bozdoğan ve Yalçın, 2004). Yeterli araç-gereçlerin bulunmadığı okullarda soyut kavramları somutlaştırmak ve görsel öğeleri derse katmak, öğrencilerin motivasyonunu sağlamak için bilgisayar simülasyonları kullanılabilir.

Fen bilimlerinde konular genelde kompleks ve soyutlardır. Birçok ilk ve orta dereceli okul öğrencilerinin bu soyut konuları kavrayabilmeleri için laboratuvarla etkinlik yürütmeleri gerekir. Çünkü laboratuvar somut materyallerle deneyim kazanmaya olanak sağlar (Çepni, 2005). Laboratuvarlar uygulamaları fen derslerine olan ilgi ve motivasyonun artırılmasında, günlük hayatta karşılaşılan olayların algılanıp incelenmesinde, eleştirel düşünmede, muhakeme etmede, el becerileri geliştirmede, analiz etme ve genelleme yapma yeteneklerini geliştirmede önemlidir. Pek çok araştırma laboratuvarların fen eğitiminde önemli rolü olduğunu vurgulamıştır (Hofstein & Lunetta, 1982; Ayas, Çepni, Johnson ve Turgut, 1997; Güven ve Gürdal, 2002; Hofstein & Lunetta, 2003; Tezcan ve Bilgin, 2004; Kozcu, 2006).

Araştırmalar elektrik devreleri konusunda, öğretim sürecinin her aşamasında pek çok kavram yanlışlığının olduğunu ve elektrik konusunun öğretiminde zorluklar yaşandığını göstermiştir (Iona, 1979; Fredette & Lochhead, 1980; Fredette & Clement, 1981; Arons, 1982; Cohen, Eylon & Ganiel, 1983; Osborne, 1983; Borges & Gilbert, 1999; Ronen & Eliahu, 2000; Ayas Kör, 2006; Başak, 2008). Bu zorlukların elektrik akımı ve gerilim gibi kavramların soyut olmasından ve tam olarak anlaşılamamasından

kaynaklandığı belirlenmiştir (Carlton, 1999; Lee & Law, 2001; Liegeois, Chasseigne & Papin, 2003).

Tutumlar öğrenme esnasında ortaya çıkan duygularla başa çıkma ve kontrol altına alma ile ilgili olup insan davranışlarına yön vermede önemli bir yere sahiptir. Bu değer ve inanç sistemine bağlı olarak oluşan tutumların olumlu ya da olumsuz olması öğrenme sürecini doğrudan etkilemekte ve bireyin gelecekteki yaşantılarına yön vermektedir (Seferoğlu, 2004; Sünbül ve diğ., 2004; akt. Bozdoğan ve Yalçın).

Bu çalışmada fen öğretiminde laboratuvar etkinliklerinin ve bilgisayar simülasyonlarının birlikte uygulanmasının öğrencilerin akademik başarılarına, bilgisayar tutumlarına etkisi ve konuların öğretiminde cinsiyet faktörünün etkililiği araştırılmış yapılan uygulamadan sonra öğrencilerin uygulama hakkındaki görüşleri alınmıştır. Konu olarak, “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesinin “Elektrik Akımı Nedir?”, “Seri ve Paralel Bağlama” adlı konuları seçilmiştir.

1.2. Problem Cümlesi

“İlköğretim 7. sınıf fen ve teknoloji dersinde öğrencilerinin “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesinin “Elektrik Akımı Nedir?”, “Seri ve Paralel Bağlama” adlı konularının öğretiminde bilgisayar simülasyonlarının ve laboratuvar etkinliklerinin birlikte uygulanmasının öğrenci başarısına ve öğrencilerin bilgisayara karşı tutumlarına etkisi var mıdır?” sorusu araştırmanın problem cümlesini oluşturmaktadır.

1.3. Alt Problemler

Bu araştırmanın problem cümlesinde genel çerçevesi çizilen şu sorulara cevap aranacaktır:

1. Deney grubu, kontrol grubu I, kontrol grubu II öğrencilerin Elektrik Başarı Testi (EBT) ön test ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?

2. Deney grubu, kontrol grubu I, kontrol grubu II öğrencilerin Bilgisayar Tutum Ölçeği (BTÖ) ön test ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
3. Deney grubu, kontrol grubu I, kontrol grubu II öğrencilerin EBT ön test puanlarına göre düzeltilmiş son test ortalama puanları, anlamlı farklılık göstermekte midir?
4. Deney grubu, kontrol grubu I, kontrol grubu II öğrencilerin BTÖ ön test puanlarına göre düzeltilmiş son test ortalama puanları, istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermekte midir?
5. Deney grubu öğrencilerinin EBT ön test–son test ortalama puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
6. Kontrol grubu I öğrencilerinin EBT ön test–son test ortalama puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
7. Kontrol grubu II öğrencilerinin EBT ön test–son test ortalama puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
8. Deney grubu öğrencilerinin BTÖ ön test–son test ortalama puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
9. Kontrol grubu I öğrencilerinin BTÖ ön test–son test ortalama puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
10. Kontrol grubu II öğrencilerinin BTÖ ön test–son test ortalama puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
11. Kız ve erkek öğrenci gruplarının EBT ön test ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

12. Kız ve erkek öğrenci gruplarının BTÖ ön test ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

13. Kız ve erkek öğrenci gruplarının EBT son test ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

14. Kız ve erkek öğrenci gruplarının BTÖ son test ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

1.4. Hipotezler

Araştırmalarda, olaylar ya da değişkenler arasında var olduğu söylenen (kestirilen) ilişkiye, araştırma dilinde “denence (hypotesis-hipotez)” denir. Bir başka ifade ile denence (hipotez) denenen yargıdır. Bu yargı ise, ölçülebilen ya da ölçülebilme olasılığı görünen en az iki değişken arasındaki, kuvvetli olasılıklarla, önceden kestiren; gözlemlere yön vermek ve verileri yorumlamak için, geçici olarak ilişkisel bir yargıdır (Karasar, 2009). Denenceler alternatif (araştırma) ve null (istatistik) denenceleri olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır (Kaptan, 1998; Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2009; Karasar, 2009). Null hipotezi, değişkenler arasında farkın veya ilişkinin olmadığını belirtir. İstatistiksel hipotez olarak da isimlendirilen sıfır hipotezi H_0 ile gösterilmektedir. Alternatif hipotez ise değişkenler arası farkın veya ilişkinin var olduğunu belirtir. H_a veya H_1 ile gösterilir (Büyüköztürk ve diğ., 2009).

Bu araştırmada, “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesinin “Elektrik Akımı Nedir?”, “Seri ve Paralel Bağlama” adlı konularının öğretiminde simülasyon ve laboratuvar etkinliklerinin birlikte uygulanmasının ve bu etkinliklerin ayrı ayrı uygulanmasının ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin başarılarına, bilgisayara karşı tutumlarına etkisinin ve konuların öğretiminde cinsiyet faktörünün etkililiğinin araştırılması amacıyla belirlenen alt problemlere cevap bulabilmek için .05 anlamlılık düzeyinde aşağıdaki hipotezler kurulmuştur. Araştırmanın hipotezleri hem null formunda hem de alternatif formda kurulmuş olup null hipotezleri test edilmiştir.

1.4.1. Hipotez 1

Null Hipotezi 1: H_{01} : Deney grubu, kontrol grubu I ve kontrol grubu II' nin EBT ön test ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

Alternatif Hipotez 1: H_{a1} : Deney grubu, kontrol grubu I ve kontrol grubu II' nin EBT ön test ortalamaları anlamlı olarak farklıdır.

1.4.2. Hipotez 2

Null Hipotezi 2: H_{02} : Deney grubu, kontrol grubu I ve kontrol grubu II' nin BTÖ ön test ortalamaları arasında anlamlı farklılık yoktur.

Alternatif Hipotez 2: H_{a2} : Deney grubu, kontrol grubu I ve kontrol grubu II' nin BTÖ ön test ortalamaları anlamlı olarak farklıdır.

1.4.3. Hipotez 3

Null Hipotezi 3: H_{03} : Deney grubu, kontrol grubu I ve kontrol grubu II' nin EBT ön test puanlarına göre düzeltilmiş son test ortalama puanları arasında anlamlı farklılık yoktur.

Alternatif Hipotez 3: H_{a3} : Deney grubu, kontrol grubu I ve kontrol grubu II' nin EBT ön test puanlarına göre düzeltilmiş son test ortalama puanları arasında anlamlı olarak farklılık vardır.

1.4.4. Hipotez 4

Null Hipotezi 4: H_{04} : Deney grubu, kontrol grubu I ve kontrol grubu II' nin BTÖ ön test puanlarına göre düzeltilmiş son test ortalama puanları arasında anlamlı farklılık yoktur.

Alternatif Hipotez 4: H_{a4} : Deney grubu, kontrol grubu I ve kontrol grubu II' nin BTÖ ön test puanlarına göre düzeltilmiş son test ortalama puanları arasında anlamlı olarak farklılık vardır.

1.4.5. Hipotez 5

Null Hipotezi 5: H_{05} : Deney grubunun EBT ön test–son test ortalama puanları arasında anlamlı farklılık yoktur.

Alternatif Hipotez 5: H_{a5} : Deney grubunun EBT ön test–son test ortalama puanları arasında anlamlı olarak farklılık vardır.

1.4.6. Hipotez 6

Null Hipotezi 6: H_{06} : Kontrol grubu I' in EBT ön test–son test ortalama puanları arasında anlamlı farklılık yoktur.

Alternatif Hipotez 6: H_{a6} : Kontrol grubu I' in EBT ön test–son test ortalama puanları arasında anlamlı olarak farklılık vardır.

1.4.7. Hipotez 7

Null Hipotezi 7: H_{07} : Kontrol grubu II' nin EBT ön test–son test ortalama puanları arasında anlamlı farklılık yoktur.

Alternatif Hipotez 7: H_{a7} : Kontrol grubu II' nin EBT ön test–son test ortalama puanları arasında anlamlı olarak farklılık vardır.

1.4.8. Hipotez 8

Null Hipotezi 8: H_{08} : Deney grubunun BTÖ ön test–son test ortalama puanları arasında anlamlı farklılık yoktur.

Alternatif Hipotez 8: H_{a8} : Deney grubunun BTÖ ön test–son test ortalama puanları arasında anlamlı olarak farklılık vardır.

1.4.9. Hipotez 9

Null Hipotezi 9: H_{09} : Kontrol grubu I' in BTÖ ön test–son test ortalama puanları arasında anlamlı farklılık yoktur.

Alternatif Hipotez 9: H_{a9} : Kontrol grubu I' in BTÖ ön test–son test ortalama puanları arasında anlamlı olarak farklılık vardır.

1.4.10. Hipotez 10

Null Hipotezi 10: H_{10} : Kontrol grubu II' nin BTÖ ön test–son test ortalama puanları arasında anlamlı farklılık yoktur.

Alternatif Hipotez 10: H_{a10} : Kontrol grubu II' nin BTÖ ön test–son test ortalama puanları arasında anlamlı olarak farklılık vardır.

1.4.11. Hipotez 11

Null Hipotezi 11: H_{11} : Kız ve erkek öğrenci gruplarının EBT ön test ortalamaları arasında anlamlı farklılık yoktur.

Alternatif Hipotez 11: H_{a11} : Kız ve erkek öğrenci gruplarının EBT ön test ortalama puanları arasında anlamlı olarak farklılık vardır.

1.4.12. Hipotez 12

Null Hipotezi 12: H_{12} : Kız ve erkek öğrenci gruplarının BTÖ ön test ortalamaları arasında anlamlı farklılık yoktur.

Alternatif Hipotez 12: H_{a12} : Kız ve erkek öğrenci gruplarının BTÖ ön test ortalama puanları arasında anlamlı farklılık vardır.

1.4.13. Hipotez 13

Null Hipotezi 13: H_{13} : Kız ve erkek öğrenci gruplarının EBT son test ortalama puanları arasında anlamlı farklılık yoktur.

Alternatif Hipotez 13: H_{a13} : Kız ve erkek öğrenci gruplarının EBT son test ortalama puanları arasında anlamlı farklılık vardır.

1.4.14. Hipotez 14

Null Hipotezi 14: H_{14} : Kız ve erkek öğrenci gruplarının BTÖ son test ortalama puanları arasında anlamlı farklılık yoktur.

Alternatif Hipotez 14: H_{a14} : Kız ve erkek öğrenci gruplarının BTÖ son test ortalama puanları arasında anlamlı farklılık yoktur.

1.5. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, ilköğretim okullarında 7. sınıf Fen ve Teknoloji dersi programında yer alan “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesinin, “Elektrik Akımı Nedir?”, “Seri ve Paralel Bağlama” adlı konularının öğretilmesinde bilgisayar simülasyonlarının, laboratuvar etkinliklerinin ve bu etkinliklerin birlikte uygulanmasının öğrencilerin

başarısına, bilgisayara karşı tutumlarına etkisinin ve konuların öğretiminde cinsiyet faktörünün etkililiğinin araştırılmasıdır.

1.6. Araştırmanın Önemi

Fen günlük hayatın bir parçasıdır. Hangi yaşta olursa olsun, bütün insanlar içinde yaşadıkları dünyayı yöneten temel fen prensiplerini öğrenmek isterler. 6-14 yaşları çocukların en meraklı, en araştırmacı olduğu yaşlardır ve çocukların en çok merak ettikleri, en çok soru sordukları konular fen konularıdır (Gürdal, 1992). Sınıf düzeyinin artması ile ilköğretim fen bilgisi derslerindeki fizik deneylerine karşı öğrencilerin tutumlarında bir azalma görülmektedir. Çocukların küçük yaşlardan itibaren beraberinde getirdikleri merak ve öğrenme arzusunun, çocuğun eğitim sistemine girmesiyle ve yaşının ilerlemesiyle azaldığı çok dikkat çekici bir noktadır (Bozdoğan ve Yalçın, 2005).

Fen eğitiminde öğrencilerin çeşitli öğrenme deneyimleri edinmesi için farklı öğrenme ortamlarının sağlanması esastır (MEB, 2005). Bu açıdan fen derslerinde, ders kitaplarından başka öğrencilerin konuları araştırmacı bir yöntemle öğrenmelerini sağlamak amacı ile laboratuvar çalışmalarına önem vermek gerekir. Bilim ve teknolojinin hızla geliştiği de göz önünde bulundurulursa laboratuvar çalışmalarının yanında fen derslerinde araç-gereç kullanımına ilişkin yeni yöntem ve teknikleri uygulama zorunluluğu ortaya çıkmaktadır (Güven, 1998). Gelişen yeni teknolojilerle eğitim-öğretim sürecindeki sorunlara çözüm üretilebilmektedir.

Benzeşim (simülasyon) uygulamalarının başarısı, diğer öğretim yöntemleriyle bütünleşmesine bağlıdır (Ateş, Başboğaoğlu, Çelik, Çeliköz, Erişen, Oral, Taşlı, Tekinarslan ve Yağcı, 2009). Dünyada ve ülkemizde laboratuvar ve simülasyon etkinliklerinin fen eğitimindeki yeri ile ilgili pek çok araştırma yapılmıştır. Ancak bu iki etkinliğin birlikte uygulanması ile ilgili araştırmalar sınırlı sayıdadır. Bu açıdan bakıldığında, bu araştırma ülkemizdeki fen eğitiminde, bu boşluğu doldurması açısından önemlidir. Ayrıca ilköğretim yedinci sınıf fen ve teknoloji dersindeki elektrik konularının öğretiminde soyut kavramları somutlaştırmak için laboratuvar malzemeleri kullanılabilir ama elektrik konusunun, laboratuvar araç gereçleri ile somutlaştırılmayan

bir de mikro boyutu vardır. Bilgisayar simülasyonları laboratuvarda doğrudan gözlenemeyen doğa olaylarının anlaşılmasında öğrenciye benzetmeler yoluyla yaparak yaşayarak öğrenme imkanı sağlar. Buradan yola çıkarak, bu araştırmada laboratuvar etkinliklerinin yanında bilgisayar simülasyonları da kullanılmıştır. Bu araştırma ilköğretim 7. sınıf Fen ve Teknoloji dersi “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesinde öğrenme zorluğu çekilen soyut kavramların öğretiminde bilgisayar simülasyonlarının ve laboratuvar etkinliklerinin birlikte uygulanmasının etkili bir yöntem olup olmadığını göstermesi açısından önemlidir.

Bu araştırmanın, fen öğretimi programlarını düzenlemede, etkili ve verimli hale getirmede yol gösterici olabileceği aynı zamanda, simülasyon ve laboratuvar etkinliklerinin ayrı ayrı ve birlikte uygulanması üzerine düşünme, tartışma ve yeni araştırma olanakları yaratacağı düşünülmektedir.

1.7. Varsayımlar

1. Araştırmada kullanılan başarı testini öğrencilerin tüm ciddiyet ve samimiyetle cevapladıkları,
2. Deney grubu ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin araştırmanın sonucunu etkileyecek bir etkileşimde bulunmadıkları,
3. Testi geliştirmek için görüşlerine başvurulmuş uzmanların alanlarında yeterli oldukları,
4. Uygulama süresi boyunca öğrencilerin zihinsel gelişim düzeylerinin değişmediği,
5. Ders dışı değişkenlerin deney ve kontrol gruplarını aynı oranda etkilediği varsayılmıştır.

1.8. Kapsam ve Sınırlılıklar

Bu araştırma;

1. 2009-2010 öğretim yılı birinci döneminde Kırşehir ili Akçakent ilçesi Şeyh Şamil İlköğretim Okulu’ nda öğrenim gören, deney grubu olarak belirlenen 27, 7. sınıf öğrencisi, Mahsenli İlköğretim Okulu’ nda öğrenim gören, kontrol grubu II olarak belirlenen 18, 7. sınıf öğrencisi, Boztepe ilçesi Mehmetçik İlköğretim Okulu’ nda öğrenim gören, kontrol grubu I olarak belirlenen 21, 7. sınıf öğrencisiyle,
2. İlköğretim 7. sınıf fen ve teknoloji dersi öğretim programında yer alan “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesinin “Elektrik Akımı Nedir?”, “Seri ve Paralel Bağlama” adlı konuları ve 12 ders saatiyle,
3. Uygulanan EBT, BTÖ testleri, bilgisayar simülasyonları ve laboratuvar etkinlikleriyle sınırlıdır.

1.9. Tanımlar

Fen: Gözlenen doğayı ve doğa olaylarını sistemli bir şekilde inceleme, henüz gözlenmemiş olayları kestirme gayretleridir. Doğadaki her olay fenin bir konusunu oluşturduğu için, fen yaşamın önemli bir parçasıdır. Fen bilimleri hem canlı hem de cansız doğa ile ilgilenmekte olup, olgular, kavramlar ve genellemeler, ilkeler, kuramlar ve doğa yasalarından oluşmaktadır.

Doğal çevreyi incelemeye yönelik bir süreç ve bu sürecin ürünü olan organize bilgilerden kurulu bilgiler bütünüdür (Çilenti, 1985).

Fiziksel ve biyolojik dünyayı tanımlamaya ve açıklamaya çalışan bir bilimdir (MEB, 2006).

Eğitim: Bireylerin davranışlarında kendi yaşantısı yoluyla kasıtlı olarak istenilen değişmeyi meydana getirme sürecidir (Ertürk, 1972).

Eğitim, kişilerin kendi karar verecekleri maddi ve manevi ihtiyaçlarını oluşturan bilgi, beceri, tutum ve davranış modüllerine erişme, onları öğrenme ve onları öğrenebilme yeteneklerini keşfedebilme becerilerini kazanma sürecidir (Titiz, 1966).

Teknoloji: Bilimsel ya da diğer sistematik bilgilerin pratik alanlara sistemli bir şekilde uygulanmasıdır (Galbraith, 1967, akt. Yalın, 2004).

Teknoloji, farklı disiplinlerden elde edilen kavram ve becerilerin birleştirilmesi ile geliştirilen materyallerin, hayatımızı kolaylaştırmak veya bir problemimizi çözmek için işe vuruk hale getirilmesidir. Teknoloji kendine özgü özellikleri olan bir disiplindir (Çepni, 2005).

Teknoloji, sadece bilgisayar gibi elektronik cihazlar ve bunların çeşitli uygulamaları değildir. Teknoloji hem diğer disiplinlerden (fen, matematik, kültür vb.) elde edilen kavram ve becerileri kullanan bir bilgi türüdür hem de materyalleri, enerjiyi ve araçları kullanarak belirtilen bir ihtiyacı gidermek veya belli bir problemi çözmek için bu bilginin insanlık hizmetine sunulmasıdır. Teknoloji insanların istek ve ihtiyaçlarını gidermek için araçlar, yapılar veya sistemlerin geliştirildiği ve değiştirildiği bir süreçtir (MEB, 2006).

Simülasyon (Benzetim): Simülasyon, bir konu, sistem ve olayın modelinin bilgisayarda gerçekleştirilmesidir. Öğrenci modele ait bazı değişkenleri değiştirerek bu değerlerle modelin çalışmasını inceleyebilir (Altın, 2009).

Benzetim, gerçek hayattaki olayların kontrollü bir şekilde temsil edilmesidir (Demirel, 2009).

Laboratuvar Yöntemi: Fen bilgisi derslerinde, Fen Bilimlerinin öğretimi sırasında, temel bilgilerin laboratuvarında öğrenciler tarafından uygulanarak yapılmasıdır. Öğretmen bu öğretim yönteminde yol gösterici olmalıdır. Zor ve tehlikeli deneyleri kendisi yapmalı sonra öğrenciye yineletmelidir. Bu öğretim yöntemi ile öğrenciye, araç-

gereç sağlanarak öğretmen gözetiminde ve kontrolünde el becerileri ve hedef davranışlar kazandırılır (Temizyürek, 2003).

Öğrencilerin öğretim konularını laboratuvar ya da özel dersliklerde bireysel ya da küçük gruplar halinde gözlem, deney, yaparak-yaşayarak öğrenme ve gösteri gibi tekniklerle araştırarak öğrenmelerinde izledikleri yoldur (Alıcıgüzel, 1979).

Etkinlik: Eğitim-öğretim sürecinde yapılan faaliyet, aktivite.

Tutum: Bireyin herhangi bir gruba, bireylere, olaylara ve çok çeşitli durumlara karşı bireysel etkinliklerindeki seçimini etkileyen kazanılmış içsel bir durum (Senemoğlu, 2001).

BÖLÜM II

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde araştırma ile ilgili kaynaklardan elde edilen “Kuramsal Bulgular” ve “Araştırma Bulguları” yer almaktadır.

2.1. Kuramsal Bulgular

2.1.1. Fenin Teknoloji ile Buluşması

Fen bilimsel düşünme ve bu bilimsel düşünmeyi uygulamaya koyma işidir (Topsakal, 1999). Fen bilimleri, fen araştırmacılarının doğayı, doğal olaylarını ve doğa gerçeklerini arama gayretleri sonucunda ortaya çıkmıştır. Fen bilgisi öğrenmekle insanlar gözlenmemiş bazı olaylar ve olgular hakkında kestirimde bulunabilirler. İnsanlar fen ile ilgili olayları öğrenmekle çevrelerinde olup biten olayları doğru algılar, olabilecek bazı olayları önceden kestirebilir, yaşamı daha kolay ve yaşanabilir hale getirebilirler (Temizyürek, 2003).

Teknolojiye ait tanımları iki grupta toplamak mümkündür. Birinci grupta teknoloji, bilimin verilerden yararlanarak sorunları çözmeye yarayan buzdolabı, uydu anteni gibi aletler olarak tanımlanabilir. İkinci grupta ise Alkan (1987)’ a göre teknoloji, bilimin üretim, hizmet, ulaşım vb. sorunlara uygulanmasıdır (Yiğit, 2007).

Fen ve teknoloji dersi birçok yönden ortak özelliklere sahiptirler. Fen bilimlerinde kullanılan bilimsel süreç becerileri ile teknolojik tasarım süreçlerinde kullanılan beceriler birbirlerine benzerdir. Fen ve teknolojinin amaçları birbirinden farklıdır. Fenin amacı, doğayı anlamaya ve açıklamaya çalışmak iken, teknolojinin amacı doğanın kurallarına uygun, hayatı kolaylaştıracak değişimler yapmaktır. Ancak,

fen ve teknoloji günümüzde birbirinden bağımsız düşünülmemelidir. Fen ve teknolojinin etkilerinin yaşamımızın her alanında belirgin bir şekilde görüldüğü günümüzde, toplumların geleceği açısından Fen ve Teknoloji eğitiminin anahtar bir rol oynadığı artık kabul edilen bir gerçektir. Bu öneminden dolayı, gelişmiş ülkeler başta olmak üzere bütün toplumlar sürekli olarak Fen ve Teknoloji eğitiminin kalitesini artırma çabası içindedir. Bundan dolayı, ülkemizde de yeni fen öğretim programlarına teknoloji boyutu eklenmiştir. Fen öğretim programları, Fen ve Teknoloji programı haline dönüşmüştür (Çepni, 2005).

2.1.2. Fen Eğitiminin Amaçları

Fen bilimleri, gözlenen doğayı ve doğal olaylarını sistemli bir şekilde inceleme ve henüz gözlenmemiş olayları kestirme gayretleri olarak tanımlanabilir.

Fen derslerinin okul programlarında yer almasının amaçları üç başlık altında özetlenmektedir. Bunlar:

1. Fen konularında genel bilgi sunma (fen-okuryazarlığı)
2. Fen dersleri aracılığı ile zihin ve el becerileri kazandırmak
3. Fen veya Teknoloji alanlarındaki meslek eğitime temel oluşturmak (Çepni, 2005)

Bu genel amaçlarından çıkan fen eğitiminin hedefleri aşağıdakiler gibi özetlenebilir. Bunlar:

1. Bilimsel bilgileri bilme ve anlama:
 - Bir alana özgü bilgileri bilme (olgular, kavramlar, ilkeler, kuramlar, yasalar)
 - Fen bilimlerinin tarihini bilme ve felsefesini anlama
2. Araştırma ve keşfetme (bilimsel süreçler):
 - Bilim adamlarının düşünüş yollarını çalışmalarını öğrenmek için bilimsel süreçleri kullanma
 - Psikomotor becerileri kullanma
 - Bilişsel becerileri kullanma

3. Hayal etme ve geliştirme:

- Hayal kurma
- Eşyaları ve fikirleri yeni düzenlere koyma
- Eşyaları alışılmadık amaçlar için kullanma
- Problem ve bilmece çözme
- Alışılmadık düşünceler üretme
- Araç ve makine tasarlama gayretinde bulunma

4. Duygulanma ve değer verme:

- Fen bilimlerine, okula, öğretmenlerine ve kendine ilişkin olumlu tutumlar geliştirme
- İnsan heyecanlarına ve duygularına karşı duyarlı ve saygılı olma
- Fiziksel duygularını yapıcı biçimde ifade etme
- Kişisel değerlere, toplumsal sorunlara ve çevre sorunlarını ilişkin kararlar verme

5. Kullanma ve uygulama

- Bilimsel kavramların günlük yaşantıda kullanışlarını görme
- Öğrenilen bilimsel kavramları ve becerileri gerçek teknoloji problemlerine uygulama
- Ev araçlarında uygulanan bilimsel ve teknolojik ilkeleri anlama
- Günlük yaşantıda karşılaşılan sorunların çözümünde bilimsel süreçleri kullanma
- Bilimsel gelişmeleri veren basın ve yayın raporlarını anlama ve değerlendirme
- Kişisel sağlık, beslenme ve yaşam tarzı konularında söylenti ve heyecanlardan ziyade bilimsel bilgilerle karar verme
- Fen bilimlerini diğer bilimlerle bütünleştirme (Kaptan, 1999; Temizyürek, 2003; Çepni, 2005).

2.1.3. Fen ve Teknoloji Eğitiminin Amaçları

Son yıllarda ülkemizde yoğun bir şekilde program geliştirme çalışmaları devam etmektedir. 2004 yılında Fen Programlarında köklü bir değişim meydana gelmiştir. Aşağıda Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından

İlköğretim Fen ve Teknoloji dersleri için geliştirilen amaçlar yer almaktadır. Bunlar, öğrencilerin;

- Doğal dünyayı öğrenmeleri ve anlamaları, bunun düşünsel zenginliği ile heyecanını yaşamalarını sağlamak
- Her sınıf düzeyinde bilimsel ve teknolojik gelişme ile olaylara merak duygusunu geliştirmelerini teşvik etmek
- Fen ve teknolojinin doğasını; fen, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki karşılıklı etkileşimleri anlamalarını sağlamak
- Araştırma, okuma ve tartışma aracılığıyla yeni bilgileri yapılandırma becerilerini kazanmalarını sağlamak
- Yaşamların sonraki dönemlerinde eğitim ile meslek seçimi gibi konularda, fen ve teknolojiye dayalı meslekler hakkında bilgi, deneyim ve ilgi geliştirmelerini sağlayabilecek alt yapıyı oluşturmak
- Öğrenmeyi öğrenmelerini ve bu sayede mesleklerin değişen mahiyetine ayak uydurabilecek kapasiteyi geliştirmelerini sağlamak
- Karşılaşabileceği alışılmadık durumlarda yeni bilgi elde etme ile problem çözmede fen ve teknolojiyi kullanmalarını sağlamak
- Kişisel kararlar verirken uygun bilimsel süreç ve ilkeleri kullanmalarını sağlamak
- Fen ve teknolojiyle ilgili sosyal, ekonomik, etik, kişisel sağlık ve çevre sorunlarını fark etmelerini, bunlarla ilgili sorumluluk taşımalarını ve bilinçli kararlar vermelerini sağlamak
- Bilmeye ve anlamaya istekli olma, sorgulama, doğal çevrelere değer verme, mantığa değer verme, eylemlerin sonuçlarının düşünme gibi bilimsel değerlere sahip olmalarını, toplum ve çevreyle etkileşirken bu değerlere uygun bir şekilde hareket etmelerini sağlamak
- Meslek yaşamlarında bilgi, anlayış ve becerilerini kullanarak ekonomik verimliliklerini arttırmalarını sağlamak (Çepni, 2005).

2.1.4. Eğitim Teknolojisi

Eğitim teknolojisi, insanın bildiklerini başkalarına nasıl öğreteceğini kendi kendine sormasıyla ortaya çıkan ve kalıcı bilgi vermek amacıyla öğrenme-öğretme sürecinde belirli yöntemleri uygulayarak, yararlandığı araç ve gereçleri en etkin bir biçimde kullanmasını amaçlayan bir bilim dalıdır (Şimşek, 2002).

Eğitim teknolojisi, öğrenme sürecini geliştirmek için oluşturulan her türlü sistemi, tekniği ve yardımı içerir. Böyle bir yapıda şu dört özellik önemlidir: ulaşması hedeflenen amaçların tanımlanması; öğrenilecek konunun öğretim ilkelerine göre analiz edilip, öğrenilmeye uygun şekilde yapılandırılması; konunun aktarılabilmesi için uygun medyanın seçilip kullanılması; dersin ve derste kullanılan araçların etkililiğini ve öğrencilerin başarı durumlarını değerlendirmek için uygun değerlendirme yöntemlerinin kullanılması(Collieretal,1971,s.16,akt:<http://www.memocal.com/bgvh/bilimteknolojihaf-tasi-egitimteknolojisi.asp>).

Şimşek (2002) eğitim teknolojisini oluşturan öğeleri şu şekilde sınıflandırmıştır:

1. Bilimsel Dayanaklar (Kuramsal Esaslar)
2. Eğitimin Hedefleri
3. Eğitilecek Öğrenciler
4. İnsan Gücü
5. Öğretim Yöntem ve Teknikleri
6. Eğitim Ortamları
7. Öğrenme Durumları
8. Değerlendirme

Bu öğeler tek tek incelendiğinde, eğitim teknolojisinin eğitim uygulamalarında ne kadar önemli olduğu ortaya çıkmaktadır. Yani eğitim teknolojisi, eğitim teorisinden (kuramsal esaslar) uygulamasına (ortam-yöntem-teknik-öğrenme durumları) ve değerlendirilmesine kadar oldukça geniş bir alanı, daha doğrusu eğitim etkinliklerinin her yönünü kapsamakta ve eğitim uygulamalarına, bütüncül bir yaklaşım göstermektedir (Uşun, 2004).

Eğitim teknolojisi ile ilgili olarak yapılan tanımlamalar ve yaklaşımlar incelendiğinde; bu kavram her bir araştırmacı tarafından değişik olarak tanımlanmış gibi görülse de tanımlardan çıkarılan ortak nokta; eğitim teknolojisinin eğitimde öğrenme-öğretme süreçlerinde niteliği arttıran ve bu süreçleri öğretmen ve özellikle de öğrenci açısından daha da verimli ve etkili hale getiren ve eğitimde “nasıl öğretilim?” sorusuna yanıt veren bir teknoloji (uygulayım bilim) olduğudur (Uşun, 2004).

2.1.5. Öğretim Teknolojisi

Öğretim teknolojisi, öğrenme için süreçler ve kaynakların tasarlanması, geliştirilmesi, kullanılması, yönetimi ve değerlendirilmesinin teori ve uygulamasıdır (Ely, 1999). Bir başka tanımla da öğretim teknolojisi, özel amaçların gerçekleştirilmesinde etkili öğrenmeyi sağlamak için iletişim ve öğrenme ile ilgili araştırmalardan hareketle, insan gücü ve insan gücünün dışındaki kaynaklar kullanılarak öğretme-öğrenme sürecinin tasarlanması, yürütülmesi ve değerlendirilmesinde sistematik bir yaklaşımdır (Ergin, 1998). Öğretim teknolojileri televizyon, bilgisayar, teyp, kitap gibi donanımların ve iletişim araçlarının uygulamasıdır (Yanpar, 2007).

Öğretim teknolojisi, öğretimin, eğitimin bir alt kavramı olduğu anlayışına dayalı olarak ve belirli öğretim disiplinlerinin kendine özgü yönlerini dikkate alarak düzenlenmiş teknolojiyle ilgili bir terimdir. Örneğin “fen öğretimi teknolojisi”, “dil öğretimi teknolojisi”, “biyoloji öğretimi teknolojisi”, “resim öğretim teknolojisi” gibi (Küçüköğlu, Özen, Saban, Kara, Kürüm, Güven, Sevindik, ve Gülbahar, 2008).

Öğretim teknolojisi, öğrenen üzerinde, özellikle öğrenme sonucu kazanılan yeterlilikler ve davranışlar üzerinde odaklanmalıdır. Bu alanın sistematik bilgileri, insan davranışlarındaki öğrenme sonucunda değişmeyi nasıl meydana getireceğimizi açıklayan davranış bilimleri ile ilgili bilimsel araştırmalardan elde edilen teknikler ve süreçler bütününden meydana gelmelidir (Gagne, 1987; akt. Yalın, 2004).

Öğretim teknolojilerinin amacı; eğitimi daha üretken ve daha bireysel yapmak, daha bilimsel bir öğretim sağlamak ve herkesin ulaşabildiği, eşitliği öngören, daha

güçlü ve daha hızlı bir öğretime ulaşmak olarak ifade edilebilir (Halis, 2002; Yiğit 2007).

Öğretim teknolojisi, öğrenme sürecini geliştirmek için oluşturulan her türlü sistemi, tekniği ve yardımı içerir. Böyle bir yapıda şu dört özellik önemlidir (Halis, 2002):

- Öğrencinin ulaşması hedeflenen amaçların tanımlanması;
- Öğrenilecek konunun öğretim ilkelerine göre analiz edilip, öğrenilmeye uygun şekilde yapılandırılması;
- Konunun aktarılabilmesi için uygun materyalin seçilip kullanılması;
- Dersin ve derste kullanılan araçların etkililiğini ve öğrencilerin başarı durumlarını değerlendirmek için uygun değerlendirme yöntemlerinin kullanılması.

2.1.6. Bilgisayarın Eğitim ve Öğretimde Kullanımı

Bilgisayarlar son zamanlarda tüm dünyada her alanda kullanılmaktadır. İnsan yaşantısına çok hızlı ve güçlü bir şekilde girmiştir. 1940' ların ortalarında ilk bilgisayar bulunmuştur ve bugün her türlü faaliyette önemli bir araçtır. Toplumda sosyal ve ekonomik diğer alanlarla yakın etkileşimde olduğundan eğitim alanında da son zamanlarda bilgisayar baskın bir araç haline gelmiştir (Yanpar, 2007).

Bilgisayar, diğer öğretim araçlarından farklı olarak öğretme ve öğrenme açısından benzersiz imkanlar sunan çok yönlü bir araçtır. Bilgisayarın eğitimdeki önemi ve bilgisayarı diğer araçlardan ayıran en önemli özelliği bir üretim, öğretim, yönetim, sunu ve iletişim aracı olarak kullanılabilmesidir (Yalın, 2004).

Mevcut araştırmalar incelendiğinde bilgisayarlar;

- Öğrencinin kendi öğrenme hızına göre öğrenmesine olanak tanınması,
- Diğer eğitsel ortamlara nazaran daha kalıcı yaşantılar kazandırması,

- Yazılımlar aracılığı ile öğrenilen konuya özgü resim, animasyon, hareketli gerçek görüntü filmleri vb. olanakları sunarak öğrenmeyi daha kısa ve etkili biçimde gerçekleştirmesi,
- Gerek öğrencinin kendisini ve gerekse öğretmenin öğrenci düzeyini takip olanağı tanınması, özelliklerine sahiptir (Tor ve Erden, 2004).

Bunun için öğrenme ortamlarında bilgisayarlar uygun bir öğretim aracı olarak düşünülür. Bu anlamda ilk fikirler Skinner' in programlı öğrenme kuramıyla saptanmıştır. Ortaya atıldığı 1960' lı yıllarda fazla ilgi görmeyen bu yaklaşım günümüzde bilgisayar destekli öğretimde karşımıza çıkmaktadır (Demirel, 1998; akt. Çepni, 2005; Yalın, 2004).

Bilgisayarlardan öğretim sürecinde iki değişik şekilde yararlanılmaktadır:

- Bilgisayar yönetimli öğretim
- Bilgisayar destekli öğretim

2.1.6.1. Bilgisayar Yönetimli Öğretim

Bilgisayar yönetimli öğretim, bilgisayar sisteminin öğretimi planlama, düzenleme ve programlama, öğrenmeleri ölçme, öğrencilerle ilgili verileri kaydetme ve öğrenme verileri üzerinde istatistiksel analizler yapma gibi öğretim etkinliklerini yönetmek için kullanılması anlamına gelir. Örneğin, öğrenmeleri ölçmek açısından bilgisayarlar, derslerle ilgili soru bankaları oluşturmak için kullanılır. Test maddeleri konu içerikleri, ölçülen davranışlar ya da güçlük düzeylerine göre sınıflandırılır. Böylece, öğretmen bir sınavda kullanacağı soruları soru bankasından seçebilir ya da bilgisayar test maddelerini sınıflamak için kullanılan her bir kategorideki değişkenlere dayalı olarak maddeleri seçmek için programlanabilir (Yalın, 2004).

Bilgisayarlar basılı testler hazırlamak için kullanılabileceği gibi testler öğrencilere doğrudan bilgisayar aracılığıyla da uygulanabilir. İkinci durumda, bilgisayar öğrencilere yanlış ve doğru cevapları hakkında anında geri bildirim sağlar, öğrencinin tamamladığı testi puanlar, analiz eder ve bu bilgileri belleğine kaydeder. Böylece

öğretmen her bir öğrencinin başarı durumu, bir madde ile ilgili her bir seçeneği seçen öğrencilerin sayısı, öğrencilerin birbirlerine göre başarı durumları, aritmetik ortalama ve standart kayma gibi grup verilerini anında elde edebilir (Yalın, 2004).

Öğrencilerin devam-devamsızlık, sınav notları ve kişisel dosyalarla ilgili veriler, bilgisayarın sınıf veya ders dışı etkinliklerini içermektedir. Bilgisayarın bu kullanım yaklaşımı öğretmen-öğrenci-idareci-veli arasındaki ilişkilerin kolaylaştırılmasında önemli katkılar sağlamaktadır (Çepni, 2005).

2.1.6.2. Bilgisayar Destekli Öğretim (BDÖ)

Bilgisayar destekli öğretim kavramının ortaya atılışı 1960' lı yıllardan sonra olmuş, 1970' li yıllarda A.B.D.' deki üniversitelerin bünyelerinde bilgisayar destekli öğretim çalışmalarına ve araştırmalarına yer vermeye başlanmıştır (Demirel, 1986; akt. Demirel, 2009).

Bilgisayar destekli öğretim; bilgisayarın öğretimde öğrenmenin meydana geldiği bir ortam olarak kullanıldığı, öğretim sürecini, öğrenci motivasyonunu güçlendiren, öğrencinin kendi öğrenme hızına göre yararlanabileceği, kendi kendine öğrenme ilkelerinin bilgisayar teknolojisiyle birleşmesinden oluşmuş bir öğretim yöntemidir (Uşun, 2004).

Bilgisayar destekli öğretim (BDÖ), bilgisayarların sistem içinde programlanan dersler yoluyla öğrencilere bir konu ya da kavramı öğretmek ya da önceden kazandırılan davranışları pekiştirmek amacıyla kullanılmasıdır (Yalın, 2004). Bilgisayar destekli öğretim, öğrencilerin programlı öğrenme materyalleri ile bilgisayar kullanarak etkileşimde bulunduğu, diğer bir deyişle bilgisayar programları aracılığı ile öğrenmeyi gerçekleştirdiği, öğrenmelerini izleyip kendi kendini değerlendirebildiği bir öğretim biçimidir (Yanpar, 2007). BDÖ en kısa tanımıyla bilgisayarın eğitim-öğretim faaliyetlerinde yardımcı bir araç olarak kullanılmasıdır (Altın, 1994).

Bilgisayar destekli öğretim programlarının uygulanışı ile ilgili pek çok sınıflama mevcuttur (Yalın, 2004; Yanpar, 2007; Yiğit, 2007; Demirel, 2009; Ateş ve diğ., 2009).

Burada özel ders yazılımları, alıştırma yazılımları, problem çözme, eğitsel oyun ve simülasyon yazılımları açıklanmıştır.

2.1.6.2.1. Özel Ders Yazılımları (Bire-Bir Öğretim Yazılımları)

Özel ders, belirli bir konu ya da kavramı öğretmeye yönelik programlardır ve bilgisayar destekli öğretimde en çok kullanılan yazılım türüdür (Yalın, 2004). Bu uygulamada bilgisayar bir öğretmen gibi iş görmekte ve etkileşim bilgisayar ile öğrenci arasında geçmektedir (Ateş ve diğ., 2009).

Şekil 2.1’ de görüldüğü gibi özel ders yazılımları, öğrencinin dikkatini çeken ve ders hakkında genel bilgi veren bir giriş bölümü ile başlar. Bundan sonraki genel akış içinde, her bir adımda, öğrenciye bilgi sunma, bu bilgiye yönelik soru sorma, öğrencinin cevabını alma, cevabı değerlendirme ve uygun bir geribildirim verme etkinlikleri yer alır. Bu döngü, program ya da öğrenci tarafından dersin bitirilmesine dek devam eder (Yalın, 2004).

Şekil 2.1. Özel ders yazılımının genel yapısı ve akışı



Bu yaklaşıma dayalı olarak geliştirilen bire-bir eğitim yazılımları, bahsedilen öğretmen rolü üstlenen veya öğretmeni belli bir ölçüde taklit eden yazılımlardır. Bire-bir eğitim yazılımları bir öğretmenin sunduğu bilgiyi yazılı, sesli, animasyonlu veya hareketli olarak öğrenciye sunma kapasitesine sahiptir (Yiğit, 2007).

Bu tür programlar ile bir konu ile ilgili olgu, yöntem, kavram, ilke, genelleme ve kanunların bilgisayardan öğrenilmesi amaçlanmaktadır. Bire-bir öğretim programları sayesinde öğrenci kendi hızına göre çalışır. Ayrıca istediği kadar tekrar yapma imkanına sahiptir. Bu tip programlar öğretim zamanını kısaltmakta ya da bu zaman içinde daha fazla uygulama yapmayı mümkün kılmaktadır. Bire-bir öğretim programları herhangi bir nedenden dolayı dersi kaçırmış olan öğrencilere de büyük kolaylıklar sağlamaktadır. Öğrenci kaçırdığı derse ait yazılımı çalışarak bir sonraki derse hazır duruma gelir (Demirel, 2009).

2.1.6.2.2. Alıştırma ve Uygulama Yazılımları

Alıştırma ve uygulama yazılımları, bire-bir eğitim yazılımlarından farklı olarak belirli bir konu ya da kavramı öğrenmek yerine, önceden sınıf veya başka bir öğretim ortamında öğretilen konu ya da kavramı pekiştirmek amacıyla geliştirilen yazılımlardır (Yiğit, 2007). Alıştırmalar genellikle tanımlar, tarihi olgular, matematik problemlerinin çözümü, bilimsel ilke veya kavramlar, dil öğretimi gibi alanlarda kullanılır (Yalın, 2004). Yeni bilgilerin öğretilmesi yerine, önceden öğrenilmiş bilgi ve becerilerin, alıştırma ve tekrarlar yoluyla pekiştirilmesi, öğrenmede kalıcılığın sağlanması ve ileride öğrenilecek bilgi ve becerilere zemin hazırlanması önem taşımaktadır. Bu uygulama yönteminde bilgisayar, alıştırmaların yapıldığı bir ortam olarak iş görmektedir (Ateş ve diğ., 2009).

Alıştırma yazılımları, özel ders yazılımlarında olduğu gibi, öğrencinin dikkatini çeken, derse karşı ilgi uyandıran ve dersin amaçları hakkında genel bilgi veren bir giriş bölümü ile başlar. Bundan sonraki genel akış içinde, her bir adımda, öğrenciye belirli bir konu ile ilgili soru sorma, öğrencinin cevabını doğru ya da yanlış olarak değerlendirme ve uygun bir geribildirim verme etkinlikleri yer alır. Bu etkinlikler şekilde gösterilmiştir (Yalın, 2004).

Şekil 2.2. Alıştırma ders yazılımının genel yapısı ve akışı



Alıştırma ve tekrar programlarının kullanımı ile ilgili iki türlü yaklaşım düşünülebilir (Demirel, 2009).

- a. Öğrenciye zorlukları farklı belli bir dizi soru verilerek yapılan alışırmalar: Burada öğrencinin karşısına bir soru gelir. Öğrenci ekranda gösterilen soruya bir cevap verir. Eğer cevap doğru ise başka bir soruya geçilir. Cevap yanlış ise bilgisayar soruyu bir daha sorar. Cevap gene yanlış ise bilgisayar sorunun doğru cevabını verir ve bir sonraki soruya geçer. Aynı soruyu sorma sayısı program hazırlanırken düzenlenebilir. Bu tür alıştırmalarda sorular ve sıraları programda sabittir ve öğrenciye göre değişmemektedir. Bunlara bilgisayar kontrollü alıştırma programları denilmektedir.
- b. Öğrencinin öğrenilmemiş davranışları ile ilgili sorular verilerek yapılan alıştırmalar: Öğrenci, sırası ve sayısı belli olan sorular üzerinde çalışacağına, öğrenme eksikliğinin olduğu konularla ilgili sorular üzerinde çalışır. Burada öğrencinin öğrenemediği bilgiler ve beceriler bilgisayar tarafından sorular yolu ile tespit edilir ve çalışma bunlar üzerinde yoğunlaşır. Bu sorulara çalışma havuzu denilmektedir. Öğrencinin kazandığı davranışlar ile ilgili sorular, bilgisayarda öğrenciye ait başka bir yerde toplanır. Böylece, öğrenci yeniden çalışmaya başladığında öğrenilmiş davranışları ile ilgili sorularla karşılaşmaz. Öte yandan öğrendiklerinin kalıcılığını sağlamak için kazandığı davranışlar üzerinde de tekrar yapma imkanına sahiptir.

2.1.6.2.3. Problem Çözme Yazılımları

Problem çözme problemler sunan, hipotezlerin belirlendiği veri inceleyecek probleme çözüm getiren programlardır. Öğretmen problemi seçer, öğrencilere çözüm konusunda yardım eder ve sonuçları kontrol eder. Bilgisayar problemi sunar, veri işleri ve veri tabanını korur, öğrenci problemi tanımlar, çözümü hazırlar ve çözümü uygular (Yanpar, 2007). Bu yöntemin kullanıldığı bir öğretimde, öğrenci bir problemle karşı karşıya geldiği zaman bilgisayarı problem çözmek için gerekli hesaplamaları yapmak ya da bilgi veya verileri kontrol etmek amacıyla kullanmaktadır (Ateş ve diğ., 2009).

Bilgisayarın problem çözme becerisinin öğretiminde yerini şu şekilde sıralamak mümkündür (Demirel, 2009):

- Öğrenci gerçek hayatta karşılaşılabileceği problemler üzerinde çalışabilir.
- Problem ile ilgili bilgiye ulaşması çabuk ve kolay olur.
- Öğrencinin, problem çözümünün hangi basamaklarında güçlüklerle karşılaştığı tespit olunur ve öğrenci, güçlüğüne giderilmesi için yönlendirilir.
- Öğrenciye çok fazla sayıda problem çözme imkanı tanıdığı için öğrenci deneyim kazanır.

Bu program içindeki pratikleri, alıştırmaları ve denemeleri gerçekleştirme çabası, bireylerin hatırlama ve zihinde tutma yeteneklerini geliştirici önemli bir etkidir (İpek, 2001).

2.1.6.2.4. Eğitsel Oyun Yazılımları

Katılımcıların belli kurallara (gerçek dışı) uyarak, belirli hedeflere ulaşmaya çalıştıkları bir etkinliktir. Oyun ile gerçek arasındaki fark, oyunları eğlenceli yapar. Bu nedenle birçok insan bazen günlük hayatın mantıksal kurallarını bir tarafa bırakarak yapay ortamlarda bulunmaktan zevk alır. Hemen hemen bütün oyunlar, bilgisayar oyunları da dahil yarışmaya dayalı olarak gerçekleşir ve kazanma-kaybetme unsurlarını içerir. Bu yüzden, eğitsel oyunlar yüksek motivasyona dayalı olarak tasarlanır ve

öğrenciler maksatlı aktiviteler içerisinde bir amacı başarmak için ödül ya da puan kazanma işiyle meşgul olurlar (Ateş ve diğ., 2009).

Eğitsel oyun yazılımları öğrenciye yeni bilgileri aktarabileceği gibi daha önceki bilgilerin hatırlanması ve pekiştirilmesine de olanak sağlar. Öğrenci bilgisayar ortamında oyun oynarken sürekli aktif haldedir. Oyun yazılımları öğrenciye problem çözme, strateji geliştirme, kurallara uyma, durumlar karşısında alternatif çözümler üretme, yaratıcılık ve hayal gücünü geliştirme, hızlı düşünebilme, görsel anlayışı geliştirme, veri toplama ve kaydetme, veri girme gibi çok çeşitli sosyal ve akademik becerilerini geliştirmesinde yardımcı olur (Yiğit, 2007).

Oyun programları eğlenceli, bireysel ya da küçük grupla olabilen, eğitimsel amaçla hazırlanan yarışma ve oyun içeren programlardır. Öğretmen rehber olarak süreci yönlendirir, düzeyleri ayarlar ve sonuçları gösterir. Bilgisayar oyunları gösterir ve değerlendirir. Öğrenci farklı becerileri öğrenir, seçenekleri değerlendirir ve yarışır. Uygulamada hesaplama oyunları, heceleme oyunları, yazım oyunları gibi farklı oyunlar yer alır (Yanpar, 2007).

2.1.6.2.5. Simülasyon (Benzeşim, Benzetim) Yazılımları

Gerçek hayattaki olayların denetimli bir şekilde temsil edilmesi ya da gerçek durumların taklit edilmesi olarak tanımlanan benzeşimler, öğretimi zenginleştiren ve öğrencileri gerçek hayata hazırlama gibi işlevleri yerine getiren öğretim uygulamalarıdır (Ateş ve diğ., 2009). Benzetimler doğal ve gerçek ortamların, bilgisayar ortamında sanal olarak yaratılmasıdır (Demirel ve Yağcı, 2004). Öğrenci bir öğrenme durumu ve ortamı taklit ederek ya da çok benzer bir duruma getirerek öğrenme ve yaşama geçirme olanağı bulur (İpek, 2001).

Statik resim, canlandırma ve dijital videolar öğrenilecek kavram ve süreçlerin bir kopyasını bilgisayar ekranına aktarırken, diğer bir görsel gösterim biçimi olan benzeşimler öğrenilecek konuya ait dünyanın bir modelini öğrenciye sunar. Öğrenci bu modele ait değişkenleri farklı değerler vererek çalıştırır ve sonuçlarını inceler. Benzeşim modelleri konuya göre bir denklemler sistemi, bir yöntemler seti veya bir neden-sonuç

seti olabilir (Akpınar, 1999). Uygulamalarda bir sorunu çözme, laboratuvar çalışmaları, iş yönetimi, tıbbi vakalar, tarihsel örnek olaylar vb. yer alır (Yanpar, 2007).

Simülasyonlar, özellikle soyut kavramların anlaşılmasında, sistemin basite indirgenmesinde veya bir bölümünün detaylandırılmasında, pahalı veya tehlikeli gerçek ortamların eğitiminin verilmesinde, gerekli araç ve gereçlerin kontrollü ortamlarda bulunmadığı deneylerde, zor tekrarlanabilen deneylerde oldukça yaygın olarak kullanılmaktadır (Altın, 2009; Demirel, 2009). Benzeşim yazılımları normalde göremediğimiz olguları gözlemlemeyi (örneğin bir kurbağanın iç yapısını), normalde kontrol edemediğimiz süreçleri kontrol edebilmeyi (rüzgarın hızı) ve çok pahalı veya tehlikeli olan aktivitelerin içinde bulunabilmeyi (astronotlar için yapılan benzeşim egzersizleri gibi) öğrenciye sunarlar. Bu nedenle benzeşim yazılımlarının öğretimde kullanılmasının somutluk, kontrol, ucuzluk ve güvenlik açısından önemli avantajları vardır (Yiğit, 2007).

Benzeşim yöntemi özellikle sonuçları sınıfta incelenemeyen deneysel çalışmalarda yararlı olmaktadır. Örneğin çıplak gözle görülmesi çok güç olan küçük değişiklikler bilgisayar ekranında görülebilmekte veya arzu edildiği zaman uzun bir deneysel çalışma başlangıcından bitimine kadar adım adım izlenebilmektedir. Ayrıca bir kararın aşamaları, yaşanmaksızın, benzeşim yoluyla değerlendirilebilmektedir (Ateş ve diğ., 2009).

Benzeşim yazılımları bir konu alanına ait kavram ve ilişkilerin öğrenilmesinde öğrenciye insiyatif veren yazılımlardır. Benzeşim yazılımlarında öğrenme ve bilgi keşfinin sınırını benzeşimi oluşturan model belirlemektedir. Modelle çalışabilecek problem türleri benzeşimin kapsam ve esnekliği hakkında bilgi verdiği gibi öğrenmenin sınırlarını da çizer. Benzeşimlerde öğrenmede, bilgi inşasının gerçekleşmesi, tamamen öğrenciye bağlıdır, çünkü benzeşim modelinin çalıştırılması, değişik perspektiflerden irdelenmesi, öğrencinin düşünüp hareket etmesiyle ve belli etkinliklerin yerine getirilmesiyle gerçekleşir. Benzeşimlerle öğrenme genelde şu etkinliklerden biri veya birkaçı aracılığıyla olur (Akpınar, 1999):

- İnceleme
- Test etme

- Karar verme
- Deney yapma
- Araştırma ve soruşturma
- Problem çözme.

Benzeşim yazılımları öğrenciye yeni bir bilginin kazandırılması amacıyla kullanılabildiği gibi, öğrencinin mevcut bilgisiyle yeni bilgiyi ilişkilendirip anlamlı hale getirmesi ve uzun süreli belleğe aktararak daha kalıcı öğrenmeler sağlaması amacıyla da kullanılmaktadır (Yiğit, 2007).

Bir benzetişim yazılımı, üç temel unsurdan meydana gelir: Senaryo, modelleme ve öğretim taktik ve stratejileri. Senaryo gerçek bir durumu yansıtır. Senaryo ne olacağı, nasıl oluştuğu, karakterlerin kimler olduğu, hangi nesnelerin kullanıldığı ve öğrenenin rolü ile etkileşim şeklini belirler. Model, benzetilen gerçek durumlardaki sebep sonuç ilişkilerini yansıtan kurallardır. Öğretim taktik ve stratejileri, öğrenme ve motivasyonu arttırmak için kullanılır (Yalın, 2004).

2.1.6.2.5.1. Simülasyon Çeşitleri

Alessi & Trollip (1991) (akt. Akpınar 1999) ve İpek (2001) simülasyonları fiziksel, süreç ve ilerlemeye yönelik, işlem yollarını belirten, durumları gösteren tanımlayan olmak üzere dört bölüme ayırmışlardır.

2.1.6.2.5.1.1. Fiziksel simülasyonlar: Bu türdeki simülasyon programlarında, bilgisayar ekranı üzerinde bir fiziki nesnenin sunulması yanında, bireyin ona ilişkin bilgileri kazanabilmesine yönelik bir ortam ve durum söz konusudur (İpek, 2001). Bir obje veya olay ekranda gösterilerek öğrencinin onu incelemesine fırsat verilir. Örneğin, hacim, basınç ve sıcaklık koşullarında molekül hareketlerinin benzeşimini veren program sayesinde, öğrenciler hacim, basınç ve sıcaklık değerlerini değiştirerek molekül hareketleri bağlamında bu değişkenler arasındaki ilişkileri çalışabilirler. Çıplak gözle görülmeyecek olan molekül çarpışmalarını da izleyebilirler. Benzer olarak Galaksi sistemi de incelettirilerek, öğretilebilir (Alessi & Trollip, 1991; akt. Akpınar 1999).

2.1.6.2.5.1.2. Süreç ve ilerlemeye yönelik simülasyonlar: Öğrencinin çıplak gözle göremeyeceği bir süreci veya kavramı tanıtmak ve onun hakkında bilgi vermek amacıyla kullanılabilir. Örneğin, enflasyonun ekonomiyi nasıl etkilediği, bir şehirdeki nüfus artışı veya bir ormandaki böcek sayısının zamanla nasıl bir değişim gösterdiği süreç benzeşimleriyle incelettirilebilir. Bu tür benzeşimler, gerçek süreci hızlandırılmış veya yavaşlatılmış şekilde gösterirler ki öğrenci değişik zamanlardaki farklılıkları inceleyip, irdeleyebilsin. Biyoloji dersinde üreme ve gen etkileriyle ilgili konunun öğrenilmesi süreç benzeşimleri ile olasıdır (Alessi & Trollip, 1991; akt. Akpınar, 1999).

2.1.6.2.5.1.3. İşlem yollarını belirten simülasyon programları: Bu tekniğin temel amacı, yapılacak davranışı ve işlemler sırasının öğretilmesine yöneliktir (İpek, 2001). Örneğin okul rehberliği yapacak bir öğrencinin bazı tanı tekniklerini öğrenmesi için problemli bir öğrencinin durumu verilir ve bazı yöntemler kullanılarak bu problemlere ilişkin çözüm üretmesi beklenir. Dolayısıyla yöntemsel benzeşimler bazı fiziksel objeleri de öğrencinin manipüle etmesini gerektirebilir. Burada fiziksel objelerin bulunma nedeni tamamen yöntemsel gereksinimleri karşılamaya yöneliktir. Fakat fiziksel benzeşimlerde fiziksel objeler benzeşimin odağı durumundadır. Yöntemsel benzeşimde yoğun etkileşim vardır. Öğrencinin girdi ve davranışına program bir hareket veya çıktıyla karşılık verir. Verilen karşılık bilgi sunma veya dönüt verme amaçındadır. Bilgisayarın verdiği dönüt, öğrencinin yaptığı davranışın sonucunun gerçek dünyada nasıl olacağına ilişkin karşılıktır. Dönüt veya bilgilere bağlı olarak öğrenci yeni etkinliklerde bulunur ve bunlar da sistemce değerlendirilerek yeni dönüt verilir (Alessi & Trollip, 1991; akt. Akpınar, 1999).

2.1.6.2.5.1.4. Durumları gösteren, tanımlayan simülasyon programları: Farklı durumlarda insanların (ve diğer canlıların) davranışlarını ve tutumlarını göstermek için tasarlanırlar. Bu tür benzeşimler, bir durumdaki farklı yaklaşım ve eğilimlerin etkilerini öğrencinin keşfetmesini amaçlar. Hemen bütün durumsal benzeşimlerde, öğrenci benzeşimin entegre bir parçası rolündedir. Örneğin, bir komiser bir toplumsal hareketle emrindeki polisleri ve kaynakları kullanmada ne tür kararlar verebilir, bu kararlar sistemden gelen dönütlerle nasıl değiştirilmelidir ve durum nasıl kontrol edilebilir gibi etkinlikleri çalışabilir (Alessi & Trollip, 1991; akt. Akpınar, 1999).

Konu alanlarının anlaşılmasına yardımcı olmak için hazırlanacak olan benzeşimler çok çeşitlilik göstermekte ve değişik kategorilerde sınıflandırılmaktaysa da, herhangi bir konu için hazırlanacak olan benzeşimin belli bir kategoriye dahil edilmesi bazen zor olabilir. Çünkü birden fazla benzeşimin özellikleri tek bir benzeşimde entegre edilebilir. Aslında hazırlayacağımız benzeşimi bir benzeşim kategorisine dahil etmek ve o bağlamda çalışmak zorunluluğumuz da yoktur. Tek koşul öğrenmeye yardımcı olacak bir benzeşim hazırlayabilmektir (Akpınar, 1999).

2.1.6.2.5.2. Simülasyonların Avantajları

Simülasyonların avantajları şu şekilde sıralanabilir (Akpınar, 1999):

- Gerçek hayattaki riskli, zaman alıcı, tehlikeli veya zaman bağlamında mümkün olmayan olguların temsil edilmesi ve öğrencinin bunlarla deney yapip incelemeler yapması sağlanabilir.
- Karmaşık konuları basite indirger.
- Zamandan tasarruf sağlar.
- Doğal ve toplumsal olguların belli koşullarda kontrol edilip yönlendirerek deneysiz öğrenme zorluklarını yenebilir.
- Ayrıntıların önce en aza indirgeyerek, sonra ayrıntı yoğunluğunun yavaş yavaş artırılarak olguların incelenmesini sağlar.
- Matematiksel ifadelerde değişkenlerin değeri değişirken zamana bağlı olarak bu değerlerin değişkenler üzerindeki etkisiyle ilgili veriler elde etmeyi sağlar. Değişken değerleri grafiksel olarak ifade edilebilir.

2.1.6.2.5.3. Simülasyonlarla Öğretimde Karşılaşılan Sorunlar

- Birçok benzeşim, değişkenler arası ilişkileri tek boyutlu olarak ele almakta ve öğrencilerin sorularına yanıt verememektedir.
- Birçok benzeşim öğrencilerin farklı yaklaşımlarına yanıt veremediğinden, esnek bir ortam özelliğini kaybetmektedir ve öğrencilerin yanlış kavramlaştırmalarını düzeltememektedir.

- Sunulan benzeşim objelerinin değişik şekillerde yoruma açık olması, benzeşimlerin anlaşılmasını zorlaştırmakta ve öğrenciler istedikleri gibi deneme yapamamaktadır.
- Benzeşimlerin öğrencileri ulaştırmak istedikleri soyutlamalar örüntüsü benzeşimlerde ağır bastığından, benzeşimlerin anlamlıca öğrenilmesi zorlaşmaktadır.
- Benzeşimlerle ulaşılmak istenen “bilgi keşfettirme” birçok durumda gerçekleşmemektedir.
- Öğrenciler benzeşimlere hak ettiği değeri vermemekte ve bilgi keşfine ciddi yaklaşmamaktadırlar.
- Öğrenciler benzeşim içinde öğrendikleri problem çözme yollarını sistematize etmemekte ve problemleri sistematik olarak çözememektedirler.
- Öğrenciler benzeşimlerle yeterince ve planlı olarak çalışmadıklarından benzeşimler değerini yitirmektedir.
- Öğrenciler benzeşimlerin özellikle karmaşık ilişkilerin çalışıldığı bölümlerini çalışmaktan kaçınmaktadırlar (Akpınar, 1999).

2.1.6.2.5.4. Benzeşimler ve Öğrenci Kontrolü

Benzeşim ve diğer programların hazırlanmasında öncelikle göz önünde tutulması gereken “öğrenci kontrolüne” ilişkin öneriler (Orr ve diğ., 1994; Schwier & Misanchuk, 1993; Akpınar & Hartley, 1996; Norman, 1998; Berkum & Jong, 1991; akt. Akpınar, 1999) şunlardır:

- Ekran objeleri programın yansıtacağı bilgi örüntüleriyle belli özellikleri paylaşmalıdır ki öğrencinin zihinsel modeliyle programın kavramsal modeli birbirine yaklaştırılabilir. Dolayısıyla ekranda program kontrolü ve bilgi kontrolü yapılırken öğrenci kendine yabancı obje ve olgularla etkileşmek yerine, kendine yakın obje ve içeriklerle anlamlı iletişim kurmalıdır.
- Lineer olmayan şekilde düzenlenmiş programlarda lineer olmayacak şekilde çalışmanın öğrenmeyi sağlayacağı durumlarda da öğrenci kontrolü verilebilir.

- Eğer öğrenci konu alanında yeterli ön koşul bilgilere sahipse veya yapacağı etkinlikler üst düzey problem çözme ve keşif etkinlikleriyse öğrenci kontrolü sağlanmalıdır.
- Öğrenilecek bilgi ve beceriler örüntüsü öğrenciye zorluk çıkartmıyor ve öğrencilerin o konuda yanlış kavramlaştırmaları yoksa öğrenciye kontrol verilebilir.
- Öğrenci motivasyonun yüksek olduğu konu ve durumlarda öğrenci kontrolü öğrenmeyi daha da artırabilir.
- Öğrenci kontrolünün tek başına etkili olmadığı bilinmelidir. Öğrenci kontrolünün uygun ve öğrenmeye yönelik olarak kullanıldığını izleyen ve gerektiğinde kılavuzluk edecek kısmen zeki bir mekanizma programlanmalıdır. Benzeşim içindeki bu mekanizmanın özellikle konuda az bilgili olan bireyleri yönlendirmede yararlı olacağı kuşkusuzdur.

2.1.7. Bilgisayar Destekli Öğretimde Öğretmenin Rolü ve Öğretmen Eğitimi

Eğitimin en önemli ögesinin “öğretmen” olduğu artık kabul edilen bir gerçektir. BDÖ’ de amaç öğretmenin yerini tutacak bir bilgisayar geliştirip kullanmak değil, gerek yöntem, gerekse teknolojik açıdan öğretmene ve öğrenciye yardımcı yeni imkanlar araştırmak ve sunmaktır. Yoksa hiçbir bilgisayar öğretmen gibi insanın duygu ve düşüncelerine göre davranacak özelliğe sahip değildir (Altın, 2009).

Son yıllarda yapılan bazı araştırmalarla öğretmen yetiştirme sürecinde öğretmen adaylarının; eğitim-öğretim sürecinde öğretmenlerin bilgisayarla ilgili temel becerileri kullanabilme konusu dışında BDÖ yazılımlarından haberdar olmadığını ve bilgisayarın eğitim-öğretim sürecinde kullanılmadığını ortaya koymuştur (Kılınç ve Salman, 2006; Uzal ve Erdem, 2009).

Okul içinde BDÖ’ in uygulayıcısı öğretmen olduğuna göre, öğretmen eğitimi üzerinde önemle durulması gereken faktörlerden birisidir. Bu nedenle BDÖ’ de görev alacak öğretmenlerin aşağıda belirtilen becerileri kazanmaları, bu uygulamanın başarıya ulaşmasını sağlayacaktır.

- Bilgisayar kullanabilme ve bilgisayar okur-yazarlığı,
- BDÖ’ de kullanılacak ders yazılımlarını eğitim/öğretim açısından değerlendirip, öğrenciye uygulama yaptırabilmesi,
- Okuldaki günlük işlerinde yardımcı bir araç olarak bilgisayardan faydalanabilmesi, vb. temel özelliklere sahip olmalıdır (Altın, 2009).

2.1.8. Bilgisayar Destekli Öğretimin Yararları

Yapılan araştırmalar bilgisayarın eğitim-öğretim sürecinde pek çok olumlu yanının olduğunu ortaya koymuştur. Bu yararları şu şekilde sıralayabiliriz (Halis, 2002; İpek, 2001; Koşar, 2002; Demirel, Seferoğlu ve Yağcı, 2004; Uşun, 2004; Vural, 2004; Yanpar, 2007; Yiğit ve diğ., 2007; Ateş ve diğ., 2009; Demirel, 2009):

1. BDÖ öğrencileri sürekli etkin tutar. Birçok BDÖ yazılımı, öğrencinin verdiği cevaplar doğrultusunda dersi sunar ya da öğrenciye belli aralıklarla dönüt sağlar.

2. Her öğrenciye kendi öğrenme hızında bir öğrenim sağlar. Öğrencilerin kendi öğrenme hızlarına uygun olarak konuyu işlemeleri ve gerek duyduklarında aynı konuyu tekrar çalışabilme olanağı bulabilmektedirler.

3. Her öğrenci öğrendiği konu ile ilgili sorularına yanıt alabilir. Sınıfların kalabalık olması, zamanın sınırlı olması, bireysel farklılıklar nedeniyle öğrenciler soru soramayabilir. BDÖ’ de ise öğrenci bilgisayarla etkileşim kurarak sorular sorabilmektedir.

4. BDÖ’ de bilgisayara kolayca uygulanabilen benzetim tekniği ile gerekli bilgiler sağlanabilmektedir.

5. BDÖ ile konular daha kısa sürede, sistematik olarak öğretilir.

6. BDÖ ortamındaki bir öğrencinin bir konu üzerinde harcadığı zaman ve gösterdiği performans, bilgisayar tarafından kayıt edilebilir ve istendiği zaman öğretmenin kullanımına sunulabilir. Öğrenci performansı hakkındaki bu bilgiler,

öğretmenin öğrencileri gözlemlemesi ve onları ihtiyaçları doğrultusunda yönlendirmesi bakımından oldukça önemlidir. BDÖ, öğretmeni dersi tekrar etme, ödev düzeltme vb. görevlerden kurtararak öğrencilerle bireysel olarak ilgilenme zamanı kazandırır.

7. Diğer materyallerle karşılaştırıldığında, görsel işitsel öğelerin en etkin kullanılabildiği ortam BDÖ ortamıdır. BDÖ zor kavram ve ifadeleri görsel olarak sunarak daha anlaşılır hale getirir. Öğretim ortamının farklı etkinliklerle zenginleştirilmesi, öğrencinin başarıya ulaşmasında önemli bir etkidir. Öğretim etkinliklerindeki bu zenginlik, öğrenme ortamını etkin kıldığı gibi, öğrenci başarısını da olumlu yönde destekler. BDÖ' de öğrenme çok boyutludur.

8. BDÖ öğrencilerde özgüveni sağlar. Bilgisayar, problem çözmek için öğrenciye, diğer kişilerin yardımına ihtiyaç hissetmeksizin güvenli bir eğitim ortamı yaratır.

9. Bilgisayarlar, değerlendirme sonuçlarını vermekte bütün araç, gereç ve yöntemlerden daha hızlıdır. Hızlı geri dönüt verir. Böylece, bekleme süresinde yapılacak yanlışlıklara engel olunmaktadır.

10. Bilgisayar, öğrenmeden zevk almayan, devamsız, okulda yaşlılık nedeniyle başarısız, davranışlarında çözümlenemeyen öğrencilere de yardım elini uzatır. Bilgisayar motivasyonu düşük veya ilgisi az, heyecanlı ve utangaç öğrencilerin motivasyonu da yükseltmektedir.

11. Bilgisayar, öğrencilerin küçük gruplar halinde de, etkili bir şekilde çalışmalarına imkan verir. Öğrenciler, düşüncelerini tartışabilmekte, birbirlerini dinlemekte ve düşüncelerini diğerlerinin yaşantı ve bilgileri üzerine kurabilmektedir.

12. BDÖ özellikle duygusal ve davranışsal özürli öğrencilerin öğrenme ve iletişim zorluklarının giderilmesinde etkili olabilir.

13. BDÖ' de bilgiler küçük parçalara bölündüğünden, adım adım ilerleme imkanı sağlar.

14. BDÖ öğrenciye farklı düşünceleri/seçenekleri deneme ve risk alma imkanı sağlar.

15. Öğretmenlerin uyguladıkları öğretim yöntemleri arasındaki farklılıklar bilgisayar destekli öğretimle en aza indirilebilir.

16. BDÖ birçok pedagojik işlevi yerine getirmede önemli bir potansiyele sahiptir.

17. BDÖ ile öğrenciler çok zengin bilgi kaynaklarına doğrudan ulaşır.

18. Bilgisayarların sabrı sonsuzdur ve her öğrenciye istediği kadar tekrar olanağı verir. Öğrenci bir dersi dilediği kadar tekrarlayabilir. Bu da daha derin ve kalıcı öğrenmelere yol açabilir.

19. Bilgisayar kullanımı matematik tabanlı derslere olan ilgiyi arttırabilir. Tablolar, grafikler kolayca oluşturulabilir. Normalde sıkıcı bulunan konulara ilgi duyulabilir.

20. Bilgisayarlar esnektir. Öğrenciler ders saatlerini kendi gereksinim ve olanaklarına göre ayarlayabilirler. Öğrenci zamanını planlama becerisini bu arada kazanmış olur.

21. Bilgisayarlar ders konularında kavramları ve yetenekleri öğretmeleri yanında öğrencilere bilgisayar okuryazarlığını da öğretir.

2.1.9. Bilgisayar Destekli Öğretimin Sınırlılıkları

Bu sınırlılıkları şu şekilde sıralayabiliriz (Halis, 2002; İpek, 2001; Koşar, 2002; Demirel, Seferoğlu ve Yağcı, 2004; Uşun, 2004; Vural, 2004; Yanpar, 2007; Yiğit ve diğ., 2007; Ateş ve diğ., 2009; Demirel, 2009):

1. Bazı uzmanlara göre, bilgisayarların öğretimi bireyselleştirebilmesi, öğrencinin sınıf içinde arkadaşları ve öğretmeniyle olan etkileşimini azaltmaktadır. Başka bir deyişle, yazılımların görsel-işitsel özelliklerinden dolayı çocuğun ilgisini çekmesi ve özellikle de eğitimsel oyunlarda çocuğun saatlerce bilgisayar başında kalması gibi özellikler nedeniyle, çocuğun yaşlılarıyla ve diğer bireylerle olan etkileşimi azalmakta ve bu durum çocuğun sosyo-psikolojik gelişimini olumsuz yönde etkilemektedir.

2. BDÖ yazılımlarının kullanımı için öğretmen ve öğrencilerin özel bilgi ve becerilere sahip olması gerekir.

3. Bilgisayar, hazır paket programları, ders yazılımlarına ulaşmak zor ve pahalı bir süreçtir.

4. Program uygunluğunun yanında, eğitim yazılımlarının öğretimsel olarak da etkin öğrenme ortamlarını öğrenciye sunabilmesi gerekir. Eğitim yazılımının türü ne olursa olsun, her türlü yazılım öğretim tasarımı ilkelerine uygun olarak geliştirilmelidir. Bu gerçeğe rağmen, piyasadaki yazılımların büyük bir çoğunluğu bu nitelikten yoksundur. Piyasada öğretimsel niteliği yüksek olan yazılımların az sayıda olması diğer bir sınırlılıktır.

5. Eğitim dünyasının profesyonelleri ile bilgisayarlar ya da bilgisayar programcıları arasında yeterli koordinasyonun kurulamamış olması, böylece öğretim programları bilgi tabanının yeterli kalitede olmaması hatta çoğunlukla yetersiz olması, yazılmış programların yalnızca yazılım için seçilen bilgisayarla çalışabiliyor olması da BDÖ' nün olumsuz yanlarından biridir.

6. Eğitim yöneticileri ve öğretmenler için kabul edilmiş yöntemlerden, ağır teknolojik esasları nedeniyle antipati ve çekingenlik uyandıran ve ilgililerin çoğunun çok az bir deneyime sahip olduğu görece olarak denenmemiş yeni bir yönteme geçiş gerekliliği belli başlı sınırlılıklardandır.

7. Piyasada bulunan birçok eğitim yazılımları her ne kadar teknolojik nitelikleri bakımından gelişmiş materyaller olsa da, eğitim programlarıyla bir tutarlılık göstermediği için öğretimsel değeri az olan materyallerdir.

8. Bilgisayar bir takım sağlık problemleri de doğurmaktadır. Radyasyon, özellikle gözleri olumsuz yönde etkilemektedir. Ayrıca bilgisayar tuşları, parmaklardaki sinirleri zayıflatarak felce yol açabilmektedir.

9. BDÖ öğrenci başarısını arttırmanın sihirli bir aracı değildir. Bazıları bilgisayarın az bir çalışma ile başarı getireceğine inanmaktadır. Bu beklentiler gerçekleşmediğinden bilgisayara karşı olumsuz tutumlar oluşabilmekte, çalışma motivasyonu düşebilmektedir.

Aşağıda belirtilen bazı koşulların yerine getirilmesiyle bu sınırlılıklar en aza indirilebilir (Koşar, 2002):

1. Eğitim programları, bilgisayar destekli öğretime uyabilecek ve bundan en büyük yararı sağlayabilecek şekilde düzenlenmelidir,

2. Eğitimci ve öğretmenlerin, geleneksel öğretim yöntemleri dışına çıkarak, bilgisayarı kullanmaları ve bu ileri teknoloji ürününden çekinmemeleri sağlanmalıdır,

3. Ders yazılımları kolay anlaşılır, değiştirilebilir, yani esnek olmalıdır,

4. Bilgisayarın bakım ve onarım işlerinin yerine getirilmesi ve masrafların ilgililerce karşılanması gereklidir,

5. Derslerinde bilgisayar destekli öğretimden yararlanacak olan öğretmenlerin bu konuda yetiştirilmeleri gereklidir.

2.1.10. Laboratuvarın Tanımı

Laboratuvar, fen derslerinde; demonstrasyon ve deney gibi bilimsel çalışmaların ve uygulamaların yapıldığı, amaca göre özel alet ve teçhizatla donatılmış çalışma yerlerine veya özel dersliklere denir (Akgün, 2001; akt. Erbaş, Şimşek ve Çınar, 2005).

Fen öğretimi için laboratuvarı tanımlarsak (Çepni, 2005):

1. Gösteri ve deney gibi bilimsel uygulamaların yapıldığı, amaca göre özel araç-gereçle donatılmış çalışma yerlerine veya özel dersliklere laboratuvar denilebileceği gibi,
2. Öğretilmek istenen bir konu veya kavramın yapay olarak öğrenciye ya birinci elden deneyimle veya gösteri yolu ile öğretimin yapıldığı ortamlara da laboratuvar denilmektedir.

2.1.11. Fen Öğreniminde Laboratuvarın Kullanım Amaçları

Fen öğreniminde laboratuvar kullanımının aşağıda belirtilen konular üzerinde etkili olduğu artık bilinmektedir. Bunlar (Çepni, 2005):

1. bilimin özü ve metodunun anlaşılmasında,
2. problem çözme kabiliyetini geliştirmesinde,
3. günlük hayatta karşılaşılan olayların algılanıp incelenmesinde,
4. teknik ve bilimsel süreç becerilerinin gelişmesinde,
5. analiz etme ve genelleme yapma yeteneklerinin gelişiminde,
6. fen dersine olan ilgi ve motivasyonların artırılmasında,
7. bilgilerin sıralı bir düzen dahilinde sunulmasında,
8. bilinen teori ve modellerin de zamanla değişebileceği fikrinin kazanılmasında,
9. bilimsel araştırmaya ve bilim adamı olmaya karşı öğrencilerin pozitif tutum kazanmalarında, katkılar sağlayabileceği olarak sıralanabilir.

Laboratuvar çalışması; muhakemeyi, eleştirel düşünmeyi, bilimi anlamayı, işlem becerilerini ve el becerilerinin gelişimini etkiler (Erbaş ve diğ., 2005).

Hiçbir fen bilim dalı deneylere yer verilmeksizin tam olarak öğretilemez. Teorik olarak aktarılan konuların soyuttan somuta dönüştürülmemesi ve yaşamla gerekli bağlantıların kurulmaması fen öğretiminin yeterince etkili olmasını etkilemektedir. Öğrenciler teorik bilgilerin pratikte nasıl kullanılması gerektiğini laboratuvar çalışmalarıyla öğrenebilmeleri olasıdır. Bu durumu slogan haline getiren “duydum ve unuttum, gördüm ve hatırlarım, yaparım ve anlarım” deyimini çok etkili bir şekilde özetlemektedir. Bunu gerçekleştirmek için öğrencilerin kendilerini zevkli ve heyecanlı bir öğrenme ortamında bulmaları gerekir. Bu tür ortamlarda ancak laboratuvarlar olabilir (Çepni, 2005).

2.1.12. Laboratuvarın Düzenlenmesi

Laboratuvarlar birçok değişik şekilde düzenlenebilir. Ortamın büyüklüğü de düzenleme işinde önemlidir. Genellikle ülkemiz şartlarında iki değişik düzenleme yapılmaktadır (Çepni, 2005):

2.1.12.1. U Biçimli Laboratuvarlar

Bu tür düzende öğretmenin öğrencilerin her birine hemen ulaşması ve gerektiğinde deneyin/etkinliğin gidişine müdahale edebilmesi kolaylaşır. Öğrencilerin tartışma ortamlarında birbiriyle göz teması kurarak iletişimleri rahatça sağlanır. Gösteri gibi öğretmenin ya da sınıf içinde öğrencilerin yapacakları faaliyetler her bir öğrenci tarafından rahat bir şekilde izlenebilir.

2.1.12.2. Sıralı Laboratuvar Düzeni

Sıralı laboratuvar düzeninde masalar, yan yana ve arka arkaya dizilerek oluşturulur. Malzemelerin yer alacağı dolaplar genellikle sınıfın bir tarafına dizilir,

öğrenci sayılarının fazla olduğu durumlarda öğrencilerin laboratuvar ortamından daha çok faydalanması sağlanır. Bu düzenin zayıf yönleri de vardır. Bunlardan bir kaçışöyledir: tartışma ortamında öğrenciler birbirleri ile göz teması kuramazlar, öğretmen öğrencileri rahatlıkla takip edemez, öğrencilerin kazandıkları deneyimleri arkadaşları ile paylaşımları veya öğretmenin gösteri deneyini yürütmesi sürecinde etkili katılım sağlanması zorlaşır en önemlisi bu tür düzende sınıf hakimiyetini sağlamak güçleşir.

2.1.13. Deney Çeşitleri

Deney çeşitleri üç ana grupta toplanabilir (Çepni, 2005; Bozkurt, Orhan ve Kaynar, 2008):

A-Yapılış Şekillerine Göre:

- Gösteri deneyleri
- Bireysel Deneyler
- Grup Deneyleri

B-Yapılış Amacına Göre:

- Kapalı Uçlu Deneyler
- Açık Uçlu Deneyler
- Hipotez Test Etme Deneyleri

C-Yapılış Zamanına Göre:

- Konu Öncesinde Yapılan Deneyler
- Konu Sırasında Yapılan Deneyler
- Konu Sonrasında Yapılan Deneyler

2.1.13.1. Yapılış Şekillerine Göre

2.1.13.1.1. Gösteri Deneyleri

Gösteri deneylerinde öğretmen deneyi yapar, öğrenci öğretmeni izler. Öğrenci açısından bu bakarak ve izleyerek öğrenme biçimidir. Öğrenme öğrencinin deneyi

görebilmesiyle ve daha önemlisi öğretmenin sunduğu düşünme zincirini izleyebilmesiyle mümkün olur (Bozkurt ve diğ., 2008).

Gösteri deneyleri genellikle, laboratuvar araç-gereçlerinin kısıtlı olduğu (köy okulları vb. yerlerde), öğrenciler tarafından yapılması uygun olmayan tehlikeli deneylerin yapılmasında, profesyonel beceri isteyen uygulamalarda kullanılan etkili bir yöntemdir. Öğrencinin aktif olmaması, öğrencinin psikomotor davranışlarına hitap etmemesi, sadece ön sıralardaki öğrencilerin deneyle ilgilenmesi, deney sırasındaki aksaklıkların öğrencilerin dikkatini dağıtması bu deney çeşidinin sınırlılıklarındandır. Maddi açıdan ekonomik olması, tehlikeli deneylerin güvenle yapılması gösteri deneylerinin olumlu yönleridir (Çepni, 2005).

2.1.13.1.2. Bireysel Deneyler

Her öğrencinin tek başına yaptığı deneylerdir. Öğrencilere deney çalışma yaprağı verilir ve öğrenciler deneyi tek başına yapar. Öğretmen öğrencileri gözlemler ve gerekli gördüğü yerlerde onlara yardımcı olur (Bozkurt ve diğ., 2008).

Bireysel deneyler, öğrencilerin karar verme yeteneklerini, psikomotor becerilerini geliştirir. Yeterli araç gerecin olmaması, öğretmenin her öğrenci ile yeterli derecede ilgilenememesi, bireysel deneylerin sınırlılıklarındandır (Çepni, 2005).

2.1.13.1.3. Grup Deneyleri

Birkaç öğrencinin birlikte yaptığı deneylerdir. Bu deneylerde öğrenciler gruplar halinde deneyleri yapar, öğretmen öğrencileri gözlemler ve sorulan soruları yanıtlayarak öğrencilere yardımcı olur. Ancak öğretmen deneyi nasıl yapacağını öğrencilere anlatmaz. Öğrencilere deney öncesinde deneyle ilgili deney çalışma yaprağı verilerek öğrencilerin kendilerinin deneyi yapmaları sağlanır (Bozkurt ve diğ., 2008).

Grup deneyleri yapılırken, işlem basamakları uygun şekilde seçilmeli, deney daha önce öğretmen tarafından yapılmalı, grup sayıları az olmalı, her gruba yeterince

araç-gereç sağlanmalı, araç-gereçler önceden öğrenciye tanıtılmalı, laboratuvar uygun şekilde düzenlenmeli, öğretmen bütün gruplara eşit şekilde davranmalıdır (Çepni, 2005).

2.1.13.2. Yapılış Amacına Göre

2.1.13.2.1. Kapalı Uçlu Deneyler

Sonuçları önceden bilinen doğrulama deneylerine kapalı uçlu deneyler denilmektedir (Bozkurt, 2008). Bu teknik uygulamadan önce, öğretmen deney hakkında sözlü açıklamalar yapar ya da deneyin nasıl yapılacağı hangi araç-gereçlerin kullanılacağı, hangi temel bilgilerden yararlanılacağı ve hangi sonuçların beklendiğini gösteren bir deney anlatım kitabı (föyü) öğrenciye verilir. Ya da deneyin yapılışı işlem basamaklarının ayrı ayrı açıklaması yapılır. Bu açıklama yazılı olarak deney masasına konur. Öğrenci bu yöntemle kendisi deneyi yaparak yaşayarak ilgili fen konusunu öğrenir. Eğer tam sonuca ulaşamazsa ortamın fiziksel koşullarını bir kez daha gözden geçirerek deneyi yineler (Temizyürek, 2003).

Kapalı uçlu deneyler, öğrencilerin; laboratuvar araç-gereçlerini kullanma ve el becerilerini geliştirmeyi, kendi öğrenme hızlarında ilerlemelerini, teorik bilgileri doğrulamalarını sağlar (Çepni, 2005; Bozkurt ve diğ., 2008).

Kapalı uçlu deneylerin kullanılmasının olumlu taraflarının yanında öğrencilerin yaratıcılık yeteneklerini geliştirmemesi, sonuç belli olduğu için öğrencilerin ilgilerini çekmemesi, yeterli araç-gereç bulunmaması durumunda yapılamaması, teknik becerileri gelişmiş öğrenciler için sıkıcı olması da sınırlılıklarıdır (Kaptan, 1999; Kavcar, Erol, 1998; akt. Çepni, 2005; Bozkurt ve diğ., 2008).

2.1.13.2.2. Açık Uçlu Deneyler

Bu deney türünde öğrenciler tüm aşamaları kendileri yapmak zorundadır. Öğretmen sadece araç-gereç temininde yardımcıdır. Öğrenciler deneysel çalışmayı

kendileri düzenleyerek bir sonuca ulaşmaya çalışırlar. Deneyin yapılış aşamaları, veri elde etme, verileri yorumlama, bir sonuca varma, karar verebilme, bilimsel bilgiye ulaşma, yeni fikirler üretme gibi bilimsel süreçleri öğrenci kendisi gerçekleştirmek zorundadır (Bozkurt ve diğ., 2008).

Açık uçlu deneylerin sonucunda verim alabilmek için: öğrencinin deneyi kendisinin hazırlaması sağlanmalı, öğrencinin bilmediği bir konu seçilmeli, öğrencinin seviyesine uygun deney seçilmeli, deneyin her aşamasını öğrenci kendisi yapmalı, deney süresince öğretmen öğrencileri kontrol etmelidir (Çepni, 2005).

Açık uçlu deneylerin kullanılmasındaki öğrencilerin yaratıcılıklarını geliştirme, öğrencilerin yaparak yaşayarak kendi öğrenme hızlarında kalıcı olarak öğrenmelerini sağlama, öğrencilere araştırmacı bir kimlik kazandırma gibi faydalar sağlar (Temizyürek, 2003; Çepni, 2005).

Bunların yanında açık uçlu deneylerin yapılmasının uzun zaman alması, öğrencilerin farklı öğrenme seviyelerinde olması, uygulama sürecinde sınıf kontrolünün zorlaşması gibi sınırlılıkları da vardır (Akgün, 1996; akt. Çepni, 2005).

2.1.13.2.3. Hipotez Test Etme Deneyleri

Bu deneysel çalışmalarda öğrenciler daha çok bireysel çalışırlar. Öğrenci, kendi kurduğu veya herhangi bir kaynaktan çıkardığı bir hipotezle ilgili olarak deneyler planlayıp gerekli araç-gereçleri temin eder. Deney düzeneğini kurar, deneyi yapar, verileri kaydedip analiz eder ve yorumlayarak elde ettiği sonuç doğrultusunda hipotezi reddeder veya kabul eder. Bu deney türlerinden öğrencilerin yaşına, konunun içeriğine hangisi uygunsa o deney türü seçilerek deney yaptırılır. Öğrenciler hipotezi kendileri kurabildiği gibi daha önceden bilinen hipotezleri de kullanabilirler (Bozkurt ve diğ., 2008).

Bu yöntem öğrencilere şu hedef davranışları kazandırır (Temizyürek, 2003):

- Öğrenci yaparak ve yaşayarak öğrenir.

- Kendi algılama yeteneklerini kullanır ve geliştirir.
- Bireysel ve tam öğrenir.
- Kendi kendine çalışma ve üretme yetisi gelişir.
- Yaratıcılığını geliştirir.
- Kendine güven duyar (özgüven).
- İleri bilimsel süreçlere kolay uyum sağlar.

2.1.13.3. Yapılış Zamanına Göre Deneyler

2.1.13.3.1. Konu Öncesinde Yapılan Deneyler

Öğretmenler öğrencilerin dikkatini konuya çekmek, konuya uygun bir giriş yapmak için deneysel çalışmayı konuya başlamadan dersin başlangıcında yapabilir. Bu tür deneyler öğrencinin günlük yaşamında kolayca rastlayabileceği olaylar değildir; öğrencinin ilk defa karşılaştığı bir olayı gösterir. Hele deney sonucu öğrencinin yanlış bilgileriyle çelişiyorsa, onun beklemediği şekilde ortaya çıkıyorsa deney daha etkili olur (Bozkurt ve diğ., 2008).

2.1.13.3.2. Konu İşlenmesi Sürecinde Yapılan Deneyler

Ders sırasında konuyu somutlaştırmak amacıyla deney ders sırasında da yapılabilir. Deney sırasında öğrenciler sorularla yönlendirilebilir. Öğrenciler verileri muhakeme becerilerini kullanarak yorumlar ve sonuca ulaşır. Genelde konular tümevarım yaklaşımı ile öğretildiğinde kullanılır. Ders süresinin yeterli gelmemesi bu deneylerin en büyük eksikliğidir. Bu durumda ilkeler ve kavramları küçük parçalara bölünerek, basit deneyler tasarlanarak (veya işlem basamakları belirlenerek) sıkıntıyı aşmaya çalışılmalıdır (Çepni, 2005; Bozkurt ve diğ., 2008).

Parçalardan bir bütün oluşturmayı amaçlayan bu yöntemde öğrenci ders sürecinde her aşamada düşünür ve deneyin verilerini kullanarak fen bilimlerin değişik kavram ve kuramlarını öğrenmeye çalışır. Öğretmen ise deneyin, deneyde uygulanacak yaklaşımın seçicisi ve bu yaklaşımın gereğini yerine getiren bir konumdadır (Çepni, 2005).

2.1.13.3.3. Konu Sonrasında Yapılan Deneyler

Eğer bir konu işlenmiş ve bu konu içerisinde bir ilke geçmişse konu sonunda deneyle bu ilkenin doğrulanması mantığına dayalı bir yöntemdir. Konu sonunda yapılan deneylerin bir diğer amacı da yapılan deneylerle konunun pekiştirilmiş olmasıdır. Bu tür deneylerin yapılması öğretmene; konu sonunda anlattığı konunun tekrarını yapma, anlatılanların deneyle ispatlanmasıyla öğrencide kalıcı ve anlamlı öğrenmeyi sağlamada yardımcı olur (Çepni, 2005).

2.2. Araştırma Bulguları

Literatür incelendiğinde BDÖ yazılımları ve laboratuvar uygulamalarını karşılaştıran pek çok çalışmanın olduğu fakat BDÖ yazılımlarıyla laboratuvar etkinliklerinin birlikte uygulandığı sınırlı sayıda çalışmanın olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu bölümde BDÖ yazılımları ile laboratuvar yöntemini karşılaştıran araştırma bulgularına, BDÖ yazılımları ile laboratuvar yönteminin birlikte kullanımı ile ilgili araştırma bulgularına ve BDÖ yazılımlarının bilgisayara karşı tutuma etkisi ile ilgili araştırma bulgularına yer verilmiştir.

2.2.1. BDÖ Yazılımları ve Laboratuvar Yöntemini Karşılaştıran Araştırma Bulguları

Starrus & Knize (1994) çalışmalarında kurbağa diseksiyonunun öğretilmesinde öğrencilerin başarılarına ve tutumlarına, laboratuvar uygulamalarının ve video destekli simülasyonların etkisini karşılaştırmışlardır. İki lise biyoloji sınıfından rastgele seçilen, 11 öğrenci geleneksel laboratuvar uygulamasıyla; 9 öğrenci interaktif simülasyonlarla kurbağa diseksiyonunu yapmışlardır. Grupların başarı son test ortalamaları arasında anlamlı olarak farklılık bulunmamıştır. Kız ve erkek öğrencilerin başarıları arasında da anlamlı olarak farklılık bulunmamıştır. Diseksiyona karşı tutum son testi sonuçlarında, geleneksel laboratuvar metodunun kullanıldığı grup ile simülasyonların kullanıldığı grup arasında laboratuvar metodunun kullanıldığı grubun lehine anlamlı olarak farklılık bulunmuştur. Kız ve erkek öğrencilerin tutum son

testlerinde farklılık bulunmamıştır. Çalışmada interaktif kurbağa diseksiyonlarının geleneksel kurbağa diseksiyonları kadar etkili olduğu belirlenmiştir.

Geban, Aşkar ve Özkan (1992) 9. sınıf öğrencilerinin kimya başarılarına, bilimsel süreç becerilerine, kimyaya karşı tutumlarına; bilgisayar simülasyonlu etkinliklerin, problem çözme yaklaşımının ve geleneksel yaklaşımın etkisini araştırmışlardır. 200, 9. sınıf öğrencisinin katıldığı ve 9 hafta süren araştırmada, mol kavramı, kimyasal reaksiyonlar, gazlar, çözeltiler konuları 1. deney grubunda problem çözme yaklaşımıyla; 2. deney grubunda bilgisayar simülasyonlarıyla; kontrol grubunda geleneksel laboratuvar yaklaşımıyla işlenmiştir. Ölçme aracı olarak kimya başarı testi, bilimsel süreç becerileri testi, kimya tutum testi ve mantıksal düşünme yeteneği testi kullanılmıştır. Sonuçta bilgisayar simülasyonlarının ve problem çözme yaklaşımının kullanıldığı grupların kimya başarı testi ve bilimsel süreç becerileri testi ortalamalarının, geleneksel laboratuvar yaklaşımın kullanıldığı grubun ortalamasına göre daha yüksek olduğu; kimya dersine karşına tutumda ise simülasyonların kullanıldığı grubun ortalamasının daha yüksek olduğu bulunmuştur. Ayrıca simülasyonların kullanıldığı grupta daha hızlı ve etkili öğrenme gerçekleşmiştir.

Ronen & Eliahu (2000) simülasyonların teori ve gerçek arasında bir köprü oluşturabileceğini belirtmişlerdir. Çalışmalarında 9. sınıf öğrencilerinden deney ve kontrol grubu olmak üzere iki grup oluşturmuşlardır. Deney grubundaki öğrencilerin istedikleri takdirde simülasyon ortamından yararlanmaları sağlanmıştır. Öğrencilerden verilen bir elektrik devresi diyagramını çizmeleri ve verilen bilgilere göre bir devre kurmaları istenmiştir. Sonuçta deney grubunun lehine anlamlı farklılık bulunmuştur. Ayrıca simülasyonların öğrencilerin, kendilerine olan güvenlerini arttırdığı ve çalışma süresince motivasyonlarını yüksek tuttuğu gözlenmiştir.

Şengel, Özden ve Geban (2002) 10. sınıf fizik dersinde bilgisayar benzetişimli deneylerin ve geleneksel laboratuvar uygulamalarının, yer değiştirme ve hız kavramlarını anlamadaki etkisini araştırmışlardır. Sonuçta bilgisayar benzetişimli deneylerden faydalanan öğrenci grubunun hız ve yer değiştirme kavramlarını anlamada istatistiksel olarak daha iyi oldukları bulgusuna ulaşılmıştır.

Aycan ve Arı (2002) çalışmalarında sınıf öğretmenliği 2. sınıf öğrencilerine fizik dersinde yeryüzünde hareket konusunu kontrol grubuna klasik yöntemle ve deney grubuna bilgisayar ortamında simülasyonla anlatmışlardır. Yapılan son testte deney grubunun lehine anlamlı bir farklılık görülmüştür. Ayrıca deney grubu öğrencileri simülasyonları ilgi çekici ve akılda kalıcı olarak yorumlamıştır.

Yiğit ve Akdeniz (2003) çalışmalarında lise 2. sınıflarda elektrik devreleri konusunu bilgisayar destekli etkinlikler ile işlenmiş ve uygulama grubunun başarısının üçte bir oranında artışı gözlenmiştir.

Özdener (2005), “Deneysel Öğretim Yöntemlerinde Benzetişim (Simülasyon) Kullanımı” adlı çalışmasında “Bir İletken Tel İçinde Direncin Kesit ve Uzunluğa Bağlı Değişimi” konusunu deney grubunda simülasyon yöntemi ile kontrol grubunda ise gösteri deneyi yöntemi ile incelemiştir. Son test başarı düzeylerinde deney grubunun lehine anlamlı farklılıklar görülmüştür. Araştırma sanal laboratuvarların gerçek laboratuvarlar kadar etkili olduğunu göstermektedir.

Akgün (2005), 8. sınıflarda fen bilgisi dersinde “Tepkimelerde Kütlenin Korunumu, Tepkimelerde Isı Alışverişi, Asitler ve Bazların Özellikleri” adlı konuları gösteri deneyi ve çoklu ortam materyalleri hazırlayarak işlemiştir. 19 kişiden oluşan deney grubu 1 öğrencileri ile 18 kişiden oluşan deney grubu 2 öğrencilerinin fen bilgisine yönelik başarı ve tutumlarını karşılaştırmıştır. Sonuçta deney grubu 1 ve deney grubu 2 öğrencilerinin başarı puanları arasında anlamlı farklılık bulunmamış, tutum puanlarında ise her iki grup içinde anlamlı bir değişim gözlenmemiştir.

Sarıçayır (2007) çalışmasında kimyasal tepkimelerde denge konusunu bilgisayar destekli öğretim, laboratuvar temelli öğretim ve klasik yöntemle işlemiştir. Araştırmaya iki farklı liseden toplam 180 öğrenci katılmıştır. Kontrol grubu öğrencilerinin son testlerinde grup içinde farklılaşmalar görülürken deney grubunda böyle bir farklılaşmaya rastlanmamış ayrıca yine son testlerde bilgisayar destekli öğretim (BDÖ) alan grup lehine anlamlı bir farklılık görülmüştür.

Bayrak, Kanlı ve İngeç (2007), çalışmalarında 9. sınıf öğrencilerinden oluşan iki farklı grup oluşturmuşlardır. Çalışmalarında deney ve kontrol gruplu ön test-son test

deney desenini kullanmışlardır. Elektrik devreleri konusu, deney grubunda bilgisayar simülasyonları ile kontrol grubunda laboratuvar etkinlikleri kullanılarak işlenmiştir. Sonuç olarak simülasyon destekli öğretimin öğrencilerin akademik başarılarını arttırmada laboratuvar destekli öğretim kadar etkili olduğu bulunmuştur.

Bozkurt ve Sarıkoç (2008), çalışmalarında fizik eğitiminde öğrenim gören üniversite öğrencilerinin sanal laboratuvar ve gerçek laboratuvar yönteminin “Doğru Akımda RC Devreleri” adlı konusundaki başarıları üzerindeki etkisini araştırmak için iki deney grubu oluşturmuştur. Birinci grup bilgisayar simülasyonlarının kullandığı sanal laboratuvar grubu, ikinci grup gerçek deney materyallerinin kullanıldığı geleneksel laboratuvar grubu olarak belirlenmiştir. Ön test sonuçlarında anlamlı farklılık bulunmazken son test sonuçlarında simülasyonların kullanıldığı grubun lehine anlamlı farklılık bulunmuştur. Uygulama sırasındaki gözlemlerde sanal laboratuvar grubu öğrencileri, daha hızlı dönütler aldıklarını, gerçek deneylerde görülmesi mümkün olmayan durumların simülasyonlarla yansıtıldığını, fiziksel olay ile olaya ilişkin formülleri kolaylıkla ilişkilendirebildiklerini belirtmişlerdir.

Civelek (2008), yaptığı çalışmada elektriklenme, atışlar, düzgün dairesel hareket, ışığın kırılması ve renklere ayrılması konularını fizik deney simülasyonlarıyla ve geleneksel anlatımla işlemiş sonuçta simülasyonla ders anlatımının lehine anlamlı bir farklılık bulmuştur.

Demirer (2009), yüksek lisans tezinde, 10. sınıf gazlar konusunu üç grup oluşturarak Laboratuvar Temelli Öğretim (LTÖ), Bilgisayar Destekli Öğretim (BDÖ) ve Geleneksel Öğretim (GÖ) yöntemlerini kullanarak işlemiştir. Üç farklı öğretim yönteminin, öğrencilerin akademik başarısına, kavram yanlışlarının giderilme düzeyine ve kimya tutumlarına etkisini araştırmıştır. Araştırmada ön test-son test kontrol gruplu deneysel model kullanılmıştır. Sonuçta, BDÖ ve LTÖ gruplarının akademik başarıları ile GÖ grubunun akademik başarıları arasında anlamlı derecede farklılık bulunmuş, BDÖ ve LTÖ arasında ise anlamlı farklılık bulunamamıştır. Kavram yanlışlarını gidermede ise LTÖ lehine anlamlı bir farklılık oluşmuştur. Öğrencilerin kimyaya karşı tutumlarında ise gruplar arasında bir farklılık bulunmamıştır.

Azar ve Aydın (2010), araştırmalarında “Öğrencilerin akademik başarılarını arttırmada, bilgisayar destekli fizik öğretimi, laboratuvar destekli fizik öğretimi kadar etkili midir?” sorusuna cevap aramışlardır. Deneysel niteliğe sahip olan çalışmada 9. sınıf öğrencilerinden oluşan bir deney bir kontrol grubu oluşturulurken, öğrencilerin akademik başarılarının ve ayrıca bilgisayar ve laboratuvara karşı ilgilerinin denk olması da göz önünde bulundurulmuştur. Deney grubunda, elektrik devreleri konusu üzerinde, benzetim programı içeren bilgisayar destekli öğretim metodu; kontrol grubunda laboratuvar destekli öğretim metodu kullanılmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak; “Öğrencilerin Bilgisayar Laboratuvarına Olan İlgilerini Tespit Etme Anketi”, “Öğrencilerin Fizik Laboratuvarına Olan İlgilerini Tespit Etme Anketi” ve “Fizik Dersi Başarı Testi” kullanılmıştır. Verilerinin analizinde ise aritmetik ortalama, standart sapma ve t-testi kullanılmıştır. Sonuçta laboratuvar destekli öğretimin öğrenci başarısına etkisi ile bilgisayar (benzetim) destekli öğretimin öğrenci başarısına etkisi arasında anlamlı bir fark görülmemiştir. Araştırma sonucu olarak, öğrencilerin akademik başarılarını arttırmada bilgisayar (benzetim) destekli fizik öğretiminin laboratuvar destekli fizik öğretimi kadar etkili olduğu söylenmiştir.

2.2.2. Simülasyon ve Laboratuvar Yönteminin Birlikte Kullanılması İle İlgili Araştırmalar

Huppert & Lazarowitz (2002), araştırmalarında onuncu sınıf mikrobiyoloji dersinde bilgisayar simülasyonlarının ve laboratuvar deneylerinin birlikte uygulanmasının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine ve akademik başarılarına olan etkisini incelemiştir. Deney grubu iki sınıftan oluşan, 82 öğrenci (68 kız, 14 erkek); kontrol grubu üç sınıftan oluşan 99 öğrenci (80 kız, 19 erkek) olarak belirlenmiştir. Araştırmaya toplam 181 onuncu sınıf öğrencisi katılmıştır. Deney grubunda konular sınıf öğretimi, laboratuvar deneyleri ve bilgisayar simülasyon deneylerinin birleşimi ile kontrol grubunda geleneksel sınıf/laboratuvar metodu ile işlenmiştir. Araştırmada ön test olarak 40 adet çoktan seçmeli soru (30 tanesi genel biyoloji konuları ile ilgili, 10 tanesi mikroorganizmaların büyüme oranları ile ilgili); son test olarak 15 tane çoktan seçmeli, 5 tane açık uçlu soru (mikroorganizmalar, yapıları ve boyutları, popülasyonlarının büyümelerini etkileyen etmenler, büyüme oranlarının düzenlenmesi, popülasyonların ilişkileri konuları ile ilgili) kullanılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının;

kız ve erkek öğrenci gruplarının ön test sonuçları arasında anlamlı olarak farklılık bulunmamıştır. Öğrencilerin giriş davranışları bakımından eşit olduğu belirtilmiştir. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin son testleri değerlendirilirken bilişsel alanları (somut, geçiş ve soyut düşünebilen) dikkate alınmıştır. Somut ve geçiş alanlarındaki deney grubu öğrencilerinin ortalama başarı puanları kontrol grubunun ortalama puanından deney grubu lehine anlamlı olarak farklı bulunmuştur. Deney ve kontrol grubunun soyut alanlardaki öğrencilerin ortalama başarı puanlarında anlamlı olarak farklılık bulunmamıştır.

Jaakola & Nurmi (2007), temel elektrik kavramların öğretimi ile ilgili olarak ilköğretim 4. ve 5. sınıf öğrencileri üzerinde yaptıkları çalışmada kavramların anlaşılmasında, simülasyon ve laboratuvar etkinliklerinin birleştirilmesinin ayrı ayrı uygulanmasından daha etkili olduğunu bulmuşlardır. Simülasyonlarla ve laboratuvar etkinlikleri ile ders işlenen grupların başarıları arasında ise anlamlı farklılık bulunmamıştır.

Zacharia (2007), elektrik devreleri konusundaki kavramların öğretiminde deney malzemeleri ile ve sanal ortamda yapılan deneylerin birlikte uygulanmasının etkisini araştırmıştır. İlköğretim öğretmenliği programı fizik dersinde öğrenim gören, 88 üniversite öğrencisinin katıldığı araştırmada ön test-son test karşılaştırmalı deneysel desen kullanmıştır. Deney ve kontrol grubunda araştırmaya dayalı müfredat programı uygulanmıştır. Kontrol grubundaki öğrenciler deneyleri deney malzemeleri ile deney grubundaki öğrenciler ise çalışmanın ilk bölümünü deney malzemeleri ikinci bölümünü ise sanal ortamda gerçekleştirmişlerdir. Öğrencilerin elektrik devreleri konusundaki başarılarını belirlemek için uygulama öncesi, uygulama sırasında ve uygulama sonunda kavram testi uygulanmıştır. Sonuçta hem laboratuvar malzemeleriyle hem de sanal ortamda deneylerin yapıldığı deney grubu öğrencilerinin kavramları anlamada sadece laboratuvar malzemelerini kullanarak deney yapan kontrol grubundan daha başarılı olduğu bulunmuştur.

Zacharia, Olympiou & Papaevripidou (2008), fiziğe giriş dersine devam eden 62 üniversite öğrencisi üzerinde yaptığı çalışmada öğrencileri deney ve kontrol grubuna ayırmıştır. Deney grubunda ısı ve sıcaklık konusu ile ilgili deneyler, öğrenciler tarafından önce laboratuvar malzemeleri ile daha sonra bilgisayar ortamında; kontrol

grubunda ise sadece laboratuvar malzemeleri ile yapılmıştır. Sanal ortamın öğrencilere daha hızlı çalışma olanağı sağladığı, konu alanının etkileşimi ve özelliği bakımından laboratuvar ortamı ile aynı olduğu belirtilmiştir. Uygulama öncesi, uygulama sırasında ve uygulama sonunda öğrencilere kavram testi uygulanmıştır. Uygulama sonucunda deney grubunun kavramları öğrenmesi bakımından kontrol grubundan daha başarılı olduğu tespit edilmiştir.

Jaakkola, Nurmi & Veermans (2010), simülasyonların ve deney malzemelerinin birlikte kullanıldığı ve sadece simülasyonların kullanıldığı gruplar oluşturarak öğrencilerin elektrik devreleri konusundaki erişilerini değerlendirmişlerdir. Ayrıca öğrencilere öğretim sürecinde rehberlik etme faktörünü de incelemişlerdir. 50 ilköğretim öğrencisi rasgele olarak dört gruba ayrılmıştır: birinci grup sadece simülasyonların kullanıldığı ve öğrencilere rehberlik edilmeyen grup; ikinci grup sadece simülasyonların kullanıldığı ve öğrencilere keşfetme sürecinde rehberlik edilen grup; üçüncü grup simülasyonların ve gerçek devrelerin kullanıldığı öğrencilere rehberlik edilmeyen grup; dördüncü grup simülasyonların ve gerçek devrelerin kullanıldığı öğrencilere rehberlik edilen grup olarak belirlenmiştir. Sonuçta sadece simülasyonların kullanıldığı gruplarda öğrencilere öğretim sürecinde rehberlik etmenin elektrik devrelerindeki kavramları anlamasında olumlu etkisinin olduğu bulunmuştur. Fakat simülasyonlarla birlikte deney malzemelerinin de kullanıldığı gruplarda öğrencilere rehberlik etmenin grupların başarılarını arttırmada olumlu etkisinin olduğu gözlenmemiştir. Son olarak elektrik devreleri konusunun öğretiminde simülasyonların ve gerçek deney malzemelerinin kullanılmasının sadece simülasyonları kullanmaktan daha etkili olduğu; eğer sadece bilgisayar simülasyonları kullanılıyorsa öğrencilere öğretim sürecinde rehberlik etmenin gerekliliği vurgulanmıştır.

Zacharia & Olympiou (2010), tarafından yapılan çalışmada üniversitede öğrenim gören öğrencilerden, beş farklı grup oluşturulmuş, fizik konularından biri olan ısı ve sıcaklık konusu işlenmiştir. Birinci grupta geleneksel yöntemin kullanıldığı kontrol grubu, ikinci grupta laboratuvar etkinliklerinin kullanıldığı deney grubu I, üçüncü grup simülasyonlardan oluşan sanal laboratuvardaki etkinliklerin kullanıldığı deney grubu II, dördüncü grupta önce simülasyonlar sonra deneyleri kullanıldığı deney grubu III, beşinci grupta ise önce deneyleri daha sonra simülasyonlar kullanılarak konunun işlendiği deney grubu IV olarak belirlenmiştir. Araştırmada ön test-son test

deneysel deseni kullanılmıştır. Son test sonuçlarına göre tüm deney grupların ortalama puanları geleneksel yöntemle öğrenim gören kontrol grubun ortalama puanlarından daha yüksek çıkmıştır.

Tanel, Önder ve Sılay (2010), “Diyot Konularına İlişkin Bilgisayar Simülasyonları Kullanımının Öğrencilerin Laboratuvar Başarısına Etkisi” adlı çalışmalarında, elektronik laboratuvarı dersinde simülasyon kullanımının öğrenci başarısına etkisinin belirlenmesini amaçlamışlardır. Araştırmanın katılımcılarını Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim Fakültesi, Fizik Eğitimi Anabilim Dalı’nda elektronik laboratuvarı dersine kayıtlı 26 öğrenci oluşturmaktadır. Uygulama, öğrencilerin akademik başarılarına göre homojen üç gruba (Deney, Kontrol 1 ve Kontrol 2) ayrılmasıyla gerçekleştirilmiştir. Deneyler, Kontrol 1 grubunda laboratuvarda araç-gereç kullanılarak, Kontrol 2 grubunda yalnızca bilgisayar simülasyonları ile, Deney grubunda ise her ikisinin de kullanımı ile gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin laboratuvar dersi başarılarının belirlenmesinde, araştırmacılar tarafından hazırlanan açık uçlu yazılı sorularından yararlanılmıştır. Öğrencilerin sorulara verdikleri yanıtlar iki araştırmacı tarafından ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Okuma puanları arasındaki ilişki, Kendall’s tau ve Spearman’s rho ilişki katsayıları kullanılarak araştırılmış ve puanlar arasında yüksek düzeyde ilişki bulunduğu belirlenmiştir. Araştırma sonunda açık uçlu yazılı sorularından elde edilen veriler Kruskal-Wallis testi ile analiz edilmiş ve grupların başarı puanları arasında anlamlı düzeyde bir farkın bulunduğu görülmüştür. Bu farkın hangi grup ya da gruplar arasında olduğunu belirlemek için yapılan Mann Witney U testi sonucunda, grupların başarı puanları arasındaki farkın deney grubunun lehine olduğu ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farkın olmadığı belirlenmiştir.

2.2.3. BDÖ Yazılımlarının Bilgisayara Karşı Tutuma Etkisi ile İlgili Araştırmalar

Yenice (2003), “Bilgisayar Destekli Fen Bilgisi Öğretiminin Öğrencilerin Fen ve Bilgisayar Tutumlarına Etkisi” adlı çalışmada kontrol gruplu ön test-son test modelini kullanmıştır. Genetik konusunu 8. sınıf öğrencilerinden oluşan deney grubunda (n=33) bilgisayar destekli öğretim yöntemiyle kontrol grubunda (n=33) geleneksel öğretim yöntemiyle işlemiştir. Veri toplama aracı olarak “Fen Bilgisi Tutum

Ölçeği” ve “Bilgisayar Tutum Ölçeği” kullanmıştır. Sonuçta bilgisayar destekli fen öğretiminin öğrencilerin fene ve bilgisayara yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Hançer ve Yalçın (2007), “Fen Öğretiminde Yapılandırmacı Yaklaşım Dayalı Bilgisayar Destekli Öğrenmenin Bilgisayara Yönelik Tutuma Etkisi” adlı çalışmalarında ön test-son test kontrol gruplu desen kullanmışlardır. Yedinci sınıf öğrencilerinden oluşan deney grubunda (n=29) hareket ve kuvvet ünitesi yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli öğretim yöntemiyle kontrol grubunda (n=29) geleneksel öğretim yöntemiyle işlenmiştir. Ölçme aracı olarak “Bilgisayar Tutum Ölçeği” kullanılmıştır. Sonuçta deney grubu lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur.

Akçay, Tüysüz, Feyzioğlu ve Oğuz (2008), çalışmalarında bilgisayar tabanlı, bilgisayar destekli ve geleneksel öğretimin öğrencilerin kimya başarısını, kimyaya yönelik tutumunu ve bilgisayara yönelik tutumunu nasıl etkilediğini araştırmışlardır. Dokuzuncu sınıf kimya dersi “Atom Teorisi ve Atom Modelleri” konusunu deney grubu I’ de bilgisayar tabanlı, deney grubu II’ de bilgisayar destekli, kontrol grubunda geleneksel öğretim metoduyla işlemişlerdir. Sonuçta kontrol grubunda bulunan öğrencilere kıyasla deney grubu I ve deney grubu II’ de bulunan öğrencilerin kimya dersindeki başarılarında, kimya dersine karşı olan tutumlarında ve bilgisayara karşı olan tutumlarında pozitif yönde gelişme olduğu tespit edilmiştir.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde, “Araştırmanın Modeli”, “Araştırmanın Evreni ve Örneklemi”, “Değişkenler”, “Veri Toplama Araçları” ve “Verilerin Analizi” alt başlıkları yer almaktadır.

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada fen öğretiminde laboratuvar etkinliklerinin ve bilgisayar simülasyonlarının birlikte uygulanmasının öğrencilerin akademik başarılarına, bilgisayar tutumlarına etkisi ve konuların öğretiminde cinsiyet faktörünün etkililiğini araştırmak amacı ile ön test-son test kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır.

Deneysel bir çalışmada tek denek ya da tek grup üzerinde de yapılabilir olsa da genellikle iki grup (biri deney, diğeri kontrol ya da karşılaştırma grubu) ya da üç veya daha fazla grup üzerindeki uygulamayı kapsar. Deney grubu bağımlı değişken üzerinde etkisi test edilecek olan işlemi (yeni bir ders materyali, farklı bir öğretim yöntemi ya da bir eğitim programı gibi bir uygulama) alırken, kontrol grubu hiçbir işlem almaz ya da karşılaştırma grubu farklı bir uygulama alır (Büyüköztürk ve diğ. 2009).

Araştırmada, MEB 7. sınıf Fen ve Teknoloji Öğretim Programı çerçevesinde, belirlenen gruplardan deney grubuna bilgisayar simülasyonları ve laboratuvar etkinlikleriyle, kontrol grubu I’ e laboratuvar etkinlikleriyle, kontrol grubu II’ ye ise bilgisayar simülasyonlarıyla uygulama yapılmıştır (Tablo 3.1).

Tablo 3.1. Çalışmanın Araştırma Deseni

Grup	Ön Test	Yöntem	Son Test
Deney Grubu	EBT, BTÖ	Bilgisayar Simülasyonları ve Laboratuvar Etkinlikleri	EBT, BTÖ
Kontrol Grubu I	EBT, BTÖ	Laboratuvar Etkinlikleri	EBT, BTÖ
Kontrol Grubu II	EBT, BTÖ	Bilgisayar Simülasyonları	EBT, BTÖ

EBT: Elektrik Başarı Testi

BTÖ: Bilgisayar Tutum Ölçeği Uygulanması

Araştırmada öncelikle deney ve kontrol gruplarının bilgisayara karşı tutumlarını belirlemek için Bilgisayar Tutum Ölçeği (BTÖ), yaşamımızdaki elektrik ünitesindeki akademik başarılarını ölçmek için Elektrik Başarı Testi (EBT) uygulanmıştır. Çalışmanın bitiminde deney ve kontrol gruplarının bilgisayara karşı tutumlarını belirlemek için Bilgisayar Tutum Ölçeği (BTÖ), yaşamımızdaki elektrik ünitesindeki akademik başarılarını ölçmek için Elektrik Başarı Testi (EBT) uygulanmıştır.

3.2. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Bu araştırmanın evrenini Kırşehir ili ilköğretim okullarında öğrenim gören 7. sınıf öğrencileri oluşturmuştur.

Araştırmanın örneklemini 2009–2010 eğitim-öğretim yılı Kırşehir ilindeki Akçakent Mahsenli İlköğretim Okulu, Akçakent Şeyh Şamil İlköğretim Okulu, Boztepe Mehmetçik İlköğretim Okulunda öğrenim gören 7. sınıf öğrencileri oluşturmuştur. Araştırma örneklemini kapsamında Akçakent Şeyh Şamil İlköğretim Okulu'ndaki öğrenciler simülasyon ve laboratuvar etkinliklerinin birlikte uygulandığı deney grubu, Boztepe Mehmetçik İlköğretim Okulu'ndaki öğrenciler laboratuvar etkinliklerinin uygulandığı kontrol grubu I, Akçakent Mahsenli İlköğretim Okulu'ndaki öğrenciler simülasyon etkinliklerinin uygulandığı kontrol grubu II olarak belirlenmiştir. Tablo 3.2' de belirtildiği gibi deney grubu öğrencileri 14 kız ve 13 erkekten, kontrol grubu I öğrencileri 9 kız ve 12 erkekten, kontrol grubu II öğrencileri 8 kız ve 10 erkekten oluşmaktadır. Araştırmaya toplam 66 öğrenci katılmıştır.

Tablo 3.2. Çalışmaya Katılan Gruplar ve Öğrenci Sayıları

Gruplar	Kız		Erkek		Öğrenci Sayısı
	n	%	n	%	n
Deney Grubu	14	52	13	48	27
Kontrol Grubu I	9	43	12	57	21
Kontrol Grubu II	8	45	10	55	18
Toplam	31	47	35	53	66

3.3. Değişkenler

Değişken, nicel ya da nitel anlamda bir özelliğin belirgin olarak bir durumdan diğerine farklılık göstermesidir. Bağımlı değişken, araştırmacının manipüle edemediği, bağımsız değişkene bağlı olarak ortaya çıkan ve araştırmanın sonucu durumunda olan değişkendir. Bağımsız değişken, araştırmacının manipüle edebildiği, ilgisini yoğunlaştırdığı nicel ya da nitel olabilen değişkendir (Köklü, Büyüköztürk ve Bökeoğlu, 2007).

3.3.1. Bağımlı Değişkenler

Bu araştırmanın bağımlı değişkenleri;

- Elektrik Başarı Testi (EBT) ile ölçülen “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesinin “Elektrik Akımı Nedir?” ve “Seri ve Paralel Bağlama” adlı konularındaki akademik başarı,
- Bilgisayar Tutum Ölçeği (BTÖ) ile ölçülen, öğrencilerin bilgisayara karşı tutumudur.

3.3.2. Bağımsız Değişkenler

Araştırma süresince uygulanan öğretim yöntemleri (simülasyon ve laboratuvar etkinliklerinin birlikte uygulanması, simülasyon etkinlikleri, laboratuvar etkinlikleri), cinsiyet (kız ve erkek öğrenci grupları) değişkenleri araştırmanın bağımsız değişkenlerini oluşturmaktadır.

3.4. Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama aracı olarak, “Elektrik Başarı Testi”, “Bilgisayar Tutum Ölçeği” ve “Açık Uçlu Sorulardan Oluşan Anket” kullanılmıştır.

3.4.1. Elektrik Başarı Testi

Öğrencilerin “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesinin “Elektrik Akımı Nedir?” ve “Seri ve Paralel Bağlama” adlı konularındaki akademik başarılarını ölçmek amacıyla MEB 7. sınıf İlköğretim Fen ve Teknoloji Programında yer alan kazanımlara göre araştırmacı tarafından 24 adet denemelik test maddesi oluşturulmuştur. Denemelik maddeler iki fen ve teknoloji öğretmeni, bir konu alanı uzmanı bir ölçme değerlendirme uzmanı tarafından gözden geçirilmiştir. Hazırlanan test 2009-2010 eğitim-öğretim yılının birinci döneminde, gerekli resmi izinler alınarak Kırşehir ili merkezinde bulunan Cumhuriyet İlköğretim Okulunda öğrenim gören 225 sekizinci sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Pilot uygulama sonucunda elde edilen veriler SPSS 11.5 paket programında değerlendirilmiştir. Yapılan analizler sonucunda testin güvenirlik katsayısı olan Cronbach Alpha değerinin .83 olduğu bulunmuştur. Güvenirlik katsayısı .70’ den büyük olduğu için geliştirilen Elektrik Başarı Testi güvenilirirdir denilebilir.

3.4.2. Bilgisayar Tutum Ölçeği

Bilgisayara yönelik genel tutum ölçeği Aşkar ve Orçan tarafından geliştirilmiştir (Aşkar ve Orçan, 1987). Ölçek, beşli likert tipindedir ve sorular tamamen katılıyorum,

katılıyorum, kararsızım, kısmen katılmıyorum, tamamen katılmıyorum şeklinde cevaplandırılmaktadır. Ölçek, 13 olumlu, 11 olumsuz maddeden oluşmuş olup maddeler olumludan olumsuzla doğru 5, 4, 3, 2, 1 olarak puanlanmıştır. 24 maddelik ölçeğin güvenirlik katsayısı .89' dur (Ek-4).

3.4.3. Açık Uçlu Sorulardan Oluşan Anket

Araştırmacı tarafından deney grubu ve kontrol grubu II' deki öğrencilerin uygulama hakkındaki görüşlerini almak amacıyla 4 açık uçlu sorudan oluşan anket hazırlanmış ve bu anket öğrencilere uygulanmıştır (Ek-7).

Araştırmada açık uçlu sorulardan yorumlama soruları kullanılmıştır. Yorumlama soruları, belli bir konuyla ilgili olarak daha yansız ve ayrıntılı cevapların toplanmasını amaçlar. Bu tür sorularda cevap için sorunun hemen altında boş bir alan bırakılır. Cevap alanının sınırlı olması önerilir (Büyüköztürk, 2009).

3.5. Verilerin Toplanması

Bu çalışma, 2009-2010 eğitim öğretim yılının birinci döneminde Kırşehir Akçakent ilçesindeki Şeyh Şamil İlköğretim Okulu, Mahsenli İlköğretim Okulu ve Boztepe ilçesindeki Mehmetçik İlköğretim Okulu' nda öğrenim gören 66, yedinci sınıf öğrencisi ile haftada 4 ders saati olmak üzere 12 ders saati (üç hafta) sürmüştür.

Araştırmada veri toplamak amacıyla Bilgisayar Tutum Ölçeği (BTÖ), Elektrik Başarı Testi (EBT) kullanılmıştır. BTÖ literatürden alınmış, EBT araştırmacı tarafından geliştirilmiştir.

Araştırmada materyal olarak 13 adet bilgisayar simülasyonu ve 11 adet laboratuvar etkinliği kullanılmıştır. Bir uzman görüşü ve iki fen ve teknoloji öğretmen görüşü alınarak simülasyonların senaryoları hazırlanmış ve simülasyonlar tasarım ilke ve öğelerine dikkat edilerek bir bilgisayar programcısına bu araştırmada kullanılmak üzere özel olarak hazırlattırılmıştır. Hazırlatılan simülasyonlar üzerinde tekrar bir

uzman görüşü alınarak gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Araştırmada kullanılmak üzere MEB 7. sınıf İlköğretim Fen ve Teknoloji Öğretim Programı Kılavuz Kitabındaki laboratuvar etkinlikleri inceleyerek 11 adet laboratuvar etkinliği geliştirilmiştir. Kazanımlara göre hazırlanan simülasyonlar ve laboratuvar etkinlikleri Ek-5 ve Ek-6’ da verilmiştir.

Uygulamaya başlamadan önce okullara gidilmiş, öğrencilerle tanışılmış ve çalışmanın amacı öğrencilere anlatılmıştır. Ünitelerin işlenmesi MEB İlköğretim Fen ve Teknoloji Öğretim Programındaki sıraya göre gerçekleştirilmiştir. Deney ve kontrol grubu I’ deki öğretim etkinlikleri araştırmacı tarafından, kontrol grubu II’ deki öğretim etkinlikleri okuldaki dersin öğretmeni tarafından gerçekleştirilmiştir.

27 öğrenciden oluşan deney grubunda konular bilgisayar laboratuvarında işlenmiş, konulara ilişkin laboratuvar malzemeleri bilgisayar laboratuvarına getirilmiştir. Öğrenciler ikiye bölünmüş gruplar halinde ilk olarak bilgisayarlara yüklenen simülasyonlarla etkinlikleri daha sonra ise dörderli gruplar halinde bu simülasyonların deneylerini yapmışlardır. Deney grubundaki öğrencilerin uygulama sırasında izlediği sıra şu şekildedir:

- “Elektrik Devresinde Neler Oluyor?” simülasyonu
- “Yüklerin Yolculuğu” simülasyonu
- “Basit Bir Elektrik Devresi Kuralım” laboratuvar etkinliği
- “Hangi Ampuller Işık Verir?” laboratuvar etkinliği
- “Ampermetre ve Voltmetrenin Bağlanması” simülasyonu
- “Elektrik Akımını Ölçelim” laboratuvar etkinliği
- “Voltmetreyi Bağlayalım” laboratuvar etkinliği
- “Ohm Kanunu” simülasyonu
- “Gerilim ve Akım Arasındaki İlişki” laboratuvar etkinliği
- “Seri Bağlama” simülasyonu
- “Seri Bağlama” laboratuvar etkinliği
- “Paralel Bağlama” simülasyonu
- “Paralel Bağlama” laboratuvar etkinliği
- “Seri Bağlı Devrelerde Ampullerin Parlaklıkları” simülasyonu
- “Seri Bağlı Devrede Akım ve Gerilim” simülasyonu

- “Seri Bağlı Devrede Akım Direnç ve Parlaklık” laboratuvar etkinliği
- “Paralel Bağlı Devrelerde Ampullerin Parlaklıkları” simülasyonu
- “Paralel Bağlı Devrede Akım Ve Gerilim” simülasyonu
- “Paralel Bağlı Devrede Akım Direnç ve Parlaklık” laboratuvar etkinliği
- “Karışık Bağlı Devrelerde Ampullerin Parlaklıkları” simülasyonu
- “Karışık Bağlı Devrede Akım Ve Gerilim” simülasyonu
- “Karışık Bağlı Devrede Akım Direnç ve Parlaklık” laboratuvar etkinliği
- “Kısa Devre” laboratuvar etkinliği
- “Kısa Devre” simülasyonu

Hangi bilgisayar simülasyonunu ya da laboratuvar etkinliğini yapacakları ile ilgili olarak her öğrenciye araştırmacı tarafından hazırlanan bir adet çalışma yaprağı verilmiştir. Öğrenciler sonuçlara kendileri ulaşmış, öğretmen burada rehber görevini üstlenmiş, eksik kalan yerlerde öğrencilere sorular sorarak açıklamaları öğrencilerin yapmasını sağlamıştır.

21 öğrenciden oluşan kontrol grubu I’ de konular fen ve teknoloji laboratuvarında işlenmiş, öğrenciler laboratuvar malzemeleri ile etkinlikleri üçerli gruplar halinde gerçekleştirmiştir. Öğrencilere dağıtılan çalışma yaprağındaki sıraya göre “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesinin “Elektrik Akımı Nedir?” ve “Seri ve Paralel Bağlama” adlı konularının kazanımlarını kapsayan 11 adet laboratuvar etkinliği gruplar tarafından yapılmıştır. Öğrencilerin uygulama sırasında yaptıkları etkinliklerin adları sırasıyla şu şekildedir:

- “Basit Bir Elektrik Devresi Kuralım”
- “Hangi Ampuller Işık Verir?”
- “Elektrik Akımını Ölçelim”
- “Voltmetreyi Bağlayalım”
- “Gerilim ile Akım Arasındaki İlişki”
- “Seri Bağlama”
- “Paralel Bağlama”
- “Seri Bağlı Devrede Akım Direnç ve Parlaklık”
- “Paralel Bağlı Devrede Akım Direnç ve Parlaklık”
- “Karışık Bağlı Devrede Akım Direnç ve Parlaklık”

➤ “Kısa Devre”

18 öğrenciden oluşan kontrol grubu II’ de konular bilgisayar laboratuvarında işlenmiş, her öğrenci bir bilgisayarda bilgisayarlara yüklenen simülasyonlarla etkinlikleri yapmıştır. Araştırmacı tarafından hazırlanan çalışma yaprağı öğrencilere verilmiştir. Öğrencilere dağıtılan çalışma yaprağındaki sıraya göre “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesinin “Elektrik Akımı Nedir?” ve “Seri ve Paralel Bağlama” adlı konularının kazanımlarını kapsayan 13 adet simülasyon öğrenciler tarafından bireysel olarak yapılmıştır. Öğrencilerin uygulama sırasında yaptıkları simülasyon etkinliklerin adları sırasıyla şu şekildedir:

- Elektrik Devresinde Neler Oluyor?
- Yüklerin Yolculuğu
- Ampermetre ve Voltmetrenin Bağlanması
- Ohm Kanunu
- Seri Bağlama
- Paralel Bağlama
- Seri Bağlı Devrelerde Ampullerin Parlaklıkları
- Paralel Bağlı Devrelerde Ampullerin Parlaklıkları
- Karışık Bağlı Devrelerde Ampullerin Parlaklıkları
- Seri Bağlı Devrede Akım ve Gerilim
- Paralel Bağlı Devrede Akım ve Gerilim
- Karışık Bağlı Devrede Akım ve Gerilim
- Kısa Devre

04.01.2010 tarihinde uygulamaya başlanmış ve öncelikle üç gruba da BTÖ ve EBT, ön test olarak uygulanmıştır. İlk hafta “Elektrik Devresinde Neler Oluyor?”, “Yüklerin Yolculuğu”, “Ampermetre ve Voltmetrenin Bağlanması”, “Ohm Kanunu”, “Seri Bağlama”, “Paralel Bağlama” konuları, ikinci hafta ise “Seri ve Paralel Bağlı Devrelerde Ampullerin Parlaklıkları”, “Karışık Bağlı Devrelerde Ampullerin Parlaklıkları”, “Seri Bağlı Devrelerde Akım ve Gerilim”, “Paralel Bağlı Devrelerde Akım ve Gerilim” konuları işlenmiştir. Üçüncü hafta ise “Karışık Bağlı Devrelerde Akım ve Gerilim”, “Kısa Devre” konuları işlenmiş öğrencilere BTÖ ve EBT son test olarak uygulanmıştır. 21.01.2010 tarihinde uygulama bitmiştir.

3.6. Verilerin Analizi

Veriler SPSS 11.5 (Statistical Package for the Social Sciences) programı ile analiz edilmiştir. Sonuçların yorumlanmasında .05 anlamlılık düzeyi kabul edilmiştir. Analizler deney grubunda 27 öğrencinin, kontrol grubu I' de 21 öğrencinin ve kontrol grubu II' de 18 öğrencinin ön test ve son testlerden aldıkları puanlar üzerinde yapılmıştır. Deney ve Kontrol Gruplarının EBT ön test ve BTÖ ön testleri arasında anlamlı fark olup olmadığı tek yönlü varyans analizi (One Way ANOVA) ile test edilmiştir.

Tek faktörlü (yönlü) varyans analizi, ilişkisiz iki ya da daha çok örneklem ortalaması arasındaki farkın sıfırdan anlamlı bir şekilde farklı olup olmadığını test etmek üzere uygulanır (Büyüköztürk, 2008).

Deney ve kontrol gruplarının EBT son test ve BTÖ son testleri arasında anlamlı farklılık olup olmadığını belirlemek amacı ile tek yönlü kovaryans analizi (One Factor ANCOVA) kullanılmıştır. Farklılaşmanın yönünü belirlemek için çoklu karşılaştırma testlerinden Bonferroni testi kullanılmıştır.

Kovaryans Analizinin (ANCOVA) amacı, bir araştırmada etkisi test edilen bir faktörün ya da faktörlerin dışında, bağımlı değişken ile ilişkisi bulunan bir değişkenin ya da değişkenlerin istatistiksel olarak kontrol edilmesini sağlamaktır. Bu bağlamda ANCOVA' nın, basit ANOVA' ya göre iki temel avantajı bulunduğu söylenebilir. Bunlar;

(a) hata varyansını azaltması nedeniyle daha büyük bir istatistiksel güç sağlaması ve

(b) bir deneyin başlangıcında gruplararası farkların olduğu durumlarda deneydeki yanlılıkta değişkene ilişkin olarak gruplar arasında anlamlı farkların olması durumunda değil, ortak değişken ile bağımlı değişkene ait puanlar arasında doğrusal bir ilişkinin olması durumunda, başlangıçta grup ortalama puanlarının eşit olması koşulu altında dahi kullanılabilen güçlü bir istatistiktir (Büyüköztürk, 2008).

Deney grubu, kontrol grubu I ve kontrol grubu II' nin uygulamadan önce ve sonra başarılarında ve bilgisayara karşı tutumlarında bir fark olup olmadığını belirlemek için ilişkili örneklem için t-testi (Paired Samples T-Test) kullanılmıştır.

İlişkili örneklem için t-testi, ilişkili iki örneklem ortalaması arasındaki farkın sıfırdan (birbirinden) anlamlı şekilde bir farklılık olup olmadığını test etmek için kullanılır. Aynı deneklerin, bir deneysel işlemin öncesinde ve sonrasında bağımlı değişkene ilişkin ölçümleri alındığında, deneklerin zamana bağlı tekrarlı ölçümleri söz konusudur ve elde edilen bu ölçümler ilişkilidir (Büyüköztürk, 2008).

Kız ve erkek öğrenci gruplarının EBT ve BTÖ ön testlerinde ve son testlerinde anlamlı farklılığın olup olmadığını belirlemek için ilişkisiz örneklem t-testi (Independent Samples T-Test) kullanılmıştır.

İlişkisiz örneklem t-testi iki ilişkisiz örneklem ortalamaları arasındaki farkın manidar olup olmadığını tespit etmek için kullanılır (Büyüköztürk, 2008).

BÖLÜM VI

BULGULAR VE YORUM

Araştırmada bilgisayar simülasyonlarının ve laboratuvar etkinliklerinin birlikte ve ayrı uygulanmasının ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersi “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesinin, “Elektrik Akımı Nedir?” ve “Seri ve Paralel Bağlama” adlı konularındaki başarılarına ve bilgisayara karşı olan tutumlarına etkisini ve konuların öğretiminde cinsiyet faktörünün etkililiğini belirlemek amacı ile uygulanan testlerden elde edilen veriler SPSS 11.5 (Statistical Package for Social Science) programı ile analiz edilmiştir.

Bu araştırmada Elektrik Başarı Testi (EBT) ve Bilgisayar Tutum Ölçeği (BTÖ) öğrencilere uygulamaya başlamadan önce ön test, uygulama bitiminde ise son test olarak uygulanmıştır. Ön testlerin verileri (EBT, BTÖ), varyans analizi (ANOVA); son test verileri ise kovaryans analizi (ANCOVA) ile test edilmiştir. Grupların ön test-son testleri arasındaki farklılığın anlamlılığını belirlemek amacıyla ilişkili örneklemeler için t-testi, kız ve erkek öğrencilerin ön test-son testleri arasındaki farklılığın anlamlılığını belirlemek için ilişkisiz örneklemeler için t-testi kullanılmıştır.

Araştırma için belirlenen hipotezler bu bölümde .05 anlamlılık düzeyinde test edilmiştir.

4.1. Hipotez 1

4.1.1. Alt Problem 1: Deney grubu, kontrol grubu I, kontrol grubu II öğrencilerin EBT ön test ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?

Null Hipotezi 1: H_{01} : Deney grubu, kontrol grubu I ve kontrol grubu II' nin EBT ön test ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

Alternatif Hipotez 1: H_{a1} : Deney grubu, kontrol grubu I ve kontrol grubu II' nin EBT ön test ortalamaları anlamlı olarak farklıdır.

Hipotez 1 tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ile test edilmiştir. ANOVA analizinden elde edilen sonuçlar Tablo 4.1' de belirtilmiştir.

Tablo 4.1. Deney Grubu, Kontrol Grubu I ve Kontrol Grubu II' nin EBT Ön Test Puanlarına Göre Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler		Kareler		F	p	η^2
	Toplamı (KT)	df	Ortalaması (KO)				
Gruplararası	14.03	2	7.01				
Gruplariçi	415.49	63	6.59	1.06	.35	.03	
Toplam	429.53	65					

Tablo 4.1' deki analiz sonuçları, grupların EBT ön testlerinin eşit olduğu null hipotezini reddetmeyi başaramamıştır, $F(2,63)=1.06$, $p>.05$, $\eta^2=.03$. Deney grubu, kontrol grubu I ve kontrol grubu II öğrencilerinin “EBT” ön test puanları arasında istatistiksel bir farklılığın olmadığı görülmektedir. Etki büyüklüğünün değeri ($\eta^2=.03$) null hipotezinin reddedilmemesindeki kararın doğruluğunun başka bir göstergesidir. Buna göre deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test puanlarının eşit olduğu söylenebilir.

Deney grubu, kontrol grubu I ve kontrol grubu II' nin EBT ön test puanlarına ilişkin merkezi eğilim ve yayılım ölçüleri analiz edilerek Tablo 4.2' de verilmiştir.

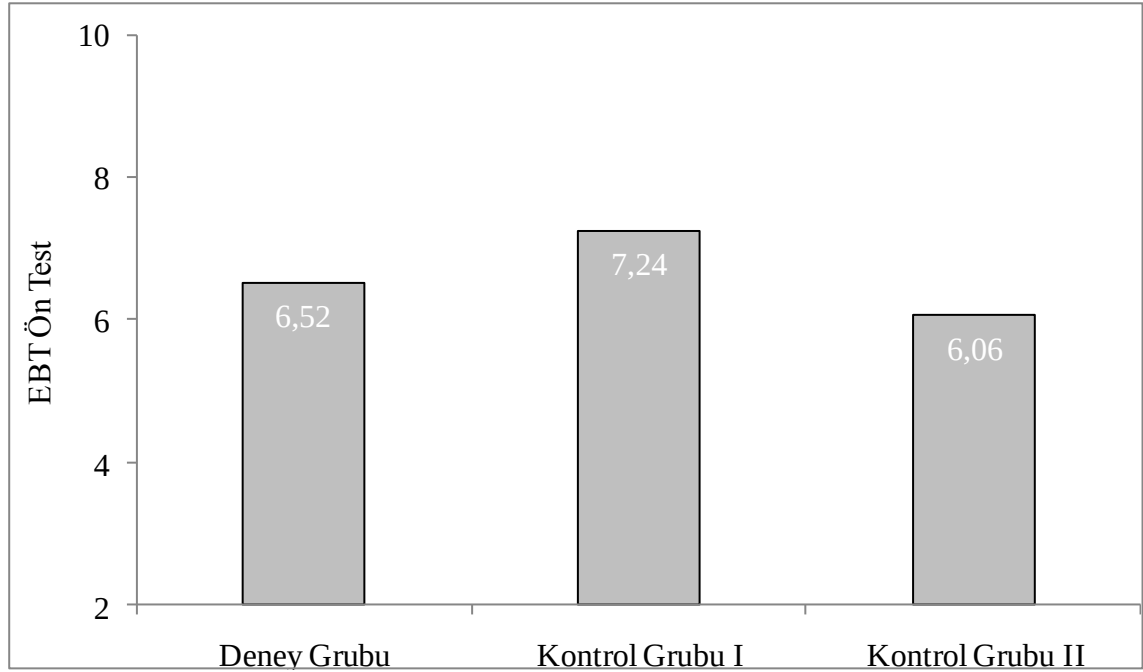
Tablo 4.2. Deney Grubu, Kontrol Grubu I ve Kontrol Grubu II' nin EBT Ön Test Puanlarına İlişkin Merkezi Eğilim ve Yayılma Ölçüleri

Grup	n	M	SD
Deney Grubu	27	6.52	2.17
Kontrol Grubu I	21	7.24	2.8
Kontrol Grubu II	18	6.06	2.81

Tablo 4.2 incelendiğinde deney grubu, kontrol grubu I ve kontrol grubu II' de bulunan 7. sınıf öğrencilerinin EBT ön test puanları bakımından homojen bir yapı sergilediği söylenebilir.

Grupların EBT ön test ortalama puanları Şekil 4.1' de bir kez de görsel olarak karşılaştırılmıştır.

Şekil 4.1. Deney Grubu, Kontrol Grubu I ve Kontrol Grubu II' nin EBT Ön Test Ortalamalarının Grafiği



4.2. Hipotez 2

Alt Problem 2: Deney grubu, kontrol grubu I, kontrol grubu II öğrencilerinin BTÖ ön test ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

Null Hipotezi 2: H_{02} : Deney grubu, kontrol grubu I, kontrol grubu II' nin BTÖ ön test ortalamaları arasında anlamlı farklılık yoktur.

Alternatif Hipotez 2: H_{a2} : Deney grubu, kontrol grubu I, kontrol grubu II' nin BTÖ ön test ortalamaları anlamlı olarak farklıdır.

Hipotez 2 tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ile test edilmiştir. Elde edilen sonuçlar Tablo 4.3 ve Tablo 4.4' de belirtilmiştir.

Tablo 4.3. Deney Grubu, Kontrol Grubu I ve Kontrol Grubu II' nin BTÖ Ön Test Puanlarına Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler		Kareler		F	P	η^2
	Toplamı (KT)	df	Ortalamsı (KO)				
Gruplar arası	.93	2	.46				
Gruplar içi	21.2	63	.33	1.39	.25	.04	
Toplam	22.13	65					

Tablo 4.3 incelendiğinde deney ve kontrol grubunda bulunan 7. sınıf öğrencilerinin Bilgisayar Tutum Ölçeğinden elde edilen puanlar arasında istatistiksel bir farklılığın olmadığı görülmektedir ($F(2,63)=1.39$, $p>.05$, $\eta^2=.04$). Buna göre deney ve kontrol grubu öğrencilerinin BTÖ ön test puanlarının eşit olduğu söylenebilir.

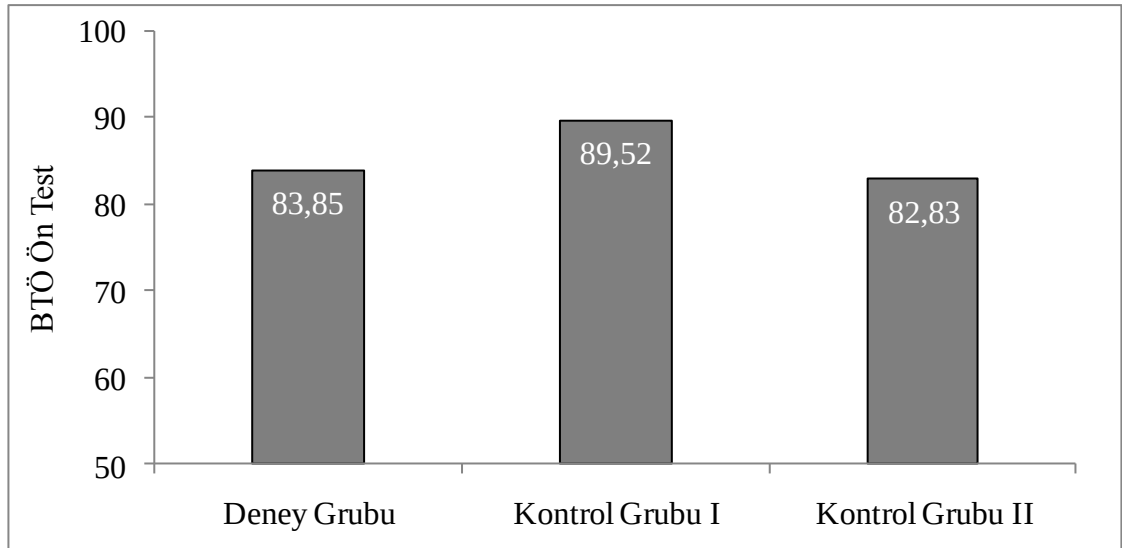
Tablo 4.4 Deney Grubu, Kontrol Grubu I ve Kontrol Grubu II' nin EBT Ön Test Puanlarına İlişkin Merkezi Eğilim ve Yayılma Ölçüleri

Grup	N	M	SD
Deney Grubu	27	83.85	10.86
Kontrol Grubu I	21	89.52	11.19
Kontrol Grubu II	18	82.83	19.73

Tablo 4.4 incelendiğinde deney grubu, kontrol grubu I ve kontrol grubu II' de bulunan 7. sınıf öğrencilerinin BTÖ ön test puanları bakımından homojen bir yapı sergilediği söylenebilir.

Grupların BTÖ ön test ortalama puanları Şekil 4.2' de bir kez de görsel olarak karşılaştırılmıştır.

Şekil 4.2. Deney Grubu, Kontrol Grubu I ve Kontrol Grubu II' nin BTÖ Ön Test Ortalamalarının Grafiği



İlk iki hipotezde grupların EBT ve BTÖ ön test ortalama puanları bakımından denk olup olmadığı araştırılmıştır. Yapılan Anova analiz sonuçlarına göre deney grubu, kontrol grubu I ve kontrol grubu II' nin EBT ve BTÖ ön test ortalama puanları arasında anlamlı fark bulunmadığından grupların denk olduğu anlaşılmıştır. ANCOVA

başlangıçta grup ortalama puanlarının eşit olması durumunda dahi kullanılabilen güçlü bir istatistik olduğu için bu araştırmada, grupların son testlerden aldıkları puanlar ANCOVA ile analiz edilmiştir.

4.3. Hipotez 3

Alt Problem 3: Deney grubu, kontrol grubu I, kontrol grubu II öğrencilerinin EBT ön test puanlarına göre düzeltilmiş son test ortalama puanları, anlamlı farklılık göstermekte midir?

Null Hipotezi 3: H_3 : Deney grubu, kontrol grubu I ve kontrol grubu II' nin EBT ön test puanlarına göre düzeltilmiş son test ortalama puanları arasında anlamlı farklılık yoktur.

Alternatif Hipotez 3: H_{a3} : Deney grubu, kontrol grubu I ve kontrol grubu II' nin EBT ön test puanlarına göre düzeltilmiş son test ortalama puanları arasında anlamlı olarak farklılık vardır.

Deney grubu, kontrol grubu I ve kontrol grubu II' nin EBT ön test puanlarına göre düzeltilmiş son test ortalama puanlarının betimsel analizi yani ortalama ve düzeltilmiş ortalama puanları analiz edilerek Tablo 4.5' te verilmiştir. Hipotez 3 tek faktörlü kovaryans analizi (ANCOVA) ile test edilmiştir. Grupların düzeltilmiş EBT ortalama puanları arasında gözlenen farkın anlamlı olup olmadığına ilişkin yapılan ANCOVA sonuçları Tablo 4.6' da belirtilmiştir.

Tablo 4.5. EBT Puanlarının Gruplara Göre Betimsel İstatistikleri

Grup	n	Ortalama	Düzeltilmiş Ortalama
Deney Grubu	27	15.3	15.38
Kontrol Grubu I	21	12.95	12.41
Kontrol Grubu II	18	11.94	12.43

Tablodaki sonuca göre EBT son test puanları deney grubu için 15.3; kontrol grubu I için 12.95; kontrol grubu II için 11.94 olarak hesaplanmıştır. Bu puanlara bakılarak kontrol grubu II' nin EBT son test ortalama puanının en düşük olduğu düşünülebilir. Ancak grupların ön test puanları kontrol edildiğinde kontrol grubu I ve kontrol grubu II' nin EBT son test ortalama puanlarında değişimler olduğu görülmektedir. EBT son test düzeltilmiş ortalama puanları deney grubu için 15.38; kontrol grubu I için 12.41; kontrol grubu II için 12.43' tür.

Düzeltilmiş EBT ortalama puanlarına göre, gruplar başarılarına göre yüksekten düşüğe doğru bir sıraya konulursa, en yüksek ortalamaya deney grubunun sahip olduğu, bunu sırasıyla kontrol grubu II ve kontrol grubu I' in izlediği ifade edilebilir.

Tablo 4.6. EBT Ön Test Puanlarına Göre Düzeltilmiş Son Test Puanlarının Gruplara Göre ANCOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	df	Kareler Ortalaması	F	p	Fark
Ön Test	317.39	1	317.39	35	.00	DG-KG I
Gruplar	139.72	2	69.86	7.7	.00	DG-KG II
Hata	562.13	62	9.06			
Toplam	13288	66				

ANCOVA sonuçlarına göre, farklı öğretim yöntemlerinin uygulandığı grupların EBT düzeltilmiş son test ortalama puanları arasında anlamlı bir farkın olduğu bulunmuştur, $F(2,62)=7.7$, $p<.05$. Diğer bir deyişle gruplarda uygulanan farklı öğretim yöntemleri grupların son test puanları ile ilişkilidir.

Grupların düzeltilmiş EBT son test ortalama puanlarına göre yapılan Bonferroni testi sonuçlarına göre kontrol grubu I ile deney grubunun ortalama puanları ve kontrol grubu II ile deney grubunun ortalama puanları arasında anlamlı fark bulunmuştur. Bu fark deney grubunun lehinedir. Kontrol grubu II ile kontrol grubu I' in EBT son test ortalama puanları arasında anlamlı fark bulunamamıştır. Buna göre bilgisayar simülasyonları ve laboratuvar etkinliklerinin birlikte uygulanmasının ayrı ayrı

uygulanmasından daha etkili olduğu ve bilgisayar simülasyonlarının laboratuvar etkinlikleri kadar etkili olduğu söylenebilir.

4.4. Hipotez 4

Alt Problem 4: Deney grubu, kontrol grubu I, kontrol grubu II öğrencilerinin BTÖ ön test puanlarına göre düzeltilmiş son test ortalama puanları, istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermekte midir?

Null Hipotezi 4: H_{04} : Deney grubu, kontrol grubu I ve kontrol grubu II' nin BTÖ ön test puanlarına göre düzeltilmiş son test ortalama puanları arasında anlamlı farklılık yoktur.

Alternatif Hipotez 4: H_{a4} : Deney grubu, kontrol grubu I ve kontrol grubu II' nin BTÖ ön test puanlarına göre düzeltilmiş son test ortalama puanları arasında anlamlı olarak farklılık vardır.

Hipotez 4 tek faktörlü kovaryans analizi (ANCOVA) ile test edilmiştir. Deney grubu, kontrol grubu I ve kontrol grubu II' nin BTÖ ön test puanlarına göre düzeltilmiş son test ortalama puanlarının betimsel analizi yani ortalama ve düzeltilmiş ortalama puanları analiz edilerek Tablo 4.7' de verilmiştir.

Tablo 4.7. BTÖ Puanlarının Gruplara Göre Betimsel İstatistikleri

Grup	n	Ortalama	Düzeltilmiş Ortalama
Deney Grubu	27	104.59	104.65
Kontrol Grubu I	21	87.43	85.03
Kontrol Grubu II	18	100.28	101.65

Tablo 4.7' de belirtilen analiz sonuçlarına göre BTÖ son test ortalama puanları deney grubu için 104.59; kontrol grubu I için 87.43; kontrol grubu II için 100.28 olarak hesaplanmıştır. Grupların BTÖ ön test puanları kontrol edildiğinde, BTÖ düzeltilmiş

ortalama puanları deney grubu için 104.65; kontrol grubu I için 85.03; kontrol grubu II için 101.65' dir.

Düzeltilmiş BTÖ son test ortalama puanlarına göre, gruplar BTÖ son test ortalamaları bakımından yüksekten düşüğe bir sıraya konulursa, en yüksek ortalamanın deney grubuna, bunu sırayla kontrol grubu II ve kontrol grubu I' in izlediği ifade edilebilir.

Grupların düzeltilmiş BTÖ ortalama puanları arasında gözlenen farkın anlamlı olup olmadığına ilişkin yapılan ANCOVA sonuçları Tablo 4.8' de belirtilmiştir.

Tablo 4.8. BTÖ Ön Test Puanlarına Göre Düzeltilmiş Son Test Puanlarının Gruplara Göre ANCOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	df	Kareler Ortalaması	F	p	Fark
Ön Test	1423.30	1	1423.30	14.85	.00	DG-KG I
Gruplar	869.13	2	434.56	4.53	.01	KG I-KG II
Hata	5748.15	60	95.80			
Toplam	11858.86	65				

Tablo 4.8' de belirtilen kovaryans analizi (ANCOVA) sonuçlarına göre grupların BTÖ ön test ortalama puanlarına göre düzeltilmiş BTÖ son test ortalama puanları arasında anlamlı bir farkın olduğu bulunmuştur, $F(2, 60)=4.53$, $p<.05$. Bonferroni testi sonuçlarına göre fark deney grubu ve kontrol grubu I arasında deney grubu lehine; kontrol grubu I ve kontrol grubu II arasında kontrol grubu II lehinedir. Deney grubu ve kontrol grubu II arasında ise anlamlı farklılık bulunamamıştır. Buna bağlı olarak öğretim sürecinde bilgisayar simülasyonlarının kullanılması bilgisayara karşı tutumu olumlu anlamda geliştirir denilebilir.

4.5. Hipotez 5

Alt Problem 5: Deney grubu öğrencilerinin EBT ön test–son test ortalama puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Null Hipotezi 5: H_0 : Deney grubunun EBT ön test–son test ortalama puanları arasında anlamlı farklılık yoktur.

Alternatif Hipotez 5: H_a : Deney grubunun EBT ön test–son test ortalama puanları arasında anlamlı olarak farklılık vardır.

Deney grubundaki öğrencilerin EBT ön test–son test ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için deney grubundaki öğrencilerin bu testlere ait sonuçları ilişkili örneklem t-testi ile test edilmiştir. Sonuçlar Tablo 4.9’ da belirtilmiştir.

Tablo 4.9. Deney Grubunun EBT Ön Test ve EBT Son Test Puanlarının İlişkili Örneklem T-Testi Sonuçları

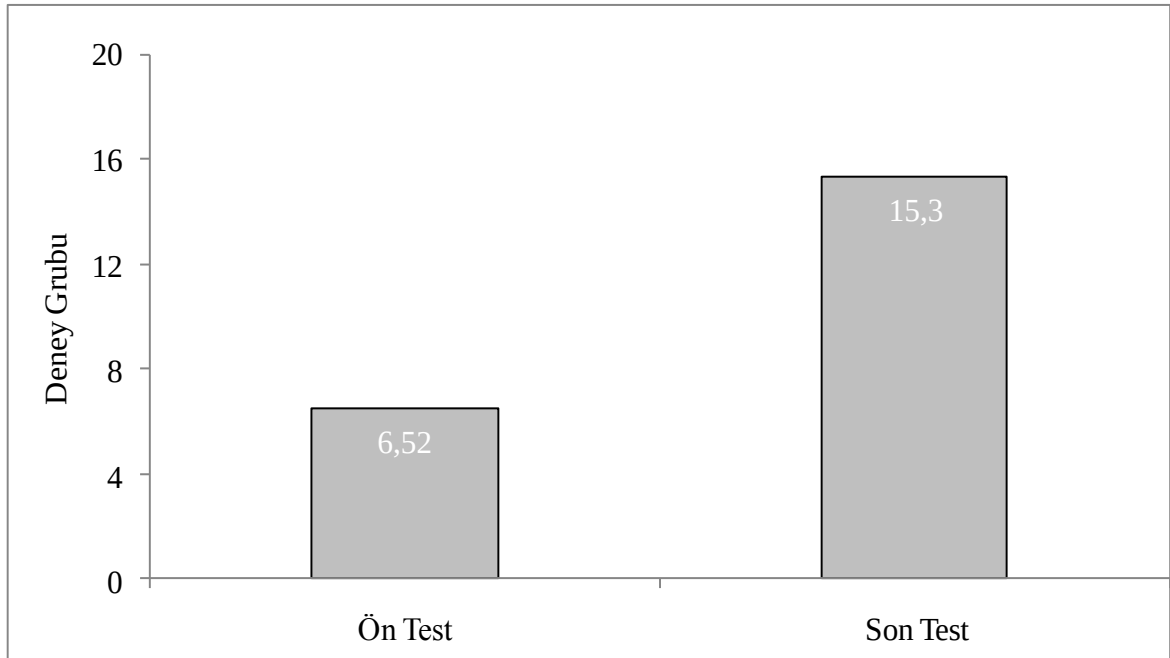
Ölçüm	n	M	SD	df	t	p	η^2
Ön test	27	6.52	2.17	26	20.34	.00	.94
Son test	27	15.3	2.92				

Tablo 4.9’ da belirtilen t-testi sonuçları, grubun EBT ön test ve son test eşit olduğu null hipotezini reddetmeyi başaramamıştır, $t(26)=20.34$, $p<.05$, $\eta^2=.94$. Konuların bilgisayar simülasyonları ve laboratuvar etkinliklerinin birlikte uygulanmasıyla işlemesinden sonrasında deney grubundaki öğrencilerin akademik başarılarında anlamlı bir artış olduğu bulunmuştur. Öğrencilerin uygulama öncesi akademik başarı testi puanlarının ortalaması $M=6.52$ iken, uygulama sonrasında $M=15.3$ ’ e yükselmiştir. Bu bulgu bilgisayar simülasyonları ve laboratuvar etkinliklerinin birlikte uygulanmasının, öğrencilerin akademik başarılarını arttırmada oldukça etkili olduğunu göstermiştir. Ayrıca t-testi sonucunda etki büyüklüğü .94 olarak

bulunmuştur. Bu değer, büyük, etki büyüklüğünü işaret etmektedir ve deney grubunun EBT puanları değişkenliğinin % 94' ünü açıkladığını göstermektedir. Sonuç olarak simülasyon ve laboratuvar etkinliklerinin birlikte uygulanması kontrol gruplarındaki işlemlere göre mutlak anlamda daha başarılı olmuştur.

Deney grubunun EBT ön test ve EBT son test ortalama puanları Şekil 4.3' de bir kez de görsel olarak karşılaştırılmıştır.

Şekil 4.3. Deney Grubunun EBT Ön Test ve EBT Son Test Puanlarının Ortalamalarının Grafiği



4.6. Hipotez 6

Alt Problem 6. Kontrol grubu I öğrencilerinin EBT ön test–son test ortalama puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Null Hipotezi 6: H_0 : Kontrol grubu I' in EBT ön test–son test ortalama puanları arasında anlamlı farklılık yoktur.

Alternatif Hipotez 6: H_{a6} : Kontrol grubu I' in EBT ön test–son test ortalama puanları arasında anlamlı olarak farklılık vardır.

Kontrol grubu I öğrencilerinin EBT ön ve EBT son testleri arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını tespit etmek için hipotez 6, ilişkili örneklem t-testi ile test edilmiştir. Sonuçlar Tablo 4.10' da verilmiştir.

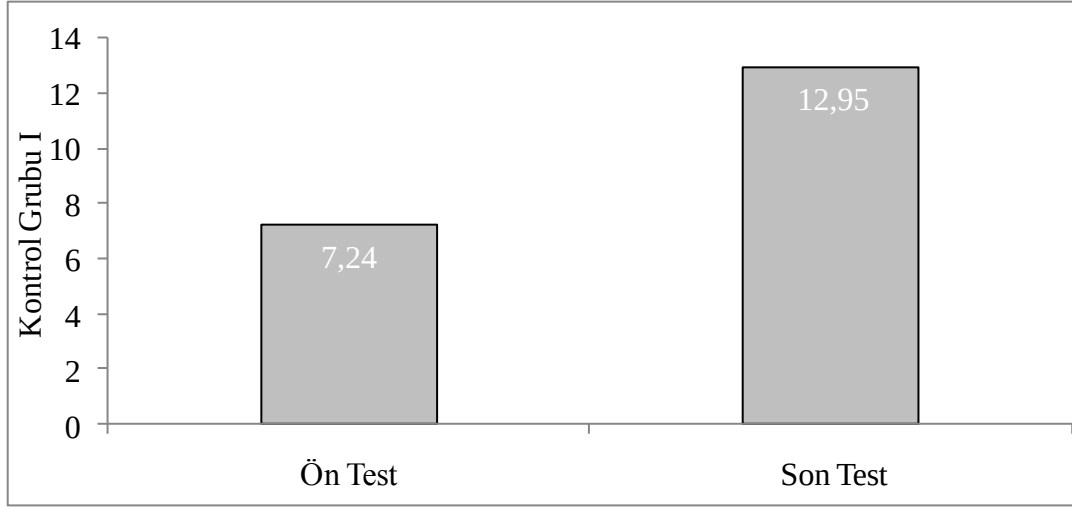
Tablo 4.10. Kontrol Grubu I' in EBT Ön Test ve EBT Son Test Puanlarının İlişkili Örneklem T-Testi Sonuçları

Ölçüm	n	M	SD	df	t	p	η^2
Öntest	21	7.24	2.8	20	6.69	.00	.69
Sontest	21	12.95	3.51				

Tablo 4.10' da belirtilen t-testi sonuçları, kontrol grubu I' in EBT ön test ve son test ortalamalarının eşit olduğu null hipotezini reddetmeyi başarabilmiştir, $t(20)=6.69$, $p<.05$, $\eta^2=.69$. Öğrencilerin uygulama öncesi akademik başarı testi puanlarının ortalaması $M=7.24$ iken, laboratuvar etkinlikleriyle dersin işlenmesinden sonra $M=12.95$ ' e yükselmiştir. Öğrencilerin laboratuvar etkinlikleriyle konuları işlemesi sonrasında akademik başarılarında anlamlı bir artış olduğu bulunmuştur. Kontrol grubu I' e uygulanan işlem de deney grubundaki işlem gibi öğrencilerin akademik başarılarını arttırmada önemli bir etkiye sahiptir. Ayrıca, etki büyüklüğü değeri .69 olarak hesaplanmıştır. Bu değer büyük, etki büyüklüğü değerini işaret etmektedir ve işlemin kontrol grubu I' in EBT puanları değişkenliğinin % 69' unu açıkladığını göstermektedir. Sonuç olarak laboratuvar etkinliklerinin kullanılması ile yapılan fen öğretimi de öğrencilerin başarılarını arttırmada oldukça etkilidir.

Kontrol grubu I' in EBT ön test ve EBT son test ortalama puanları Şekil 4.4' de bir kez de görsel olarak karşılaştırılmıştır.

Şekil 4.4. Kontrol Grubu I' in EBT Ön Test ve EBT Son Test Puanlarının Ortalamalarının Grafiği



4.7. Hipotez 7

Alt Problem 7. Kontrol grubu II öğrencilerinin EBT ön test–son test ortalama puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Null Hipotezi 7: H_{07} : Kontrol grubu II' nin EBT ön test–son test ortalama puanları arasında anlamlı farklılık yoktur.

Alternatif Hipotez 7: H_{a7} : Kontrol grubu II' nin EBT ön test–son test ortalama puanları arasında anlamlı olarak farklılık vardır.

Kontrol grubu II öğrencilerinin EBT ön test–son test ortalama puanları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını tespit etmek için, kontrol grubu II öğrencilerinin bu testlerine ait sonuçlarına ilişkili örneklem t-testi uygulanmıştır. Sonuçlar Tablo 4.11' de verilmiştir.

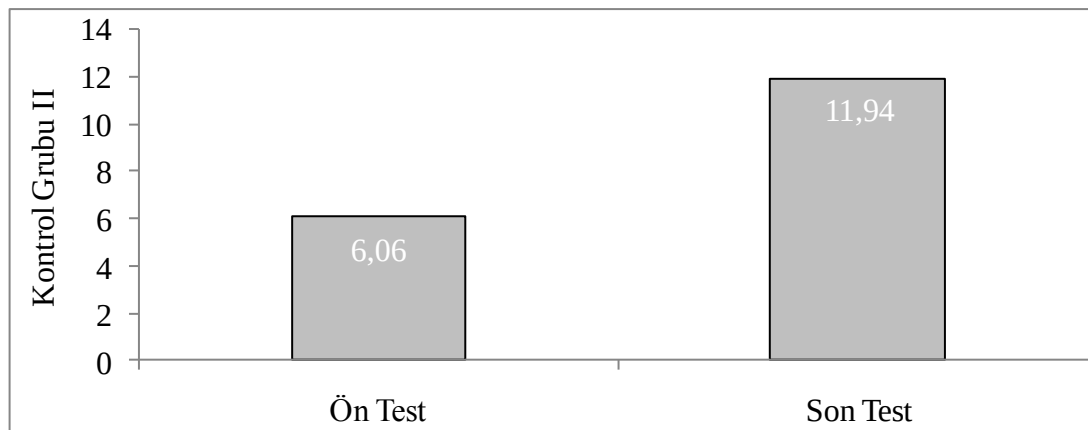
Tablo 4.11. Kontrol Grubu II' nin EBT Ön Test ve EBT Son Test Puanlarının İlişkili Örneklem T-Testi Sonuçları

Ölçüm (EBT)	N	M	SD	df	t	p	η^2
Öntest	18	6.06	2.81	17	8.97	.00	.82
Sontest	18	11.94	4.91				

Tablo 4.11' de belirtilen t-testi sonuçları, kontrol grubu II' nin EBT öntest ve sontest ortalamalarının eşit olduğu null hipotezini reddetmeyi başarabilmiştir, $t(17)=8.97$, $p<.05$, $\eta^2=.82$. Öğrencilerin uygulama öncesi akademik başarı testi puanlarının ortalaması $M=6.06$ iken, bilgisayar simülasyonlarıyla uygulama sonrasında $M=11.94$ ' e yükselmesindeki anlamlı artıştan dolayı simülasyonların kullanılmasıyla yapılan fen öğretiminin, öğrencilerin akademik başarılarını arttırmada etkili olduğu söylenebilir. T-testi sonucunda hesaplanan etki büyüklüğü .82 olarak bulunmuştur. Bu değer büyük, etki büyüklüğü değerini işaret etmektedir ve kontrol grubu II' nin EBT puanları değişkenliğinin % 82' sini açıkladığını göstermektedir. Sonuç olarak simülasyonlarla yapılan fen öğretimi deney grubundaki uygulama kadar olmasa da kontrol grubu I' deki uygulama kadar etkili olmuştur.

Kontrol grubu II' in EBT ön test ve EBT son test ortalama puanları Şekil 4.5' de bir kez de görsel olarak karşılaştırılmıştır.

Şekil 4.5. Kontrol Grubu II' nin EBT Ön Test ve EBT Son Test Puanlarının Ortalamalarının Grafiği



4.8. Hipotez 8

Alt Problem 8. Deney grubu öğrencilerinin BTÖ ön test–son test ortalama puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Null Hipotezi 8: H_{08} : Deney grubunun BTÖ ön test–son test ortalama puanları arasında anlamlı farklılık yoktur.

Alternatif Hipotez 8: H_{a8} : Deney grubunun BTÖ ön test–son test ortalama puanları arasında anlamlı olarak farklılık vardır.

Null formundaki hipotez 8 ilişkili örneklem t-testi ile test edilmiştir. Deney grubuna ait BTÖ ön test ve BTÖ son test ortalama puanlarının farklılığın anlamlılığı için yapılan ilişkili örneklem t-testi sonuçları Tablo 4.12’ de verilmiştir.

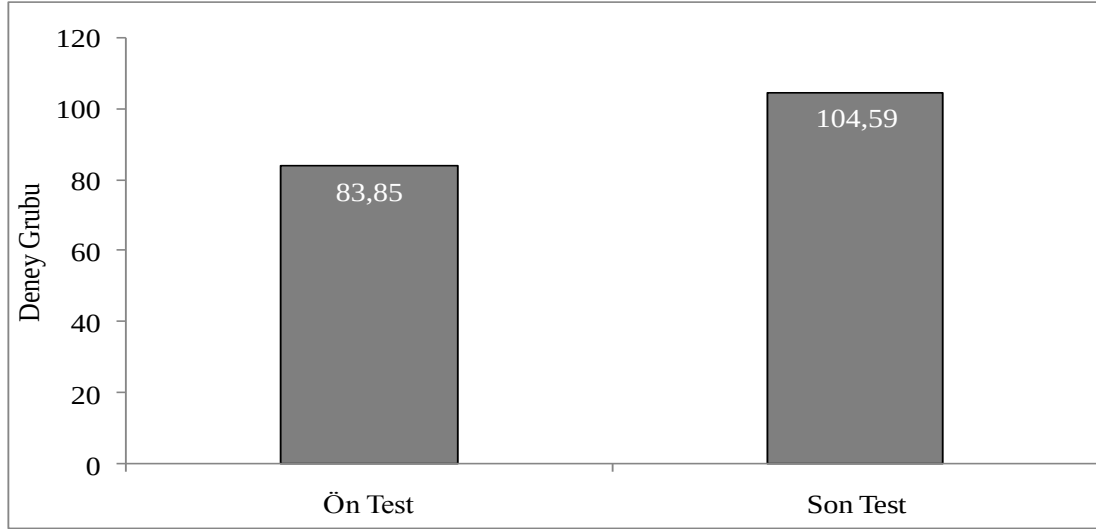
Tablo 4.12. Deney Grubunun BTÖ Ön Test ve BTÖ Son Test Puanlarının İlişkili Örneklem T-Testi Sonuçları

Ölçüm	N	M	SD	df	t	p	η^2
Ön Test	27	83.85	10.88	26	7.6	.00	.68
Son Test	27	104.59	9.56				

Tablo 4.12’ de belirtilen t-testi sonuçları deney grubunun BTÖ öntest ve sontest ortalamalarının eşit olduğu null hipotezini reddetmeyi başarabilmiştir, $t(26)=7.6$, $p < .05$, $\eta^2 = .68$. Öğrencilerin öğretim öncesi BTÖ puanlarının ortalaması $M=83.85$ iken, simülasyon ve laboratuvar etkinliklerinin birlikte uygulanması sonucunda $M=104.59$ ’ a yükselmiştir. Buna göre, simülasyon ve laboratuvar etkinliklerinin birlikte uygulanması öğrencilerin bilgisayara yönelik tutumlarını arttırmada önemli bir etkiye sahiptir denilebilir. Ayrıca t-testi işlemi sonucunda hesaplanan etki büyüklüğü değeri .68 olarak bulunmuştur. Bu değer büyük, etki büyüklüğüdür ve deney grubun BTÖ puanlarındaki değişimin % 68’ inin uygulamaya bağlı olduğunu göstermektedir.

Deney grubunun BTÖ ön test ve BTÖ son test ortalama puanları Şekil 4.6’ da bir kez de görsel olarak karşılaştırılmıştır.

Şekil 4.6. Deney Grubunun BTÖ Ön Test ve BTÖ Son Test Puanlarının Ortalamalarının Grafiği



4.9. Hipotez 9

Alt Problem 9. Kontrol grubu I öğrencilerinin BTÖ ön test–son test ortalama puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Null Hipotezi 9: H_0 : Kontrol grubu I’ in BTÖ ön test–son test ortalama puanları arasında anlamlı farklılık yoktur.

Alternatif Hipotez 9: H_a : Kontrol grubu I’ in BTÖ ön test–son test ortalama puanları arasında anlamlı olarak farklılık vardır.

Null formundaki hipotez 9 ilişkili örneklem t-testi ile test edilmiştir. Kontrol grubu I’ e ait BTÖ ön test ve BTÖ son test ortalama puanlarının farklılığın anlamlılığı için yapılan ilişkili örneklem t-testi sonuçları Tablo 4.13’ te verilmiştir.

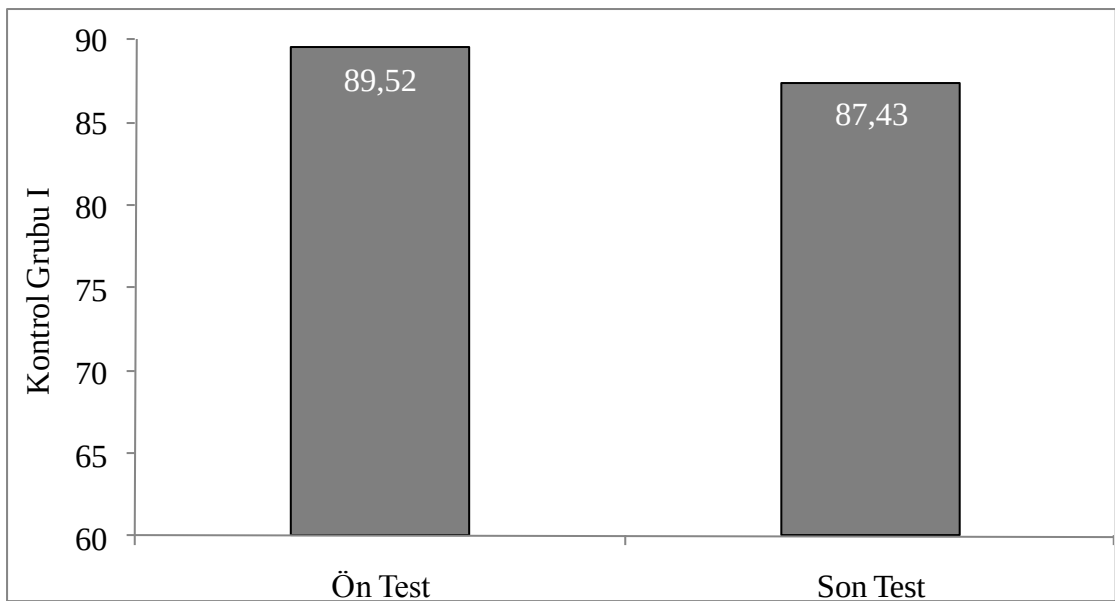
Tablo 4.13. Kontrol Grubu I' in BTÖ Ön Test ve BTÖ Son Test Puanlarının İlişkili Örneklem T-Testi Sonuçları

Ölçüm	n	M	SD	df	t	p	η^2
Ön Test	21	89.52	11.19	20	.82	.42	.03
Son Test	21	87.43	12.50				

Tabloda belirtilen t-testi sonuçları, grubun BTÖ ön test ve son test ortalamalarının eşit olduğu null hipotezini reddetmeyi başaramamıştır, $t(20)=.82$, $p=.44$, $\eta^2=.03$. Son test ortalaması ($M=87.43$), ön test ortalamasına ($M=89.52$) yakın bir değerde olduğundan laboratuvar etkinliklerinin kullanılmasıyla yapılan fen öğretiminin, öğrencilerin bilgisayara karşı tutumlarında mutlak bir etkiye sahip olmadığı söylenebilir. Yani kontrol grubuna yapılan işlem öğrencilerin bilgisayara karşı tutumlarını arttırmada etkili olamamıştır.

Kontrol grubu I' in BTÖ ön test ve BTÖ son test ortalama puanları Şekil 4.7' de bir kez de görsel olarak karşılaştırılmıştır.

Şekil 4.7. Kontrol Grubu I' in BTÖ Ön Test ve BTÖ Son Test Puanlarının Ortalamalarının Grafiği



4.10. Hipotez 10

Alt Problem 10. Kontrol grubu II öğrencilerinin BTÖ ön test–son test ortalama puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Null Hipotezi 10: H_{10} : Kontrol grubu II’ nin BTÖ ön test–son test ortalama puanları arasında anlamlı farklılık yoktur.

Alternatif Hipotez 10: H_{a10} : Kontrol grubu II’ nin BTÖ ön test–son test ortalama puanları arasında anlamlı olarak farklılık vardır.

Null formundaki hipotez 10 ilişkili örneklem t-testi ile test edilmiştir. Kontrol grubu II’ ye ait BTÖ ön test ve BTÖ son test ortalama puanlarının farklılığın anlamlılığı için yapılan ilişkili örneklem t-testi sonuçları Tablo 4.14’ te verilmiştir.

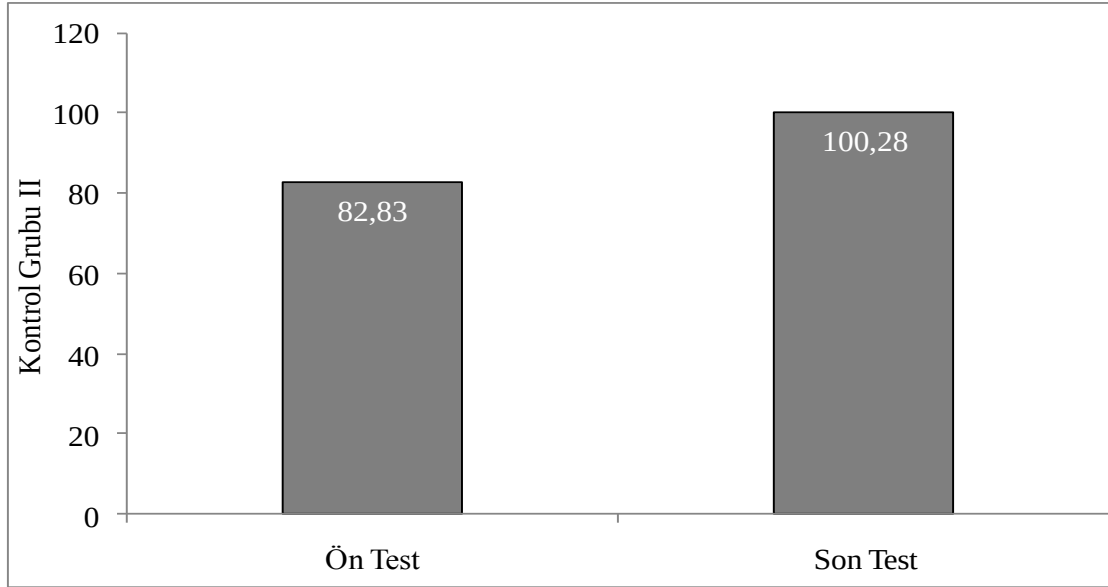
Tablo 4.14. Kontrol Grubu II’ nin BTÖ Ön Test ve BTÖ Son Test Puanlarının İlişkili Örneklem T-Testi Sonuçları

Ölçüm	n	M	SD	df	t	P	η^2
Ön Test	18	82.83	19.73	17	5.83	.00	.66
Son Test	18	100.28	12.69				

Tablo 4.14’ te belirtilen t-testi sonuçları deney grubunun BTÖ öntest ve sontest ortalamalarının eşit olduğu null hipotezini reddetmeyi başarabilmiştir, $t(17)=5.83$, $p<.05$, $\eta^2=.66$. Öğrencilerin öğretim öncesi BTÖ puanlarının ortalaması $M=82.83$ iken, simülasyon yönteminin uygulanması sonucunda $M=100.28$ ’ e yükselmiştir. Buna göre, öğretim sürecinde bilgisayar simülasyonlarının kullanılması öğrencilerin bilgisayara yönelik tutumlarını arttırmada önemli bir etkiye sahiptir denilebilir. Ayrıca t-testi işlemi sonucunda hesaplanan etki büyüklüğü değeri .66 olarak bulunmuştur. Bu değer büyük, etki büyüklüğüdür ve kontrol grubu II’ nin BTÖ puanlarındaki değişimin % 66’ sının uygulamaya bağlı olduğunu göstermektedir.

Kontrol grubu II' nin BTÖ ön test ve BTÖ son test ortalama puanları Şekil 4.8' de bir kez de görsel olarak karşılaştırılmıştır.

Şekil 4.8. Kontrol Grubu II' nin BTÖ Ön Test ve BTÖ Son Test Puanlarının Ortalamalarının Grafiği



4.11. Hipotez 11

Alt Problem 11. Kız ve erkek öğrenci gruplarının EBT ön test ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

Null Hipotezi 11: H_{11} : Kız ve erkek öğrenci gruplarının EBT ön test ortalamaları arasında anlamlı farklılık yoktur.

Alternatif Hipotez 11: H_{a11} : Kız ve erkek öğrenci gruplarının EBT ön test ortalama puanları arasında anlamlı olarak farklılık vardır.

Null formundaki hipotez 11 ilişkisiz örneklem t-testi ile analiz edilmiştir. Sonuçlar Tablo 4.15' de verilmiştir.

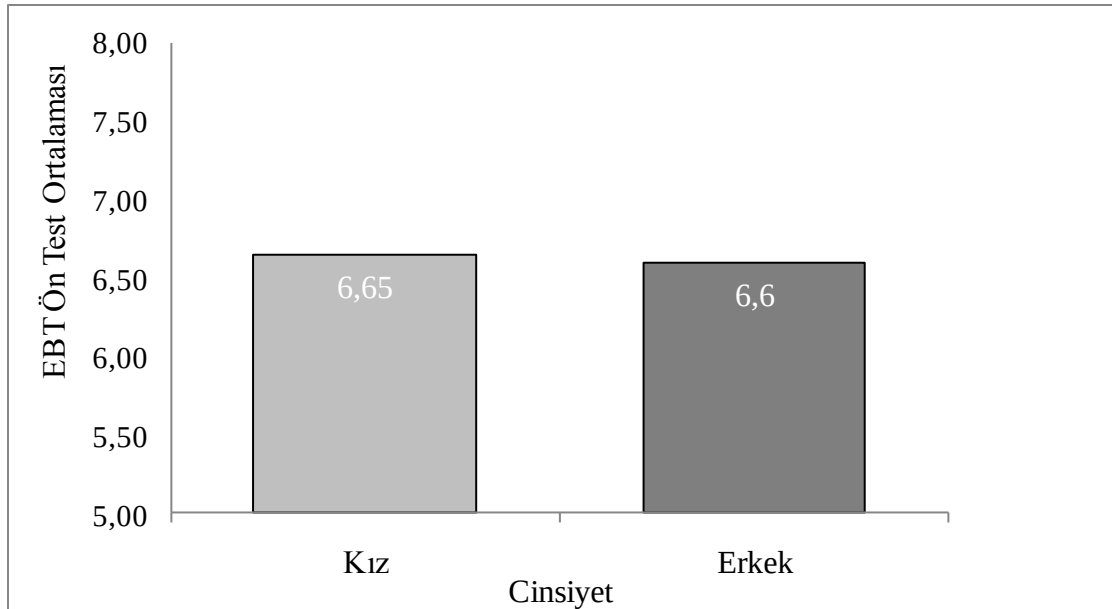
Tablo 4.15. EBT Ön Test Puanlarının Cinsiyete Göre T-Testi Sonuçları

Grup	n	M	SD	df	t	p	η^2
Kız	31	6.65	2.4	64	.07	.94	.00
Erkek	35	6.6	2.74				

Tablo 4.15’ de belirtilen t-testi sonuçları, göre kız ve erkek öğrenci gruplarının EBT ön test puanlarının eşit olduğu null hipotezini reddetmeyi başaramamıştır, $t(64)=.07$, $p>.05$, $\eta^2=.00$. Grupların EBT ön test puanları, cinsiyete göre anlamlı farklılık göstermemektedir. Bu sonuca göre kız ve erkek öğrenci gruplarının EBT ön test puanları bakımından denk oldukları söylenebilir.

Grupların ortalama puanları Şekil 4.9’ da bir kere de görsel olarak karşılaştırılmıştır.

Şekil 4.9. Kız ve Erkek Öğrenci Gruplarının EBT Ön Test Ortalama Puanlarının Grafiği



4.12. Hipotez 12

Alt Problem 12: Kız ve erkek öğrenci gruplarının BTÖ ön test ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

Null Hipotezi 12: H_{12} : Kız ve erkek öğrenci gruplarının BTÖ ön test ortalamaları arasında anlamlı farklılık yoktur.

Alternatif Hipotez 12: H_{a12} : Kız ve erkek öğrenci gruplarının BTÖ ön test ortalama puanları arasında anlamlı farklılık vardır.

Null formundaki hipotez 12 ilişkisiz örneklem t-testi ile analiz edilmiştir. Sonuçlar Tablo 4.16' da verilmiştir.

Tablo 4.16. Kız ve Erkek Öğrenci Gruplarının BTÖ Ön Test Ortalama

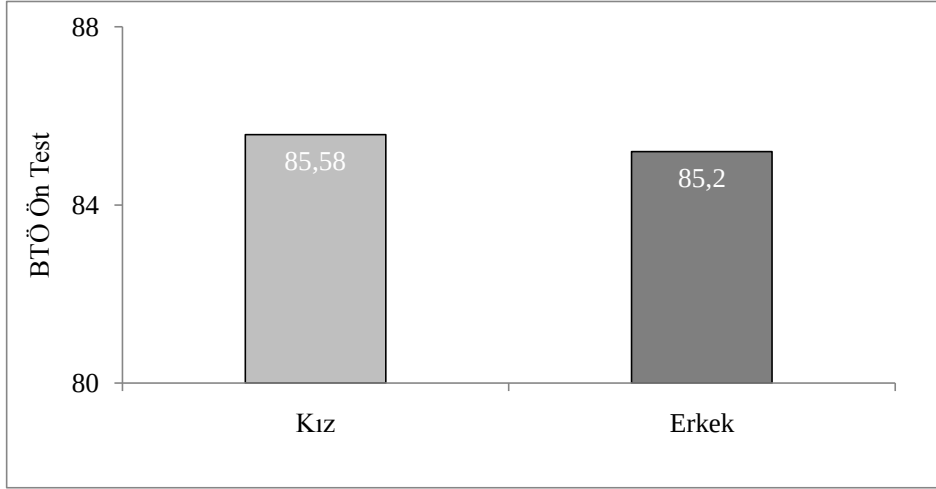
Puanları

Grup	n	M	SD	df	t	p	η^2
Kız	31	85.58	11.36	64	.10	.91	.00
Erkek	35	85.2	16.15				

Tablo 4.16' da belirtilen t-testi sonuçları, kız ve erkek öğrenci gruplarının BTÖ ön test puanlarının eşit olduğu null hipotezini reddetmeyi başaramamıştır, $t(64)=.10$, $p>.05$, $\eta^2=.00$. Grupların BTÖ ön test puanları, cinsiyete göre anlamlı farklılık göstermemektedir. Bu sonuca göre kız ve erkek öğrenci gruplarının BTÖ ön test puanları bakımından denk oldukları söylenebilir.

Grupların ortalama puanları Şekil 4.10' da bir kere de görsel olarak karşılaştırılmıştır.

Şekil 4.10. Kız ve Erkek Öğrenci Gruplarının BTÖ Ön Test Ortalama Puanlarının Grafiği



4.13. Hipotez 13

Alt Problem 13. Kız ve erkek öğrenci gruplarının EBT son test ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

Null Hipotezi 13: H_{13} : Kız ve erkek öğrenci gruplarının EBT son test ortalama puanları arasında anlamlı farklılık yoktur.

Alternatif Hipotez 13: H_{a13} : Kız ve erkek öğrenci gruplarının EBT son test ortalama puanları arasında anlamlı farklılık vardır.

Null formundaki hipotez 13 ilişkisiz örneklem t-testi ile analiz edilmiştir. Sonuçlar Tablo 4.17’ de verilmiştir.

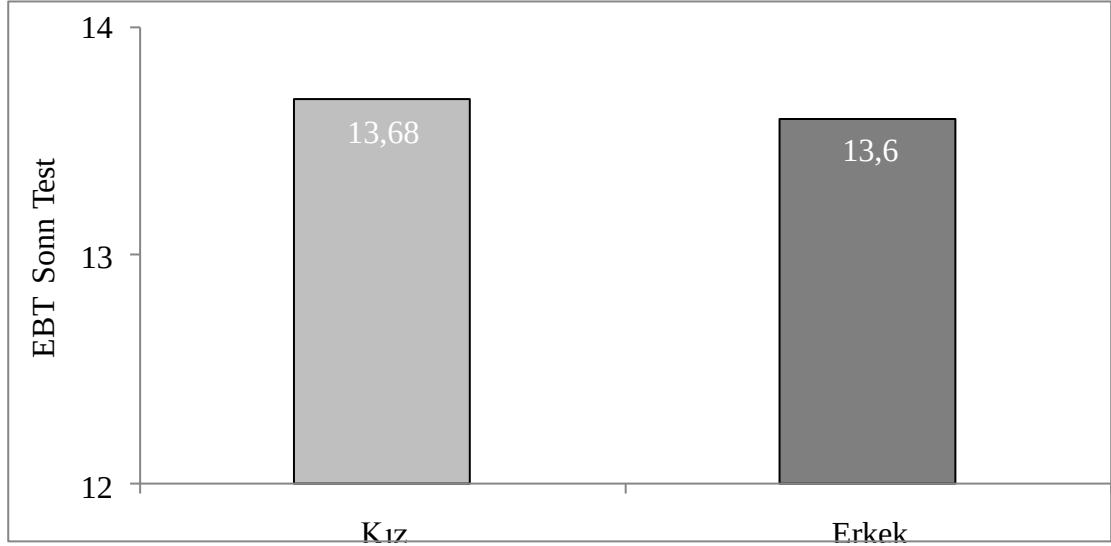
Tablo 4.17. EBT Son Test Puanlarının Cinsiyete Göre T-Testi Sonuçları

Grup	n	M	SD	df	t	p	η^2
Kız	31	13.68	3.91	64	.07	.93	.00
Erkek	35	13.6	4.03				

Tablo 4.17’ de belirtilen t-testi sonuçları, kız ve erkek öğrenci gruplarının BTÖ son test puanlarının eşit olduğu null hipotezini reddetmeyi başaramamıştır, $t(64)=.07$, $p>.05$, $\eta^2=.00$. Kız ve erkek öğrenci gruplarının EBT son test puanları cinsiyete göre anlamlı farklılık göstermemektedir. Bu sonuca göre kız ve erkek öğrenci gruplarının EBT son test puanları bakımından denk oldukları söylenebilir.

Grupların ortalama puanları Şekil 4.11’ de bir kere de görsel olarak karşılaştırılmıştır.

Şekil 4.11. Kız ve Erkek Öğrenci Gruplarının EBT Son Test Ortalama Puanlarının Grafiği



4.14. Hipotez 14

Alt Problem 14. Kız ve erkek öğrenci gruplarının BTÖ son test ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

Null Hipotezi 14: H_{14} : Kız ve erkek öğrenci gruplarının BTÖ son test ortalama puanları arasında anlamlı farklılık yoktur.

Alternatif Hipotez 14: H_{a14} : Kız ve erkek öğrenci gruplarının BTÖ son test ortalama puanları arasında anlamlı farklılık vardır.

Null formundaki hipotez 14 ilişkisiz örneklem t-testi ile analiz edilmiştir. Sonuçlar Tablo 4.18’ da verilmiştir.

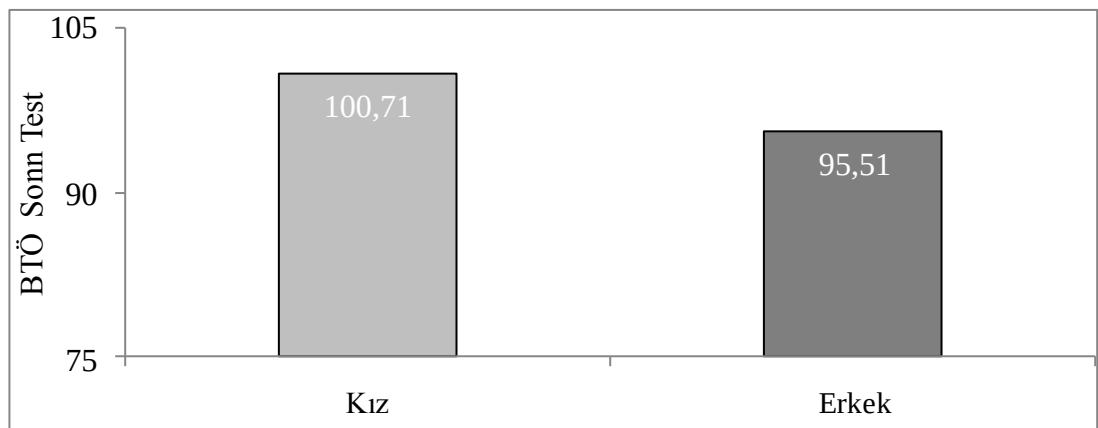
Tablo 4.18. BTÖ Son Test Puanlarının Cinsiyete Göre T-Testi Sonuçları

Grup	n	M	SD	df	t	p	η^2
Kız	31	100.71	12.34	64	1.57	.120	.03
Erkek	35	95.51	14.19				

Tablo 4.18’ de belirtilen t-testi sonuçları, kız ve erkek öğrenci gruplarının BTÖ son test puanlarının eşit olduğu null hipotezini reddetmeyi başaramamıştır, $t(64)=1.57$, $p>.05$, $\eta^2=.03$. Grupların BTÖ son test puanları, cinsiyete göre anlamlı farklılık göstermemektedir. Bu sonuca göre kız ve erkek öğrenci gruplarının BTÖ son test puanları bakımından denk oldukları söylenebilir.

Grupların ortalama puanları Şekil 4.12’ de bir kere de görsel olarak karşılaştırılmıştır.

Şekil 4.12. Kız ve Erkek Öğrenci Gruplarının BTÖ Son Test Ortalama Puanlarının Grafiği



4.15. Deney ve Kontrol Grubu II Öğrencilerinin Uygulamaya Yönelik Görüşleri

- “Fen ve teknoloji dersindeki etkinliklerin, bilgisayarda simülasyonlarla ve araç gereçlerle yapılması hakkında neler düşünüyorsunuz? Konuyu anlamınıza nasıl katkı sağladı?” sorusuna ilişkin cevaplar:

“Hem bilgisayarda hem de canlı yapmak hem zevkli oluyor hem de konuyu anlamamıza çok katkısı oluyor. Bence deneylerin hem bilgisayarda hem de canlı yapılması bizim için çok iyi oldu.” (Kübra)

“Bence bu düşünce, fikir çok ama çok güzel. Bizim konuya hakim olmamızı sağlıyor. Hem bilgisayarda hem de araç gereçlerle yaptığımız için konuyu tekrar etmiş oluyoruz.” (Merve)

“İlk önce işlediğimiz elektrik konusunu hiç anlamamıştık. Öğretmenimiz 6. sınıfta işlediğimiz basit bir elektrik devresini anlatın dediğinde biz karıştıırıyorduk. Konuyu bize anlatmaya gelen öğretmenimiz bilgisayarda işleyeceğiz dedi. Elektrik konusunu bilgisayarda işlemek için bilgisayar sınıfına çıktık. Bilgisayardaki simülasyonlarla deneyleri ve öğretmenin araç gereçleri ile yaparak daha iyi öğrendik. Elektriği artık ben çevremdekilere anlatabilirim.” (Pınar)

- “Sizce fen derslerinde ve diğer derslerde bilgisayar kullanılmalı mı?, Niçin?” sorusuna ilişkin cevaplar:

“Diğer derslerde de kullanılmalıdır. Derse hakim oluyoruz daha güzel anlıyoruz. Konuyu daha çok seviyoruz ama matematik dersinde işlem yaptığımız için matematik dersinde yapılmamalı.” (Erdoğan)

“Evet bence kesinlikle kullanılmalıdır. Ama bütün ders saatlerinde de yapılmamalıdır. O zaman çok abartılmış olur. Yani haftada 4 saat dersimiz varsa 2 saatinde simülasyonlar uygulanmalıdır.” (Merve)

“Bence her derste bilgisayar kullanılmalıdır. Çünkü bilgisayar ortamını seviyoruz, dersi seviyoruz. İkisi birlikte olunca muhteşem denilen şey ortaya çıkıyor.” (Mikail)

- “Önceki fen ve teknoloji dersi ile kıyasladığınızda elektrik akımı konusunun bilgisayarda simülasyonlarla ve araç gereçlerle işlenmesi konusunda neler düşünüyorsunuz?” sorusuna ilişkin cevaplar:

“Daha iyi anladım. Mesela ışığın nasıl yandığını, ampermetre, voltmetredeki değerlerin nasıl saptığını görerek ve yaparak anladım. Zaten en iyi öğrenme yaparak ve görerek öğrenmedir.” (Ebru)

“Konuyu daha çabuk öğrendik ve hem de bilgisayar yoluyla daha hızlı öğrendik.” (Duran)

“Elektrik akımı konusunu diğer konulara göre daha çok anladım. Bence anlamamın sebebi simülasyon ve araç gereçlerle ders işlememiz.” (Merve)

- “Laboratuvar ve sanal laboratuvar kavramları hakkında neler düşünüyorsunuz? Sizce gelecekte laboratuvarlar sanal mı olacak?” sorusuna ilişkin cevaplar:

“Bence sanal olacaktır. Çünkü teknoloji ilerledikçe sanal olacaktır.” (Pınar)

“Sanal laboratuvar daha gelişmiştir. Bu nedenle dersler daha zevkli ve eğlenceli geçiyor. Bu da bizim daha iyi anlamamıza neden olabiliyor. Bence gelecekte sanal laboratuvar olsa daha iyi olur hem daha çok gelişmiş hem de çok eğlenceli.” (Gonca Gül)

“Laboratuvar deyince fen laboratuvarı fen malzemeleri geliyor. Sanal laboratuvar ise bilgisayarda deneyip simülasyonlarla ve araç gereçlerle işlemek. Böyle daha güzel oluyor ve böylece bilgisayarın doğru yerde nasıl ne zaman kullanılacağını daha iyi anlarız. Gelecekte laboratuvar sanal olmalı bilgisayarın kullanımı daha iyi oluyor. Bilgisayar yoluyla öğrenmek benim öğrenmemi kolaylaştırıyor. Zaten bilgisayar ile ilgili çalışmalardan zevk alıyorum. Gelecekte

sadece fen alanında değil diğer derslerde de bilgisayar kullanılmalı diye düşünüyorum.” (Kübra)

“Bence her okulda bir laboratuvar olmalı daha gelişmiş olarak sanal laboratuvar olarak geliştirmesini tercih ederim ama bazen imkanlar müsaade etmiyor. Bence gelişimlere göre laboratuvar sanal olarak gelişecek ve insanlar bilime ve fene önem verecek.” (Pınar)

BÖLÜM V

SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Sonuçların Tartışılması

Bu araştırmanın amacı, ilköğretim 7. sınıf Fen ve Teknoloji dersi, “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesinin “Elektrik Akımı Nedir?” ve “Seri ve Paralel Bağlama” adlı konularının öğretiminde, bilgisayar simülasyonlarının ve laboratuvar etkinliklerinin birlikte uygulanmasının öğrencilerin akademik başarılarına, bilgisayara karşı tutumlarına etkisini ve konuların öğretiminde cinsiyet faktörünün etkililiğini araştırmaktır.

Uygulamaya başlamadan önce deney grubu, kontrol grubu I, kontrol grubu II öğrencilerine konularla ilgili hazır bulunuşluklarını ölçmek amacı ile Elektrik Başarı Testi (EBT), Bilgisayar Tutum Ölçeği (BTÖ) uygulanmıştır. Deney grubu, kontrol grubu I, kontrol grubu II öğrencilerinin öntestler bakımından denk olduğu Tablo 5.1’ de gösterilmiştir.

Tablo 5.1. Deney Grubu, Kontrol grubu I, Kontrol Grubu II’ nin Ön Test Sonuçları

Testler	Grup	n	M	SD
EBT Öntest	Deney Grubu	27	6.52	2.17
	Kontrol Grubu I	21	7.24	2.8
	Kontrol Grubu II	18	6.06	2.81
BTÖ Öntest	Deney Grubu	27	83.85	10.86
	Kontrol Grubu I	21	89.52	11.19
	Kontrol Grubu II	18	82.83	19.73

5.1.1. Bilgisayar Simülasyonlarının ve Laboratuvar Etkinliklerinin Birlikte Uygulanmasının Öğrenci Başarısına Etkisi

Bu araştırmada, uygulamanın başlangıcında “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesinin “Elektrik Akımı Nedir?” ve “Seri ve Paralel Bağlama” adlı konularında öğrencilerin bilgilerini ölçmek için hazırlanan Elektrik Başarı Testi (EBT), tüm gruplara ön test olarak uygulanmıştır. Deney grubunda konular, bilgisayar simülasyonlarının ve laboratuvar etkinliklerinin birlikte uygulanmasıyla, kontrol grubu I’ de laboratuvar etkinlikleriyle, kontrol grubu II’ de bilgisayar simülasyonlarıyla işlenmiştir. Deney grubu, kontrol grubu I ve kontrol grubu II öğrencilerinin başarıları üzerinde kullanılan öğretim etkinliklerinin etkililiğini ölçmek amacı ile Elektrik Başarı Testi (EBT) son test olarak uygulanmıştır.

Deney ve kontrol gruplarına uygulanan EBT son test ortalamaları arasında deney grubunun lehine anlamlı bir fark vardır. Analiz sonuçları Tablo 5.2’ de verilmiştir.

Tablo 5.2. Deney ve Kontrol Gruplarının EBT(ön) ve EBT(son) Sonuçları

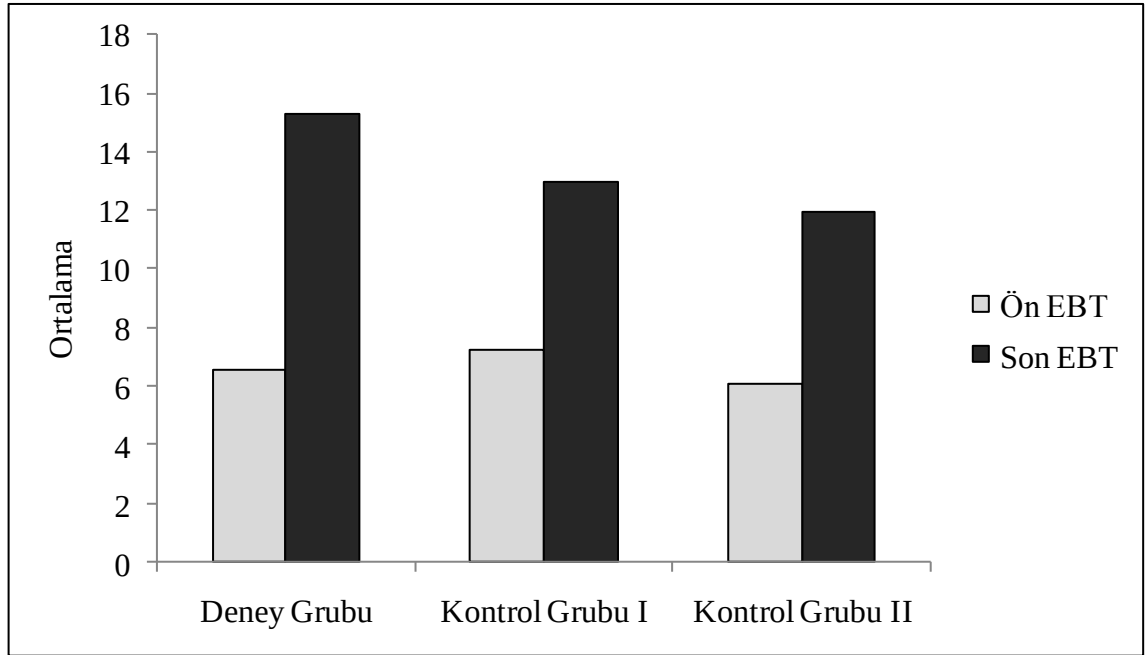
Testler	Grup	n	M	SD
EBT Öntest	Deney Grubu	27	6.52	2.17
	Kontrol Grubu I	21	7.24	2.8
	Kontrol Grubu II	18	6.06	2.81
EBT Sontest	Deney Grubu	27	15.3	2.92
	Kontrol Grubu I	21	12.95	3.51
	Kontrol Grubu II	18	11.94	4.91

Tablo 5.2’ de belirtilen araştırma bulguları her üç uygulamanın da öğrencilerin akademik başarılarını geliştirmede olumlu etkiye sahip olduğunu göstermiştir. Fakat bilgisayar simülasyonlarının ve laboratuvar etkinliklerinin birlikte uygulanmasının diğer uygulamalara göre üstünlüğünün olduğu görülmüştür. Bilgisayar simülasyonlarının ise laboratuvar etkinlikleri ile kıyaslandığında, öğrencilerin akademik başarılarını arttırmada eş değer olduğu söylenebilir.

Bağıl anlamda deney grubu lehine anlamlı olarak farklılık bulunsa da kontrol grupları kendi içlerinde mutlak bir başarıyı yakalamıştır. Bilgisayar simülasyonlarının ve laboratuvar etkinliklerinin ayrı uygulanmasıyla yapılan fen öğretimi öğrencilerin başarılarına mutlak olarak katkıda bulunmuştur.

Deney ve kontrol gruplarının EBT ön test ve EBT son test ortalamaları bir kez de Şekil 5.1’ de görsel olarak karşılaştırılmıştır.

Şekil 5.1. Deney Grubu, Kontrol Grubu I ve Kontrol Grubu II’ nin EBT Ön Test ve EBT Son Test Ortalamalarının Grafikselsel Olarak Karşılaştırılması



Bu çalışmanın sonuçları bilgisayar simülasyonlarının ve laboratuvar etkinliklerinin öğrencilerin fen başarısını arttırmada eşdeğer olması açısından, Starrus ve Knize (1994)’ nin “İnteraktif Simülasyonların ve Geleneksel Diseksiyonun Öğrencilerin Tutum ve Başarılarına Etkisi” adlı çalışmalarıyla, Özden (2005)’ in “DeneySEL Öğretim Yöntemlerinde Benzetişim (Simülasyon) Kullanımı” adlı çalışmasıyla, Akgün (2005)’ ün “Bilgisayar Destekli ve Fen Bilgisi Laboratuvarında Yapılan Gösterim Deneylerinin Öğrencilerin Fen Bilgisi Başarısı ve Tutumları

Üzerindeki Etkisi” adlı çalışmasıyla, Bayrak, Kanlı ve İngeç (2007)’ in elektrik devreleri konusunun öğretiminde bilgisayar destekli öğretim ve laboratuvar destekli öğretimin etkilerini kıyasladıkları çalışmalarıyla, Demirer (2009)’ in “Gazlar Ünitesinde Bilgisayar Destekli ve Laboratuvar Temelli Öğretimin Öğrencilerin Başarısına, Kavram Öğretimine ve Kimya Tutumlarına Etkisi” adlı çalışmasıyla, Azar ve Aydın (2010)’ in “Fizik Öğretiminde Bilgisayar Destekli ile Laboratuvar Destekli Öğretim Yöntemlerinin Öğrenci Başarısına ve Derse Karşı Tutum ve Kalıcılığa Etkisi” adlı çalışmalarıyla uyum göstermektedir.

Çalışmanın sonuçları ayrıca simülasyon ve laboratuvar etkinliklerinin birlikte uygulanmasının ayrı ayrı uygulanmasından daha etkili olması açısından da Huppert ve Lazowitz (2002)’ in “Bilgisayar Simülasyonlarının Lise Öğrencilerinin Bilişsel Aşamalarına, Bilimsel Süreç Becerilerine ve Akademik Başarılarına Etkisi” adlı çalışmalarıyla, Jaakola ve Nurmi (2007)’ nin “Simülasyon ve Laboratuvar Etkinliklerinin Birlikte Kullanılmasının İlkokul Öğrencilerin Basit Elektrik Devrelerini Kavramalarına Etkisi” adlı çalışmalarıyla, Zacharia (2007)’ nin öğrencilerin elektrik devreleri konusundaki kavramalarına gerçek ve sanal deneylerin etkisinin ayrı ayrı ve birlikte uygulayarak kıyasladığı çalışmasıyla, Zacharia, Olympiou ve Papaevripidou (2008)’ nun üniversite öğrencilerine ısı ve sıcaklık konusunun öğretiminde, sanal ve gerçek deneyleri birlikte uyguladıkları çalışmalarıyla, Taner, Önder ve Sınay (2010)’ in üniversite öğrencileri üzerinde yaptıkları, “Diyot Konularına İlişkin Bilgisayar Simülasyonları Kullanımının Öğrencilerin Laboratuvar Başarılarına Etkisi” adlı çalışmalarıyla uyum göstermektedir.

5.1.2. Bilgisayar Simülasyonlarının ve Laboratuvar Etkinliklerinin Birlikte Uygulanmasının Öğrencilerin Bilgisayar Tutumuna Etkisi

Bu araştırmada, uygulamanın başlangıcında, öğrencilerin bilgisayara karşı tutumlarını ölçmek amacıyla, deney grubu, kontrol grubu I’ e ve kontrol grubu II’ ye Bilgisayar Tutum Ölçeği (BTÖ) öntest olarak uygulanmıştır. Deney grubunda konular, bilgisayar simülasyonları ve laboratuvar etkinliklerinin birlikte uygulanmasıyla, kontrol grubu I’ de laboratuvar etkinlikleriyle, kontrol grubu II’ de bilgisayar simülasyonlarıyla

işlenmiştir. Uygulamaların öğrencilerin bilgisayara karşı tutumları üzerindeki etkisini belirlemek için Bilgisayar Tutum Ölçeği (BTÖ) sontest olarak uygulanmıştır.

Deney ve kontrol gruplarına uygulanan BTÖ son test ortalamaları arasında deney grubu ve kontrol grubu II' nin lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Analiz sonuçları Tablo 5.3' de verilmiştir.

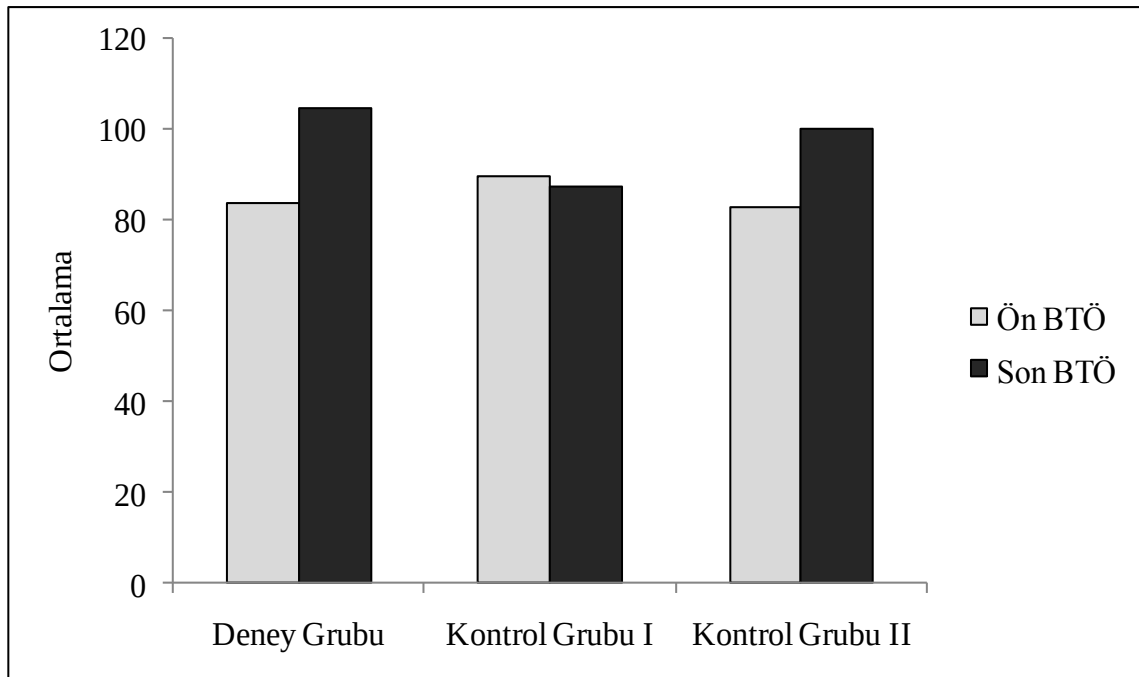
Tablo 5.3. Deney ve Kontrol Gruplarının BTÖ(ön) ve BTÖ(son) Sonuçları

Testler	Grup	n	M	SD
BTÖ Öntest	Deney Grubu	27	83.85	10.86
	Kontrol Grubu I	21	89.52	11.19
	Kontrol Grubu II	18	82.83	19.73
BTÖ Sontest	Deney Grubu	27	104.59	9.56
	Kontrol Grubu I	21	87.43	12.50
	Kontrol Grubu II	18	100.28	12.69

Tablo 5.3' deki sonuçlara göre, bilgisayar simülasyonlarının kullanıldığı deney grubu ve kontrol grubu II' deki öğrencilerin bilgisayara karşı tutumları olumlu yönde artmıştır. Laboratuvar etkinliklerinin kullanıldığı kontrol grubu I öğrencilerinin bilgisayara karşı tutumlarında herhangi bir değişiklik olmamıştır. Diğer bir ifadeyle bilgisayar simülasyonlarının kullanılması öğrencilerin bilgisayara karşı tutumlarını olumlu yönde etkilemiştir.

Deney ve kontrol gruplarının BTÖ Ön Test ve BTÖ Son Test ortalamaları bir kez de Şekil 5.2' de görsel olarak karşılaştırılmıştır.

Şekil 5.2. Deney Grubu, Kontrol Grubu I ve Kontrol Grubu II' nin BTÖ Ön Test ve BTÖ Son Test Ortalamalarının Grafikselsel Olarak Karşılaştırılması



Bu araştırmadan elde edilen bulgular öğretim sürecinde bilgisayar kullanılmasının bilgisayara karşı tutumu olumlu yönde etkilemesi açısından, Yenice (2003)' nin "Bilgisayar Destekli Fen Bilgisi Öğretiminin Öğrencilerin Fen ve Bilgisayar Tutumlarına Etkisi" adlı çalışmasıyla, Hançer ve Yalçın (2007)' in "Fen Eğitiminde Yapılandırmacı Yaklaşım Dayalı Bilgisayar Destekli Öğrenmenin Bilgisayara Yönelik Tutuma Etkisi" adlı çalışmalarıyla, Akçay, Tüysüz, Feyzioğlu ve Oğuz (2008)' un "Bilgisayar Tabanlı ve Bilgisayar Destekli Kimya Öğretiminin Öğrenci Tutum ve Başarısına Etkisi" adlı çalışmalarıyla, uyum göstermektedir.

5.1.3. Cinsiyetin Öğrenci Başarısına Etkisi

Kız ve erkek öğrenci gruplarına uygulanan grupları EBT öntest ve EBT son test puanları Tablo 5.4' te verilmiştir.

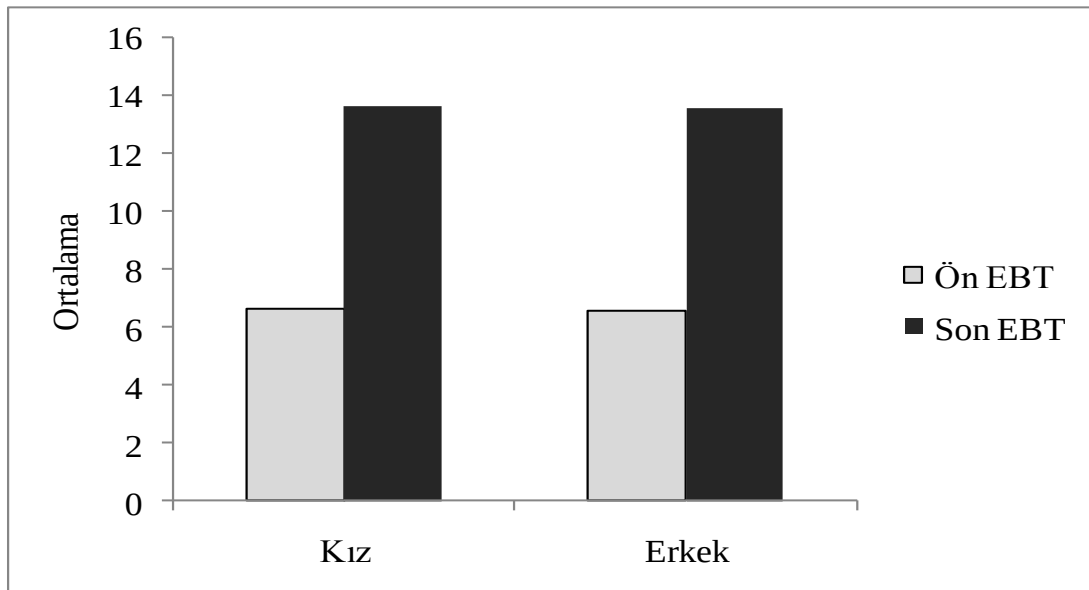
Tablo 5.4. Kız ve Erkek Öğrenci Gruplarının EBT(ön) ve EBT(son) Sonuçları

Testler	Grup	n	M	SD
EBT	Kız	31	6.65	2.4
Öntest	Erkek	35	6.6	2.74
EBT	Kız	31	13.68	3.91
Sontest	Erkek	35	13.6	4.03

Tablo 5.4’ deki sonuçlara göre, kız ve erkek öğrenci grupları EBT ön test ve EBT son test puanları bakımından denktir. Bu sonuca göre fen öğretiminde cinsiyet farkının önemli olmadığı söylenebilir.

Bu bulgu Kılıç (2009)’ ın “Fen ve Teknoloji Konularını Öğrenme, Bilgi Kalıcılığı ve Tutumda Kavram Haritası Tekniği ve Cinsiyet Etkilerinin Araştırılması” adlı çalışmasıyla uyum göstermektedir.

Kız ve erkek öğrenci gruplarının EBT ön test ve EBT son test ortalamaları bir kez de Şekil 5.3’ te görsel olarak karşılaştırılmıştır.

Şekil 5.3. Kız ve Erkek Öğrenci Gruplarının EBT Ön Test ve EBT Son Test Ortalamalarının Grafikselsel Olarak Karşılaştırılması

5.1.4. Cinsiyetin Öğrencilerin Bilgisayara Karşı Tutumlarına Etkisi

Kız ve erkek öğrenci gruplarına uygulanan grupları BTÖ ön test ve BTÖ son test puanları Tablo 5.5’ te verilmiştir.

Tablo 5.5. Kız ve Erkek Öğrenci Gruplarının BTÖ(ön) ve BTÖ(son) Sonuçları

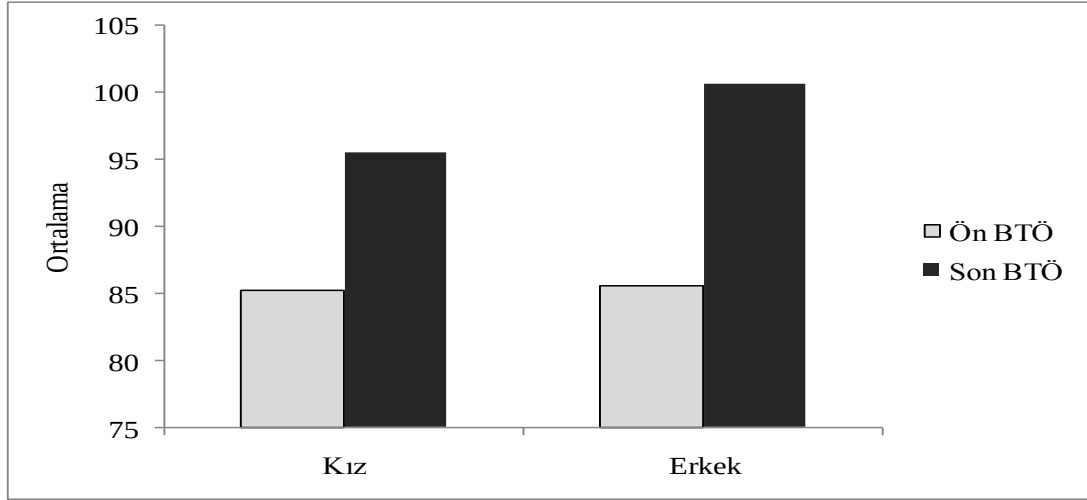
Testler	Grup	n	M	SD
EBT	Kız	31	85.58	11.36
Öntest	Erkek	35	85.2	16.15
EBT	Kız	31	100.71	12.34
Sontest	Erkek	35	95.51	14.19

Tablo 5.5’ deki sonuçlara göre, kız ve erkek öğrenci grupları BTÖ ön test ve BTÖ son test puanları bakımından denktir. Bu sonuca göre bilgisayara karşı tutumda cinsiyet farkının önemli olmadığı söylenebilir.

Araştırmanın bu sonucu cinsiyet faktörünün bilgisayara karşı tutumda etkili olmaması açısından Yenice (2003)’ nin “Bilgisayar Destekli Fen Bilgisi Öğretiminin Öğrencilerin Fen ve Bilgisayar Tutumuna Etkisi” adlı çalışmasıyla, Yıldırım ve Kaban (2010)’ ın “Öğretmen Adaylarının Bilgisayara Karşı Tutumları” adlı çalışmalarıyla uyum göstermektedir.

Kız ve erkek öğrenci gruplarının BTÖ ön test ve BTÖ son test ortalamaları bir kez de Şekil 5.4’ te görsel olarak karşılaştırılmıştır.

Şekil 5.4. Kız ve Erkek Öğrenci Gruplarının BTÖ Ön Test ve BTÖ Son Test Ortalamalarının Grafiksel Olarak Karşılaştırılması



Bu araştırmadan elde edilen veriler ışığında şu önerilere yer verilebilir:

5.2. Öneriler

1- Bilgisayar ortamında simülasyonlarla dersin işlemesi sırasında en ilgisiz öğrencinin bile derse istekli bir şekilde katıldığı gözlenmiştir. Araştırma birden fazla duyu organının öğrenme ortamına katılmasının önemini göstermiştir bu nedenle fen ve teknoloji sınıflarının teknolojik olarak donanımı sağlanmalıdır.

2- Yeterli araç-gereçlerin bulunmadığı okullarda soyut kavramları somutlaştırmak ve görsel öğeleri derse katmak için bilgisayar kullanılabilir.

3- Öğrencilere bilgisayarın sadece oyun oynamak için değil bir şeyler öğrenmek içinde işe yarayacağı öğretilmelidir.

4- Fen Bilgisi Öğretmenliği programlarına ders yazılımları geliştirme ile ilgili seçmeli dersler eklenmelidir.

5- Photoshop, Web Tasarımı kursu gibi MEB' in düzenlediği hizmet içi kurslarına öğretmenlerin katılması teşvik edilerek öğretmenlerin ders yazılımları

geliştirilmelerine imkan verilmelidir. Ülkemizde bilgisayar yazılımı hazırlamasını bilmeyen öğretmen kalmamalıdır.

6- Simülasyonlar, derse ilgisi az olan öğrencilerin ilgilerini ve motivasyonlarını artırma konusunda, dersin başında etkin bir araç olarak kullanılabilir.

7- Simülasyonlar laboratuvarlara göre zamandan da tasarruf sağlamaktadır. Bu nedenle ders sonunda tekrar amaçlı veya laboratuvar etkinliklerini pekiştirmek amacı ile de kullanılabilir.

8- Araştırmanın daha çok değer kazanması için daha büyük gruplarla ve farklı konularda çalışılmalıdır.

KAYNAKÇA

- Akçay, H., Tüysüz, C., Feyzioğlu, B. ve Oğuz, B. (2008). Bilgisayar Destekli ve Bilgisayar Tabanlı Kimya Öğretiminin Öğrenci Tutum ve Başarısına Etkisi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Cilt, 4, Sayı 2, 169-181.
- Akçay, S., Aydoğdu, M., Yıldırım, H.İ. ve Şensoy, Ö. (2005). Fen Eğitiminde 6. Sınıflarda Çiçekli Bitkiler Konusunun Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrenci Başarısına Etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, Cilt:13, No:1, 103-116.
- Akgün, Ö.E. (2005). Bilgisayar Destekli ve Fen Bilgisi Laboratuvarında Yapılan Gösterim Deneylerinin Öğrencilerin Fen Bilgisi Başarısı ve Tutumları Üzerindeki Etkisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Elektronik Eğitim Fakültesi Dergisi*, Cilt 2, Sayı:1.
- Akıllı, H.İ. (2008). *Fen ve Teknoloji Öğretiminde Bilgisayar Kullanmanın Öğrencilerin Erişi Düzeyleriyle, Erişideki Kalıcılık ve Derse Karşı Tutumlarına Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Akpan, J. P. & Andre, T. (2000). Using a computer simulation before dissection to help students learn anatomy. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 19, 297–313.
- Akpınar, Y. (1999). *Bilgisayar Destekli Öğretim ve Uygulamaları*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Alev, N. (1997). *Fizik Eğitim-Öğretiminde Bilgisayar Destekli Yaklaşım*. Yüksek Lisans Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Alıcıgüzel, İ. (1979). *İlk ve Orta Dereceli Okullarda Öğretim*. İstanbul: İnkılap ve Aka Kitapevi.
- Alkan, C. (1998). *Eğitim Teknolojisi*. Anı Yayıncılık, Ankara.
- Altın, K. (1994). *Bilgisayar Destekli Deney Ortamı Tasarımı ve Uygulamaları: Radyoaktif Bozunma Deney Verilerinin Bilgisayarda Toplanması ve Değerlendirilmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Altın, K. (2009). *Bilgisayar Destekli Fen ve Teknoloji Öğretimi*. İstanbul: Beta Yayıncılık.

- Aycan Ş., Arı E., Türkoğuz S., Sezer, R. H. ve Kaynar, Ü., (2002). Fen ve Fizik Öğretiminde Bilgisayar Destekli Simülasyon Tekniğinin Öğrenci Başarısına Etkisi: Yeryüzünde Hareket Örneği, *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, Sayı 15, 57-70.
- Aşkar, P., Orçan, H. (1987). The Development of an Attitude Scale Toward Computers. *METU Journal of Human Sciences*, V I/2, 19-23.
- Arons, A. B. (1982). Phenomenology and logical reasoning in introductory physics courses. *American Journal of Physics*, 50, 13-20.
- Ateş, A., Başboğaoğlu, U., Çelik, L., Çeliköz, N., Erişen, Y., Oral, B., Taşlı, H., Tekinarslan, E. ve Yağcı, E., (2009). *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı*. Pegem A Yayıncılık: Ankara.
- Ayas, A., Çepni, S., Johnson, D. ve Turgut, F. (1997). Kimya öğretimi. Ankara: YÖK/Dünya Bankası, MEGP Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi Dizisi.
- Ayas Kör, S. (2006). *İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinde “Yaşamımızdaki Elektrik” Ünitesinde Görülen Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Bütünleştirici Öğrenme Kuramına Dayalı Geliştirilen Materyallerin Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Azar, A., Aydın, Ö. (2010). *Fizik Öğretiminde Bilgisayar Destekli ile Laboratuvar Destekli Öğretim Yöntemlerinin Öğrenci Başarısına ve Derse Karşı Tutum ile Kalıcılığa Etkisi*. IX. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi, 23-25 Eylül 2010, İzmir.
- Atılğan, H., Kan, A. ve Doğan, N. (2007). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme*. Anı Yayıncılık, Ankara.
- Başak, M.H. (2008). *Yeni Fen ve Teknoloji Öğretim Programındaki Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesine Yönelik Öğrenci Kazanım Düzeylerinin Belirlenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Bayrak, B., Kanlı, U., ve İngeç, Ş.K. (2007). To Compare the Effects of Computer Based Learning and Laboratory Based Learning on Student's Achievement Ragarding Electric Circuits. *The Turkish Online Journal of Educational Technology, TOJET*, 1(6).
- Bülbül, O. (2009). *Fizik Dersi Optik Ünitesinin Bilgisayar Destekli Öğretiminde Kullanılan Animasyonların ve Simülasyonların Akademik Başarıya ve Akılda Kalıcılığa Etkisinin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.

- Büyüköztürk, Ş. (2001). *Deneyisel Desenler: Öntest-sontest Kontrol Grubu Desen ve Veri Analizi*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş. (2008). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2009). *Bilimsel Araştırma Yayınları*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Borges, A. T. & Gilbert, J. K. (1999). Mental models of electricity. *International Journal of Science Education*, 21(1), 95-117.
- Bozdoğan, A., Yalçın N., (2004). İlköğretim Fen Bilgisi Derslerindeki Deneylerin Yapılma Sıklığı ve Fizik Deneylerinde Karşılaşılan Sorunlar, *Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(1): 59-70.
- Bozdoğan, A., Yalçın N., (2005). İlköğretim 6., 7. ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilgisi Derslerindeki Fizik Konularına Karşı Tutumları, *Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(1): 241-247.
- Bozkurt, E., Sarıkoç, A., (2008). Fizik Eğitiminde Sanal Laboratuvar Geleneksel Laboratuvarın Yerini Tutabilir mi?. Selçuk Üniversitesi, *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, Sayı:25, Sayfa 89-100.
- Bozkurt, O., Orhan, A.T., Kaynar, G. (2008). *(Sınıf Öğretmenliği Lisans Programına Yönelik Deney Hazırlama Klavuzu), Fen ve Teknoloji Laboratuvarı Uygulamaları I-II, (.Baskı)* Maya Akademi, Ankara.
- Carlton, K. (1999). Teaching electric current and electrical potential. *Physics Education*, 34(6), 341-345.
- Cohen, R., Eylon, B. & Ganiel, U. (1983). Potential difference and current in simple circuits: a study of students' concepts. *American Journal of Physics*, 51 (5), 407-412.
- Çepni, S. (2005). *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş*. İkinci Baskı, Üçyol Kültür Merkezi, Trabzon.
- Çepni, S. (2005). *Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Chang, K. E., Chen, Y. L., Lin, H. Y., & Sung, Y. T. (2008). Effects of learning support in simulation-based Physics learning. *Computers and Education*, 51 (4), 1486-1498.

- Civelek, T. (2008). *Bilgisayar Destekli Fizik Deney Simülasyonlarının Öğrenme Üzerindeki Etkileri*. Yüksek Lisans Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Derviş, N., Tezel, Ö. (2009). *Fen ve Teknoloji Dersinde Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrenci Başarılarına ve Bilimsel Düşünme Becerilerine Etkisi*. I. Uluslararası Türkiye Eğitim Araştırmaları Kongresi, 1-3 Mayıs 2009, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale.
- Demirel, Ö., Yağcı, S.S. (2004). *Öğretim Teknoloji ve Materyal Geliştirme*. Pegem A Yayıncılık: Ankara.
- Demirel, Ö. (2004). *Öğretimde Planlama ve Değerlendirme Öğretme Sanatı*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Demirel, Ö. (2009). *Öğretme Sanatı, Öğretim İlke ve Yöntemleri*, Pegem A Yayıncılık: Ankara.
- Demirer, C. (2009). *Gazlar Ünitesinde Bilgisayar Destekli ve Laboratuvar Temelli Öğretimin Öğrencilerin Başarısına, Kavram Öğrenimine ve Kimya Tutumlarına Etkisi*. Marmara Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi.
- Erbaş, S., Şimşek, N., Çınar, Y. (2005). *Fen Bilgisi Laboratuvarı ve Uygulamaları. Paradigma Akademi, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.*
- Ertürk, S. (1972). *Eğitimde Program Geliştirme*. Ankara: Yelken Tepe Yayınları.
- Fredette, N. H. & Clement, J. J. (1981). Student misconceptions of an electric circuit: What do they mean?. *Journal of College Science Teaching*, 11, 280-285.
- Fredette, N. H. & Lochhead, J. (1980). Students' conceptions on simple electrical circuits. *Physics Teacher*, 18, 194-198.
- Geban, O., Askar, P. & Ozkan, I. (1992). Effects of computer simulations and problem-solving approaches on high school students. *Journal of Educational Research*, 86(1), 5-10.
- Güven, İ., Gürdal, A. (2002). *Ortaöğretim Fizik Derslerinde Deneylerin Öğrenme Üzerindeki Etkileri*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, ODTÜ, Ankara. <http://www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek>
- Gürdal, A. (1992). İlköğretim Okullarında Fen Bilgisinin Önemi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8. Sayı.

- Halis, İ. (2002). *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme*. Nobel Yayınevi, Ankara.
- Hançer, A. H., Yalçın, N. (2007). Fen Öğretiminde Yapılandırmacı Yaklaşım Dayalı Bilgisayar Destekli Öğrenmenin Bilgisayara Yönelik Tutuma Etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, Cilt: 15, No: 20, 549-560.
- Huppert, J., Lazarowitz, R. (2002). Computer simulations in the high school: students cognitive stages, science process skills and academic achievement in microbiology. *International Journal of Science Education*, 24, 803–821.
- Hofstein, A., Lunetta, V.N. (1982). The Role of Laboratory in Science Teaching: Neglected Aspects of Research. *Review of Education Research*, Volume.52, No.2, 201-217.
- Hofstein, A., Lunetta, V.N. (2003). The Laboratory in Science Education: Foundations for the Twenty-First Century, *Science Education*, 88, 28-54.
- Iona, M. (1979). Teaching electrical resistance. *Physics Teacher*, 17(5), 299–305
- İpek, İ. (2001). *Bilgisayarla Öğretim, Tasarım, Geliştirme ve Yöntemler*. Tıp Teknik Yayınevi, Ankara.
- Jaakkola T., Nurmi S. (2007). Fostering Elementary School Student's Understanding of Simple Electricity by Combining and Laboratory Activities, *Journal of Computer Assisted Learning*, 24 (4), 271-283.
- 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.
- Kaptan, S. (1998). *Bilimsel Araştırma ve İstatistik Teknikleri*. Tekışık Web Ofset Tesisleri, Ankara.
- Karademir, E. (2009). *Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrencilerin Fen ve Teknoloji Dersi Elektrik Ünitesindeki Akademik Başarı Düzeylerine, Bilimsel Süreç Becerilerine ve Tutumlarına Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Eskişehir Osman Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Karasar, N. (2009). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

- Kılıç, E. (2009). *Fen ve Teknoloji Konularını Öğrenme, Bilgi Kalıcılığı ve Tutumda Kavram Haritası Tekniği ve Cinsiyet Etkilerinin Araştırılması*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kıyıcı, G., Yumuşak, A. (2005). Fen Bilgisi Laboratuvarı Dersinde Bilgisayar Destekli Etkinliklerin Öğrenci Kazanımları Üzerine Etkisi; Asit-Baz Kavramları ve Titrasyon Konusu Örneği. *The Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, Volume 4, Issue 4, Article 16.
- Koşar, E. (2002). *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme*. Ezgi Kitabevi Yayınları, Bursa.
- Kozcu, N. (2006). *Fen Bilgisi Dersinde Laboratuvar Yöntemiyle Öğretimin Öğrenci Başarısına, Hatırd Tutma Düzeyine ve Duyuşsal Özellikleri Üzerine Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Muğla Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Muğla.
- Küçüköğlu, A., Özen, A., Saban, A., Kara, D. A., Kürüm, D., Güven, M., Sevindik, T. ve Gülbahar, Y. (2008). *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı*. Anı Yayıncılık, Ankara.
- Lee, Y. & Law, N. (2001). Explorations in promoting conceptual change in electrical concepts via ontological category shift. *International Journal of Science Education*, 23(2), 111-149.
- Liegeois, L., Chasseigne, G., Papin, S. (2003). Improving high school students' understanding of potential difference in simple electric circuits. *International Journal of Science Education*, 25(9), 1129-1145.
- Magin, D. & Reizes, J. (1990). Computer simulation of laboratory experiments: the unexplored potential. *Computers in Education*, 14(3), 263-270.
- MEB. (2006). Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6, 7 ve 8.Sınıflar) Öğretim Programı, MEB Yayınları, Ankara.
- Mercan, M., Filiz, A., Göçer, A., Özsoy, N. (2009). *Bilgisayar Destekli Eğitim ve Bilgisayar Destekli Öğretimin Dünyada ve Türkiye' de Uygulamaları*. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri, 11-13 Şubat 2009, Harran Üniversitesi, Şanlıurfa.
- Monaghan, J. M. & Clement, J. (1999). Use of a computer simulation to developmental simulations for understanding relative motion concepts. *International Journal of Science Education*, 21, 921-944.
- Osborne, R. (1983). Towards modifying children's ideas about electric current. *Research in Science & Technological Education*, 1, 73-82.

- Özel, S.F. (2008). *Bilgisayar Destekli Öğretim Materyallerinin Öğrenci Başarısı ve Tutumuna Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Özdener, N., (2005). Deneysel Öğretim Yöntemlerinde Benzetişim (Simülasyon) Kullanımı, *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 4 (4), Article 13.
- Ronen, M. & Eliahu, M. (2000). Simulation – a bridge between theory and reality: the case of electric circuits. *Journal of Computer Assisted Learning*, 16, 14-26.
- Sarıçayır, H. (2007). *Kimya Eğitiminde Kimyasal Tepkimelerde Denge Konusunun Bilgisayar Destekli ve Laboratuvar Temelli Öğretiminin Öğrencilerin Kimya Başarılarına, Hatırlama Düzeylerine ve Tutumlarına Etkisi*. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Senemoğlu, N. (2001). *Gelişim Öğrenme ve Öğretim*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Starrus, R.T., Knize, M.B. (1994). Student Achievement & Attitudes in a Pilot Study an Interactive Videodiscs Simulation to Conventional Dissection. *The American Biology Teacher*, Volume 56, No.7., 398-402.
- Şahin, S. (2006). Computer Simulations in Science Education: Implications for Distance Education, *The Turkish Online Journal of Distance Education-TOJDE*, 7(4), Article 12.
- Şen, A.İ. (2001). Fizik Eğitiminde Bilgisayar Destekli Yeni Yaklaşımlar, *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Cilt 21; Sayı 3, 61-71.
- Şengel, E., Özden, M.Y. ve Geban, Ö. (2002). *Bilgisayar Simülasyonlu Deneylerin Lise Öğrencilerinin Yer Değiştirme ve Hız Kavramlarını Anlamadaki Etkisi*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. V. Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 16-17 Eylül 2002, ODTÜ, Ankara.
- Tanel, Z., Önder, F. ve Sılay, İ. (2010). *Diyot Konularına İlişkin Bilgisayar Simülasyonları Kullanımının Öğrencilerin Laboratuvar Başarısına Etkisi*. IX. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi, 23-25 Eylül 2010, İzmir.
- Taşkın Ekici, F., Ekici, E. ve Taşkın, S., (2002): *Fen Laboratuvarlarının İçinde Bulunduğu Durum*. V. Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 16-17 Eylül 2002, ODTÜ, Ankara.

- Tavukçu, F. (2008). *Fen Eğitiminde Bilgisayar Destekli Öğrenme Ortamının Öğrencilerin Akademik Başarı, Bilimsel Süreç Becerileri ve Bilgisayar Kullanmaya Yönelik Tutuma Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.
- Temizyürek, K. (2003). *Fen Öğretimi ve Uygulamaları*. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- Tezcan, H., Bilgin, E. (2004). Liselerde Çözünürlük Konusunun Öğretiminde Laboratuvar Yönteminin ve Bazı Faktörlerin Öğrenci Başarısına Etkileri. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Cilt 24, Sayı 3, Sayfa 175-191.
- Titiz, T. (1996). *Ezbere Hayır*. İnkılap Yayınları, İstanbul.
- Topsakal, S. (1999). *Fen Öğretimi*. Alfa Yayınevi, Ankara.
- Tor, H., Erden, O. (2004). İlköğretim Öğrencilerinin Bilgi Teknolojilerinden Yararlanma Düzeyleri Üzerine Bir Araştırma, *The Turkish Online Journal of Educational Technology ,TOJET*, 3(1), article 16.
- Uluser İnan, N. (1997). *Bilgisayar Destekli Öğretim Yönteminin İngilizce Öğretiminde Etkililiği*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Uşun, S. (2004). *Bilgisayar Destekli Öğretimin Temelleri*. Nobel Yayınevi, Ankara.
- Vural, B. (2004). *Eğitim-Öğretimde Teknoloji ve Materyal Kullanımı*, Hayat Yayıncılık, İstanbul.
- Yaman, M., Nerdel, C., Bayrhuber, H. (2008). The effects of instructional support and learner interests when learning using computer simulations. *Computers & Education*, 51, 1784-1794.
- Yanpar, T. (2007). *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı*, Anı Yayıncılık: Ankara.
- Yalın, H. İ. (2004). *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme*. İstanbul: Nobel Yayın Dağıtım.
- Yenice, N. (2003). Bilgisayar Destekli Fen Bilgisi Öğretiminin Öğrencilerin Fen ve Bilgisayar Tutumlarına Etkisi, *The Turkish Online Journal of Educational Technology – TOJET*, 2(4), Article 12.

- Yıldırım, S., Kaban, A. (2010). *Öğretmen adaylarının bilgisayar destekli eğitime karşı tutumları*. Uluslar arası İnsan Bilimleri Dergisi, Cilt 7, Sayı 2, 158-168.
- Yiğit N., Akdeniz A.R. (2003). Fizik Öğretiminde Bilgisayar Destekli Etkinliklerin Öğrenci Kazanımları Üzerindeki Etkisi: Elektrik Devreleri Örneği, *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Cilt 23, Sayı 3, 99-113.
- Yiğit, N. (2007). *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı*. Derya Kitabevi Yayınları, Trabzon.
- Yuan, Y., Lee, C.-Y., Wang C.-H. (2010). A comparison study of polyominoes explorations in a physical and virtual manipulative environment, *Journal of Computer Assisted Learning*, Volume 26, Issue 4, pages 307–316.
- Zacharia, Z . & Anderson O. R. (2003). The effects of an interactive computer-based simulation prior to performing a laboratory inquiry-based experiment on students' conceptual understanding of physics. *American Journal of Physics*, (71), 618–629.
- Zacharia, Z. C. (2007). Comparing and combining real and virtual experimentation: an effort to enhance students' conceptual understanding of electric circuits. *Journal of Computer Assisted Learning*, 23, 120–132.
- Zacharia, Z. C., Olympiou, G., Papaevripidou, M. (2008). Effects of experimenting with physical and virtual manipulatives on students' conceptual understanding in heat and temperature. *Journal of Research in Science Teaching*. 45(9), 1021-1035.

<http://www.memocal.com/bgvh/bilimteknolojihaftasi-egitimteknolojisi.asp>

EKLER

EK-1. İZİN BELGELERİ



T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

SAYI : B.30.2.GÜN.0.44.72.00 /9537
KONU : İzin

ANKARA
13.11.2009

KIRŞEHİR VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğüne

Enstitümüz İlköğretim Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı Bilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Zeynep KOYUNLU ÜNLÜ, Doç. Dr. İlbelge DÖKME danışmanlığında yürüttüğü **"Fen Eğitiminde Elektrik Akımı İle İlgili Bazı Temel Kavram ve İlkelerin Simulasyon ve Laboratuvar Yönteminin Birlikte Uygulanması Yoluyla Araştırılması"** konulu tezi ile ilgili olarak Kırşehir İline bağlı Cumhuriyet İlköğretim Okulu, Süleyman Türkmani İlköğretim Okulu ve Hüsnü M.Özyeğin İlköğretim Okulu'nda pilot uygulama yapmak istemektedir.

İlgili öğrenciye müsaade edilmesi hususunda gereğini bilgilerinize saygılarımla arz/rica ederim.

Prof. Dr. İsmet ÇETİN
Müdür Yardımcısı

EKLER:

- 1- Dilekçe
- 2- Tez Önerisi
- 3- Akademik Başarı Testi
- 4- Süreç Testi

T.C
KIRŞEHİR VALİLİĞİ
Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : B.08.4.MEM.4.40.00.02-
Konu : Zeynep KOYUNLU ÜNLÜ'nün
Araştırma İzni

014986 08.12.2009

VALİLİK MAKAMINA

Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimler Enstitüsünün 13.11.2009 tarihli ve 9537 sayılı yazıları ile, İlköğretim Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı Bilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Zeynep KOYUNLU ÜNLÜ'nün Yrd.Doç Dr. İlbelge DÖKME danışmanlığında İlimiz merkez Cumhuriyet İlköğretim Okulu, Süleyman Türkmani ve M. Hüsnü Özyeğin İlköğretim okulunda öğrenim gören 7.ve 8. sınıf öğrencilerine yönelik "Fen Eğitiminde Elektrik Akımı ile İlgili Bazı Temel Kavram ve İlkelerin Simulasyon ve Laboratuar Yönteminin Birlikte Uygulanması Yoluyla Araştırılması" konulu tezi yapma isteği bildirilmektedir.

Yüksek Lisans Program öğrencisi Zeynep KOYUNLU ÜNLÜ'nün İlimiz merkez Cumhuriyet İlköğretim Okulu, Süleyman Türkmani ve M.Hüsnü Özyeğin İlköğretim okulunda öğrenim gören 7.ve 8. sınıf öğrencilerine yönelik "Fen Eğitiminde Elektrik Akımı ile İlgili Bazı Temel Kavram ve İlkelerin Simulasyon ve Laboratuar Yönteminin Birlikte Uygulanması Yoluyla Araştırılması" konulu tezi yapması Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

Mesut AYRIKSA
Milli Eğitim Müdürü

05./12/2009
Mustafa HARPUTLU
Vali a.
Vali Yardımcısı

05.12.2009 VHKİ N.TEKİNARSLAN M.T
05.12.2009 Şef S.AKGÜL
05.12.2009 Md. Yrd. Ş. KARADENİZ



Terme Cad. 40100 KIRŞEHİR
Bilgi için : Şevket KARADENİZ .Md.Yrd.
Telefon: (0 386) 213 51 50
Faks: (0 386) 2131003
kirsehirmem@meb.gov.tr
http://kirsehir.meb.gov.tr





**T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

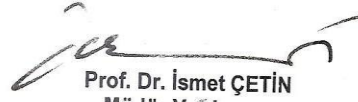
SAYI : B.30.2.GÜN.0.44.72.00 /10132
KONU : İzin

ANKARA
04.12.2009

KIRŞEHİR VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğüne

Enstitümüz İlköğretim Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Zeynep KOYUNLU ÜNLÜ, Doç. Dr. İlbelge DÖKME danışmanlığında yürüttüğü *"Fen Eğitiminde Elektrik Akımı İle İlgili Konuların Simülasyon ve Laboratuar Yönteminin Birlikte Uygulanması Yoluyla Öğretiminin Araştırılması"* konulu tezi ile ilgili olarak Kırşehir İline bağlı Akçakent Şehy Şamil İlköğretim Okulu, Akçakent Mahsenli İlköğretim Okulu ve Boztepe Mehmetçik İlköğretim Okulu'nda uygulama yapmak istemektedir.

İlgili öğrenciye müsaade edilmesi hususunda gereğini bilgilerinize saygılarımla arz/rica ederim.


Prof. Dr. İsmet ÇETİN
Müdür Yardımcısı

EKLER:

- 1- Dilekçe
- 2- Tez Önerisi
- 3- Bilimsel İşlem Beceri Testi

00000000

T.C
KIRŞEHİR VALİLİĞİ
Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : B.08.4.MEM.4.40.00.02-
Konu : Zeynep KOYUNLU ÜNLÜ'nün
Araştırma İzni

015662 23.12.2009

VALİLİK MAKAMINA

Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimler Enstitüsünün 04.12.2009 tarihli ve 10132 sayılı yazıları ile, İlköğretim Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Zeynep KOYUNLU ÜNLÜ'nün Doç. Dr. İlbilge DÖKME danışmanlığında İlimiz Akçakent Şeyh Şamil İlköğretim Okulu, Mahsenli İlköğretim Okulu ve Boztepe Mehmetçik İlköğretim Okulunda öğrenim gören 7.sınıf öğrencilerine yönelik "Fen Eğitiminde Elektrik Akımı ile İlgili Konuların Simulasyon ve Laboratuvar Yönteminin Birlikte Uygulanması Yoluyla Öğretiminin Araştırılması" konulu tezi 04-10 Ocak 2009 tarihleri arasında uygulama isteği bildirilmektedir.

Yüksek Lisans Program öğrencisi Zeynep KOYUNLU ÜNLÜ'nün İlimiz Akçakent Şeyh Şamil İlköğretim Okulu, Mahsenli İlköğretim Okulu ve Boztepe Mehmetçik İlköğretim okulunda öğrenim gören 7.sınıf öğrencilerine yönelik "Fen Eğitiminde Elektrik Akımı ile İlgili Konuların Simulasyon ve Laboratuvar Yönteminin Birlikte Uygulanması Yoluyla Öğretiminin Araştırılması" konulu tezi 04.10 Ocak 2009 tarihleri arasında uygulaması Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

Mesut AYRIKSA
Milli Eğitim Müdürü

MUSTAFA HARPUTLU
23/12/2009
Mustafa HARPUTLU
Vali a.
Vali Yardımcısı

22.12.2009 VHKİ N.TEKİNARSLAN
22.12.2009 Şef S.AKGÜL
22.12.2009 Md. Yrd. Ş. KARADENİZ



Terme Cad. 40100 KIRŞEHİR
Bilgi için : Şevket KARADENİZ .Md.Yrd.
Telefon: (0 386) 213 51 50
Faks: (0 386) 2131003
kirsehirmem@meb.gov.tr
http://kirsehir.meb.gov.tr



EK-2.YAŞAMIMIZDAKİ ELEKTRİK ÜNİTESİ AKADEMİK BAŞARI TESTİ

Sevgili öğrenciler,

Bu test Yaşamımızdaki Elektrik ünitesindeki “Elektrik Akımı Nedir?” ve “Seri ve Paralel Bağlama” konusundaki bilgilerinizi ölçmek amacı ile hazırlanmıştır. Lütfen soruları dikkatlice okuyun ve doğru olan şıkkı işaretleyin.

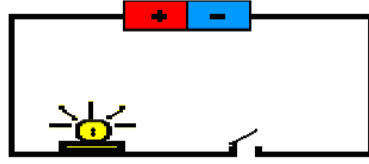
ADI-SOYADI:

SINIFI-NO:

OKULU:

SORULAR

1)



Yukarıdaki elektrik devresinde anahtar kapatılıyor. Buna göre devrede gerçekleşen olaylarla ilgili Veli, Mehmet ve Gülten aşağıdaki yorumları yapıyor.

Veli

Elektrik akımında negatif yükler birbirine enerji aktarır.

Mehmet

Negatif yükler devreyi tamamlar.

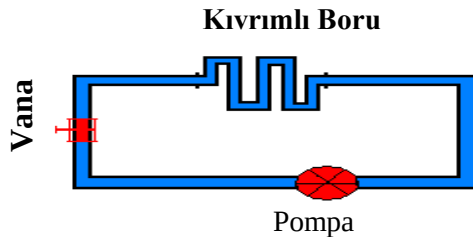
Gülten

Negatif yüklerin sağladığı enerji, ampulde ısı ve ışık enerjisi şeklinde hissedilir.

Buna göre kimlerin yaptığı yorumlar doğrudur?

- A) Yalnız Mehmet
- B) Yalnız Veli
- C) Mehmet ve Gülten
- D) Veli, Mehmet ve Gülten

2)



Bir su tesisatında vananın açılması ile pompa suyun boruyu dolaşmasını sağlar. Buna göre bir elektrik devresinde pompa gibi çalışarak enerji sağlayan yapı aşağıdakilerden hangisidir?

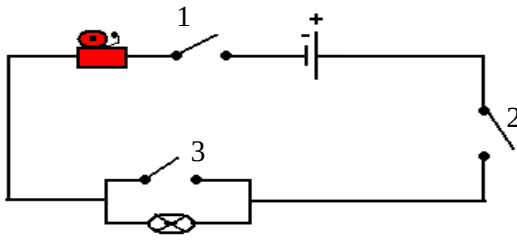
- A) Pil
- B) Kablo
- C) Ampul
- D) Direnç

3) Pil, Akü, Jeneratör, Batarya, Üreteç

Yukarıda belirtilen araçların ortak özelliği aşağıdaki seçeneklerin hangisinde verilmiştir?

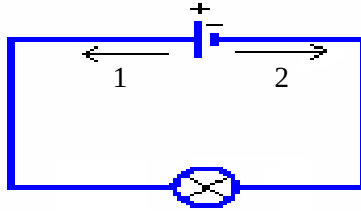
- A) Devredeki gerilimi ölçer.
- B) Elektrik akımının devreden geçmesini zorlaştırır.
- C) Devrede elektrik akımının oluşmasını sağlar.
- D) Devreden ne kadar akım geçtiğini gösterir.

4) Aşağıda pil, bağlantı kabloları, zil, ampul ve anahtarlardan oluşan devrede; zil çalarken lambanın da yanabilmesi için hangi anahtarlar kapatılmalıdır?



- A) Yalnız 1
- B) Yalnız 2
- C) 1 ve 2
- D) 1, 2 ve 3

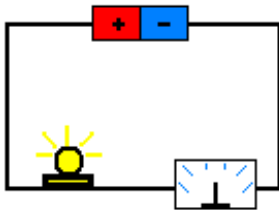
5)



Şekildeki elektrik devresinde elektronların hareket yönü ve elektrik akımının yönü ile ilgili olarak hangisi doğrudur?

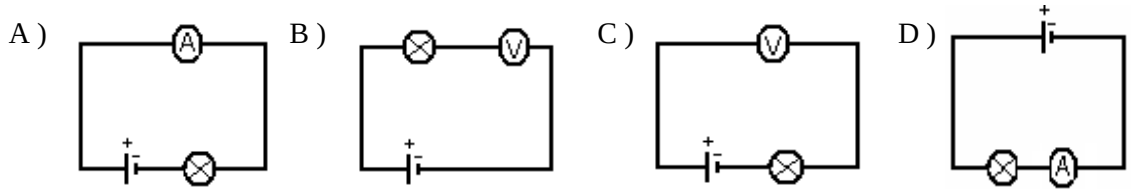
- | | <u>Elektronların hareket yönü</u> | <u>Elektrik akımının yönü</u> |
|-----|-----------------------------------|-------------------------------|
| A) | 1 | 2 |
| B) | 1 | 1 |
| C) | 2 | 1 |
| D) | 2 | 2 |

6)



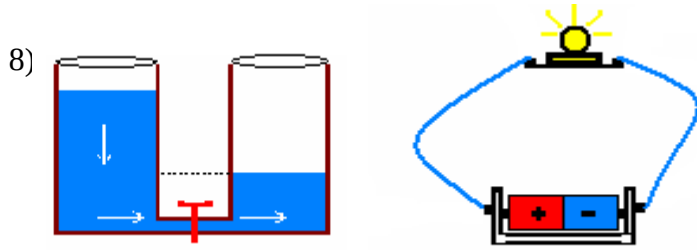
Yandaki devre pil, ampul ve devreye seri bağlı bir devre elemanından oluşmaktadır.

Aşağıdaki seçeneklerden hangisinde bu devrenin temsili şekli verilmiştir?



7) Elektrik akımını ölçmek için aşağıdaki araçlardan hangisi kullanılır?

- A) Voltmetre B) Ampermetre C) Akü D)Elektroskop



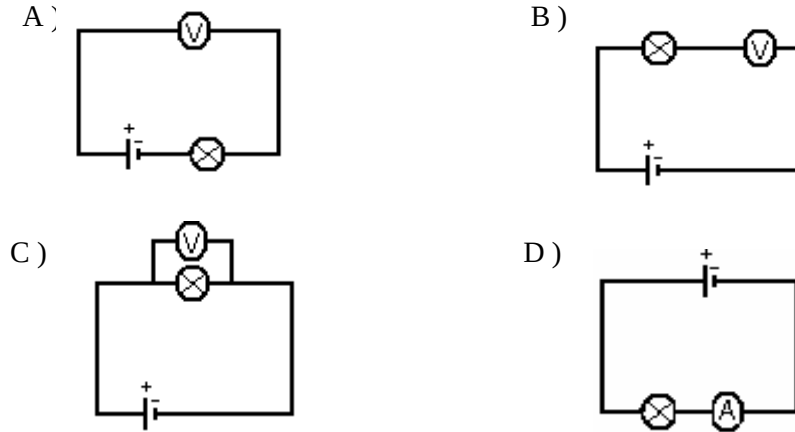
Şekil-I

Şekil-II

Şekil-1 ve Şekil-2 deki benzerlik aşağıdaki şıklardan hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) Pil yatağı ile su
B) Vana ile Ampul
C) Su ile Pil
D) Su düzeyi farkı ile iletkenin iki ucu arasındaki yüklerin enerji farkı

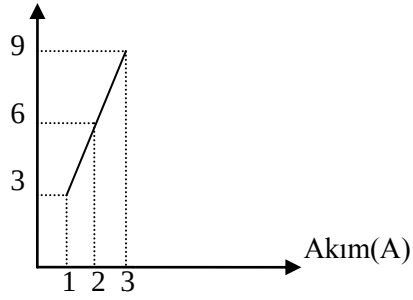
9)Aşağıdaki seçeneklerde verilen devrelerden hangisi voltmetrenin devreye doğru bağlandığını gösterir?



10)Basit bir elektrik devresinde elektronların ampulün içinde direnç telinde harcadığı enerji ile ilgili bir büyüklüğü ölçen araç aşağıdaki araçlardan hangisi kullanılır?

- A) Voltmetre
B) Ampermetre
C) Akü
D) Dinamometre

11) Gerilim(V)



Yukarıda bir devre elemanına ait gerilim-akım grafiği görülmektedir. Bu grafiğe göre devre elemanının direnci kaç Ω 'dur?

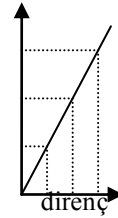
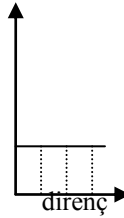
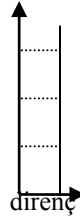
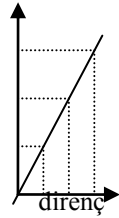
- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5

12)

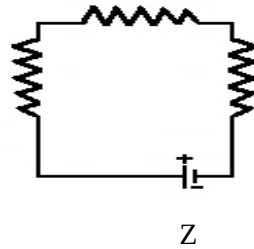
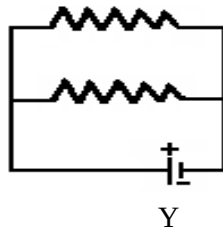
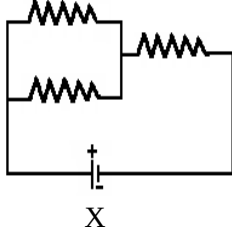
Gerilim(V)	Akım(A)	Direnç(Ω)
10	5	...
20	10	...
30	15	...

Bir elektrik devresindeki gerilim ile akım şiddeti ölçülerek tabloya kaydediliyor. Buna göre akım-direnç grafiği aşağıdakilerden hangisidir?

- A. akım B. akım C. akım D. akım



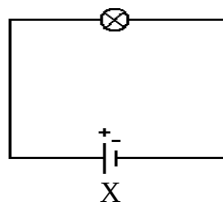
13)



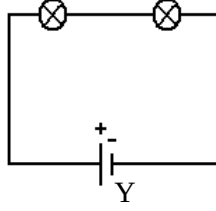
Şekilde X, Y ve Z devreleri verilmiştir. Bu devrelerin bağlanma çeşitleri aşağıdaki seçeneklerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	X	Y	Z
A)	paralel+seri	seri	paralel
B)	seri	paralel	paralel+seri
C)	paralel+seri	paralel	seri
D)	paralel	paralel+seri	seri

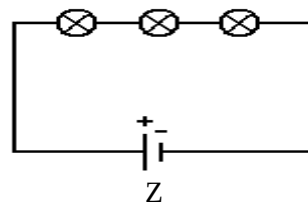
14)



X



Y

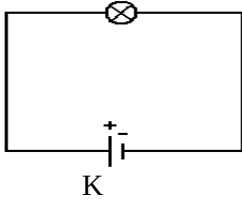


Z

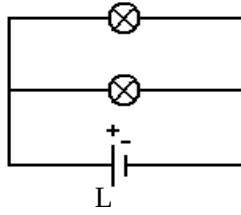
Yukarıda özdeş ampullerden oluşan X, Y ve Z devreleri verilmiştir. Ampullerin parlaklıkları arasında nasıl bir ilişki vardır?

- A) $X > Y > Z$
- B) $X = Y = Z$
- C) $Z > Y > X$
- D) $X > Z > Y$

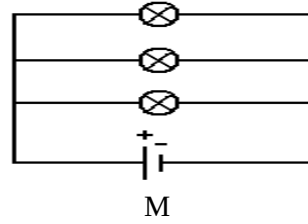
15)



K



L

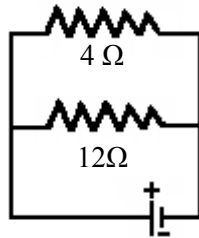


M

Yukarıda özdeş ampullerden oluşan K, L ve M devreleri verilmiştir. Ampullerin parlaklıkları arasında nasıl bir ilişki vardır?

- A) $K > L > M$
- B) $K = L = M$
- C) $K > L > M$
- D) $K > L > M$

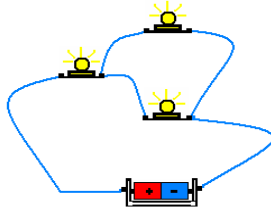
16)



Şekildeki devrede $4\ \Omega$ ve $12\ \Omega$ luk dirençlerin toplam değeri aşağıdakilerden hangisidir?

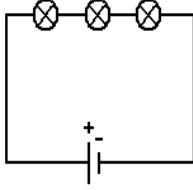
- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4

17)

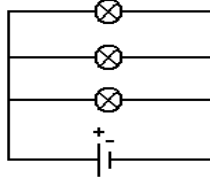


Yukarıda seri ve paralel bağlı ampullerden oluşan karışık bir elektrik devresi verilmiştir. Bu devrenin şeması aşağıdaki seçeneklerden hangisidir?

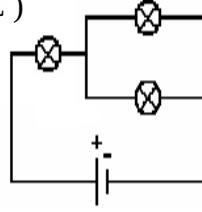
A)



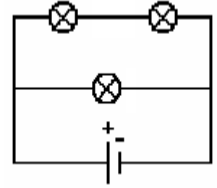
B)



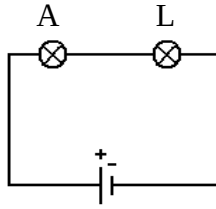
C)



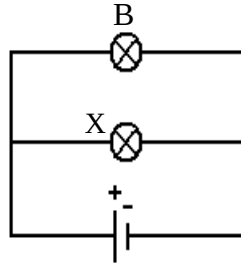
D)



18)



Şekil-1



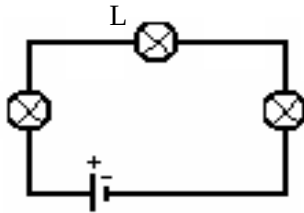
Şekil-2

Şekil-1 ve Şekil-2 de özdeş lambalar ve özdeş üreteçlerle devreler kurulmuştur.

L ve X lambaları duylarından sökülürse, A ve B lambalarının parlaklığı ile ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

A	B
A) Artar	Artar
B) Artar	Söner
C) Söner	Değişmez
D) Azalır	Söner

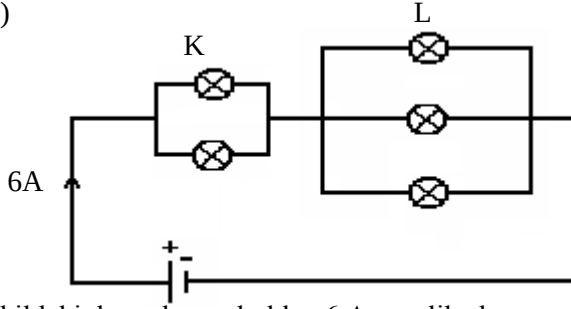
19)



Yandaki elektrik devresinde lambalar özdeşdir. Buna göre aşağıdaki yorumlardan hangisi yanlıştır?

- A) Ampullerin dirençleri eşittir
- B) Bütün ampullerden geçen akımlar eşittir.
- C) Bütün ampullerin parlaklıkları eşittir.
- D) En parlak yanan ampul K' dır.

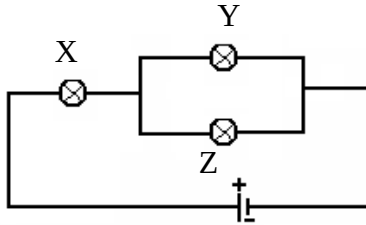
20)



Şekildeki devrede ana koldan 6 Amperlik akım geçtiğine göre K ve L ampullerinden geçen akımların değeri aşağıdaki şoklardan hangisinde doğru olarak verilmiştir?

K	L
A) 6A	6A
B) 3A	2A
C) 4A	2A
D) 2A	4A

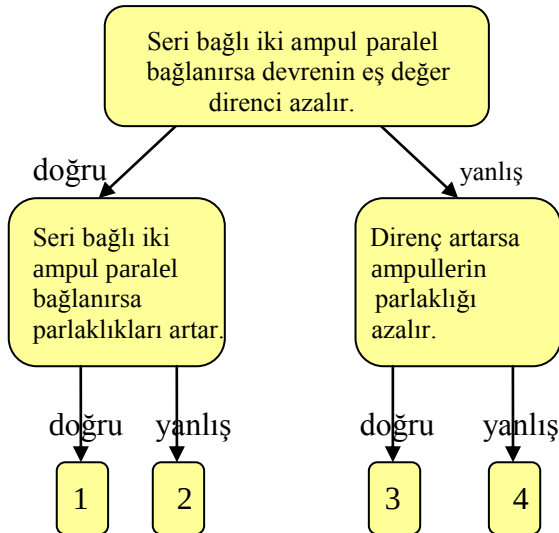
21)



Şekildeki devre özdeş X, Y ve Z ampullerinden oluşmaktadır. Buna göre hangi ampuller daha parlak yanar?

- A) Yalnız X B) Yalnız Y C) Y ve Z D) X ve Z

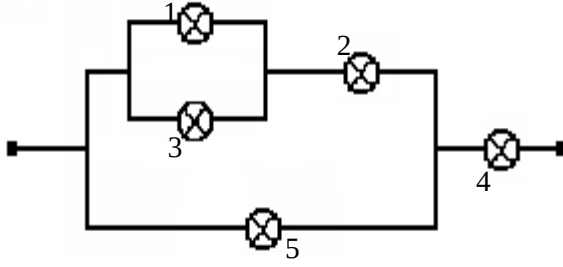
22)



Yukarıdan başlayıp verilen cümlelerin doğru ya da yanlış olduğunu değerlendirerek aşağıya inen öğrenci, kaç nolu çıkışa ulaşır?

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

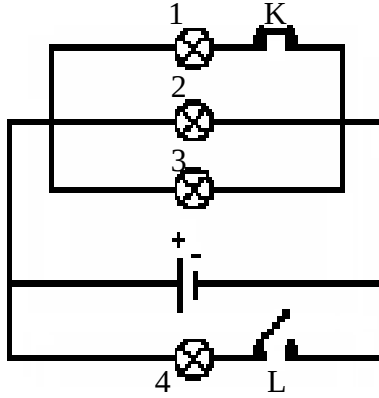
23)



Yukarıdaki devrede en az ve en fazla ışıık veren lambalar hangisidir?

	<u>En fazla</u>	<u>En az</u>
A)	4	1 ve 3
B)	2 ve 5	4
C)	1 ve 3	3 ve 5
D)	2 ve 5	1, 2, 3

24)



Numaralandırılmış özdeş ampullerle kurulu şekildeki devrede K anahtarı açılıp L anahtarı kapatıldığında aşağıdaki durumlardan hangisi gerçekleşir?

- A) 2 ve 3 nolu ampullerin parlaklığı aynı kalır.
- B) Ana koldan geçen akım artar.
- C) 1 nolu ampulün parlaklığı artar.
- D) Devrenin eşdeğer direnci artar.

ELEKTRİK BAŞARI TESTİ CEVAP ANAHTARI			
1.E	7.B	13.C	19.D
2.A	8.D	14.A	20.B
3.C	9.C	15.B	21.A
4.C	10.A	16.C	22.A
5.A	11.B	17.C	23.A
6.D	12.B	18.C	24.A

EK-3.YAŞAMIMIZDAKİ ELEKTRİK ÜNİTESİ KAZANIMLARI

2. Elektrik devrelerindeki akım, gerilim ve direnç ilişkisi ile ilgili olarak öğrenciler;

2.1. Elektrik akımının bir çeşit enerji aktarımı olduğunun farkına varır.

2.2. Elektrik enerjisi kaynaklarının, devreye elektrik akımı sağladığını ifade eder.

2.3. Elektrik devrelerinde akımın oluşması için kapalı bir devre olması gerektiğini fark eder.

2.4. Bir elektrik devresindeki akımın yönünün üretcin pozitif kutbundan, negatif kutbuna doğru kabul edildiğini ifade eder ve devre şeması üzerinde çizerek gösterir.

2.5. Ampermetrenin devreye nasıl bağlanacağını devreyi kurarak gösterir (BSB-17,18).

2.6. Basit elektrik devrelerindeki elektrik akımını ölçmek için ampermetre kullanır ve akım biriminin amper olarak adlandırıldığını ifade eder (BSB-17).

2.7. Gerilimi, bir iletkenin iki ucu arasında akım oluşmasına neden olabilecek enerji farkının bir göstergesi olarak ifade eder.

2.8. Voltmetrenin devreye nasıl bağlanacağını devreyi kurarak gösterir (BSB-17,18).

2.9. Pillerin, akülerin vb. elektrik enerjisi kaynaklarının kutupları arasındaki gerilimi, voltmetre kullanarak ölçer ve gerilim biriminin volt olarak adlandırıldığını ifade eder (BSB-17).

2.10. Bir devre elemanının uçları arasındaki gerilim ile üzerinden geçen akım arasındaki ilişkiyi deneyerek keşfeder (BSB-8, 9, 30, 31).

2.11. Bir devre elemanının uçları arasındaki gerilimin, üzerinden geçen akıma oranının devre elemanının direnci olarak adlandırıldığını ifade eder.

2.12. Volt/Amper değerini, direnç birimi Ohm'un eş değeri olarak ifade eder.

3. Ampullerin (dirençlerin) bağlanma şekilleri ile ilgili olarak öğrenciler;

3.1. Ampullerin seri ve paralel bağlandığı durumları devre kurarak gösterir (BSB-17).

3.2. Ampullerin seri ve paralel bağlanması durumunda devredeki farklılıkları deneyerek keşfeder (BSB-8,9,30,31).

3.3. Seri ve paralel bağlı ampullerden oluşan bir devrenin şemasını çizer.

3.4. Ampullerin paralel bağlanmasından oluşan devrelerin avantajlarını ve dezavantajlarını fark eder.

3.5. Seri bağlı devre elemanlarının hepsinin üzerinden aynı akımın geçtiğini fark eder.

3.6. Paralel bağlı devre elemanlarının üzerinden geçen akımların toplamının, ana koldan geçen akıma eşit olduğunu fark eder.

3.7. Ampullerin seri-paralel bağlandığı durumlardaki parlaklığın farklılığının sebebini direnç ile ilişkilendirir.

3.8. Devrede direnci küçük olan koldan yüksek; direnci büyük olan koldan daha düşük akımın geçeceğini farkına varır.

EK-4. BİLGİSAYAR TUTUM ÖLÇEĞİ

Sevgili Öğrenciler, aşağıdaki test sizin bilgisayara yönelik duygularınızı belirleyebilmek için geliştirilmiştir ve elde edilecek sonuçlar sizin eğitiminiz için önem taşımaktadır. Bu testte bilgisayarla ilgili cümleler ile her cümlenin karşısında "tamamen katılıyorum", "katılıyorum", "kararsızım", "katılmıyorum" ve "hiç katılmıyorum" olmak üzere beş seçenek verilmiştir. Her cümleyi dikkatle okuduktan sonra karşısında kendinize en uygun olan seçeneği işaretleyin. Teşekkürler...

Adı Soyadı :

No :

Sınıfı :

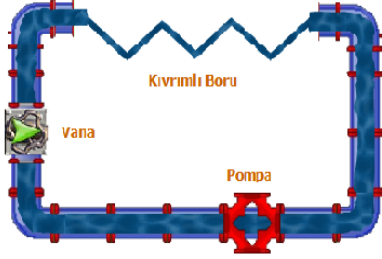
No :

	Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
1. Günümüzde birçok iş bilgisayar kullanmayı gerektiriyor.					
2. En kısa zamanda bilgisayar kullanmayı isterim.					
3. Bilgisayar yolu ile öğrenmeyi seviyorum.					
4. Param olsa hemen bir bilgisayar alırım.					
5. Sınıf ta bir bilgisayarın olması benim için eğlenceli olur.					
6. Bilgisayar işlerinden hoşlanmam.					
7. Eğitim ve öğretimde bilgisayarlardan yararlanılmalıdır.					
8. Bilgisayarlar eğitimin kalitesini artırır.					
9. Bilgisayarların yaygınlaştırılması insanların zararınadır.					
10. Gerekliği gibi kullanılırsa bilgisayarlar iş verimini artırır.					
11. Bilgisayarlar bir işi çabuk sonuçlandırdıkları için zaman ve enerji kazandırır.					
12. Bilgisayarlar beni sinirlendirir.					
13. Bilgisayar kullanmayı öğrenmek benim için sıkıcı olur.					
14. Bilgisayar kullanmayı gerektiren işlerde çalışmak istemem.					
15. Bilgisayarların başına geçtiğimde, zamanın nasıl geçtiğini anlamam.					
16. İnsanlar bilgisayardan nasıl hoşlanıyorlar anlamıyorum.					
17. Bilgisayar ile ilgili çalışmalardan zevk alırım.					
18. Bilgisayarlar toplumu robotlaştıracaktır.					
19. Bilgisayarlar hayatı daha eğlenceli hale getiriyorlar.					
20. Saatlerce bilgisayarın başında oturmak beni çok sıkar.					
21. Bilgisayar yoluyla öğrenmek öğrenmeyi zorlaştırır.					
22. Bence bilgisayar yaratıcılığı körletiyor.					
23. Bilgisayarlar yüzünden insanlar tembelleşeceklerdir.					
24. Bilgisayarların hayatımızdaki rolü önemlidir.					

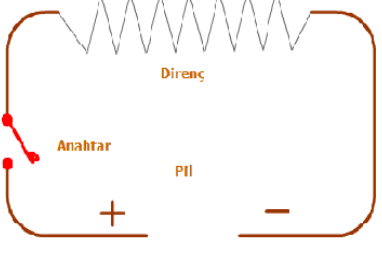
EK-5. SİMÜLASYONLAR

1. Simülasyon: “Elektrik Devresinde Neler Oluyor?”

ELEKTRİK DEVRESİNDE NELER OLUYOR?



Su Devresi



Elektrik Devresi






- Su devresine **küçük boy pompayı**, elektrik devresine **1,5 voltluk pili** bağlayın.
- Su devresinde **vanayı açın**, elektrik devresinde **anahtarı kapatıp**; su ve elektrik devrelerini gözlemleyin.

2. Simülasyon: “Yüklerin Yolculuğu”

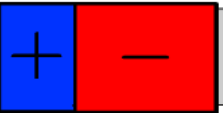
YÜKLERİN YOLCULUĞU

Elektrik akımının yönü





Elektronların hareket yönü



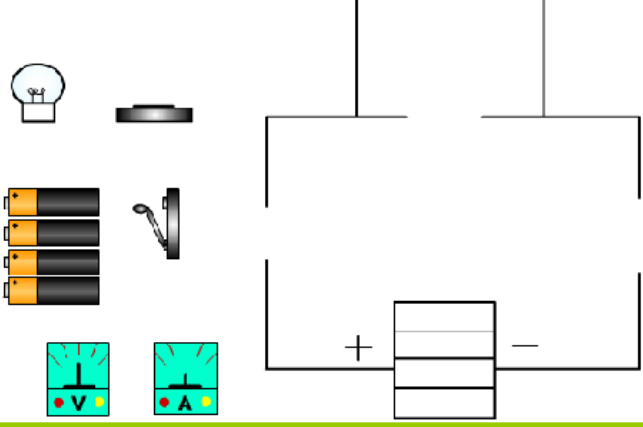
Bilin insanları eskiden elektrik akımının, pilin pozitif kutbundan negatif kutbuna doğru akışına inanıyorlardı. Günümüzde ise elektronlar, pilin negatif kutbundan pozitif kutbuna doğru akışını biliyoruz. Ancak ilk düşünce, çok sayıda bilimsel yasanın kaynağı olduğu için hala kabul görmektedir.

Sonuç olarak elektronlar pilin negatif kutbundan pozitif kutbuna akması; karşın elektrik akımının yönü, pozitif kutuptan negatif kutba kabul edilir.

3. Simülasyon: “Ampermetre ve Voltmetrenin Bağlaması”

AMPERMETRE VE VOLTMETRENİN BAĞLANMASI

AŞAĞIDAKİ DEVRE ELEMANLARINI UYGUN YERLERE YERLEŞTİRİNİZ VE GÖZLEMLEYİNİZ



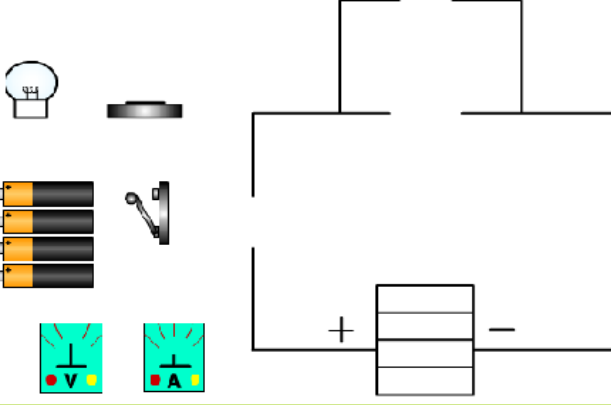
Bir elektrik devresinde iletken telin kesitinden birim zamanda geçen elektrik yükü miktarına elektrik akımı denir. Elektrik akımının şiddetini ölçmek için ampermetre adı verilen araçlar kullanılır. Ampermetre elektrik devresinin ne kadar akım taşıdığı merak edilen koluna seri bağlanır. Elektrik akımının birimi amper olarak ifade edilir ve kısaca "A" ile gösterilir. Devrede pil sayısı arttıkça ampermetrede okunan değer de artar.

Elektrik devrelerinde elektrik akımının sürekli olabilmesi için pompa gibi bir kaynağa ihtiyaç duyulur. Elektrik akımı, devrenin iki ucu arasındaki yükseklik farkı olmasa sonucu gerçekleşir. Bu enerji gerilime sebep olur. Gerilim devrenin iki ucu arasındaki enerji farkının bir göstergesidir. Bir elektrik devresindeki gerilimi voltmetre adı verilen araç ile ölçülür. Voltmetre devreye paralel olarak bağlanır. Gerilimin birimi volt tur. Volt kısaca V harfi ile gösterilir.

4. Simülasyon: “Ohm Kanunu”

OHM KANUNU

AŞAĞIDAKİ DEVRE ELEMANLARINI GEREKİ T YERLERE YERLEŞTİRİNİZ VE GÖZLEMLEYİNİZ, TABLODAKİ BOŞLUKLARI DOLDURUNUZ.



Pil Sayısı	Ampulün Direnci	I (Amper)	V (Ampulün Uçları Arasındaki Potansiyel Farkı)	Değerlendirme
1 Pil		0,5	1,5	
2 Pil		1	3	
3 Pil		1,5	4,5	
4 Pil		2	6	

Bir devre elemanının (ampulün) uçları arasındaki gerilimin, üzerinden geçen akıma oranı her durumda sabittir. Bu sabit oran ampulün direncidir. Gerilim/akım oranının birimleri volt/amper olarak yazılır. Bu değer, direncin birimi olan ohm ile eş değerdir. Yani direncin birimi volt/amper olarak da ifade edilebilir. Bu oranı George Simon Ohm bulmuştur.

5. Simülasyon: “Seri Bağlama”

SERİ BAĞLAMA

YUKARIDAKİ DEVRE ELEMANLARINI UYGUN YERLERE YERLEŞTİRİNİZ VE GÖZLEMLEYİNİZ.

• Bir devrede ampullerin ya da dirençlerin uç uç bağlanması ile elde edilen bağlama şekline seri bağlama denir. Serî bağı ampullerin ya da dirençlerin üzerinden aynı miktarda akım geçer.

• Serî bağılı devrelerde toplam (esdeğeri) direnç, devredeki tüm dirençlerin toplamına eşittir.

$$R_{\text{top}} = R_1 + R_2 + R_3$$

• Serî bağılı devrelerde her bir ampulden (dirençten) eşit büyüklükte akım geçer.

$$I_1 = I_2 = I_3$$

• Serî bağılı devrelerde, toplam gerilim her bir direnç uçları arasındaki gerilimlerin toplamına eşittir.

$$V_{\text{top}} = V_1 + V_2 + V_3$$

• Serî bağılı devrelerde kalın teli kupa ya da kalın telin ucuna, devrede bulunan en küçük telin ucuna birleştirilmelidir.

6. Simülasyon: “Seri Bağlı Devrelerde Ampullerin Parlaklıkları”

SERİ BAĞLI DEVRELERDE AMPULLERİN PARLAKLIKLARI

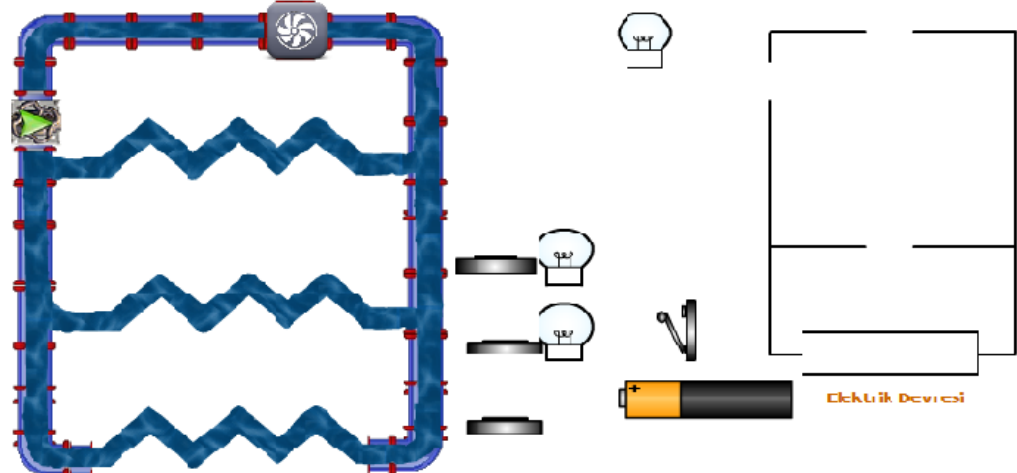
AŞAĞIDAKİ DEVRE ELEMANLARINI UYGUN YERLERE YERLEŞTİRİNİZ VE GÖZLEMLEYİNİZ

Devreye bağlanan serî bağılı ampullerin sayıları arttıkça ampullerin parlaklığı azalır. Serî bağılı devrede, devreye serî bağılı ampullerin artması eşdeğeri direncin artmasına ve akımın azalmasına neden olur. Dolayısı ile ampullere daha az enerji aktarılır ve lambaların parlaklığı azalır.

7. Simülasyon: “Paralel Bağlama”

PARALEL BAĞLAMA

AŞAĞIDAKİ DEVRE ELEMANLARINI UYGUN YERLERE YERLEŞTİRİNİZ VE GÖZLEMLEYİNİZ.



Su Devresi

Dirençlerin ya da lambaların birer uçları aynı noktada birleştirilerek elde edilen bağlama şekline paralel bağlama denir. Paralel bağlı devrelerde eş değer direnç devredeki en küçük (eğerden) daha küçüktür.

$$\frac{1}{R_{es}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

Paralel bağlı devrelerde, ampullerin (dirençlerin) birer uçları aynı noktalarla bağlandığından her bir ampulün (dirençlin) uçları arasındaki gerilim aynıdır.

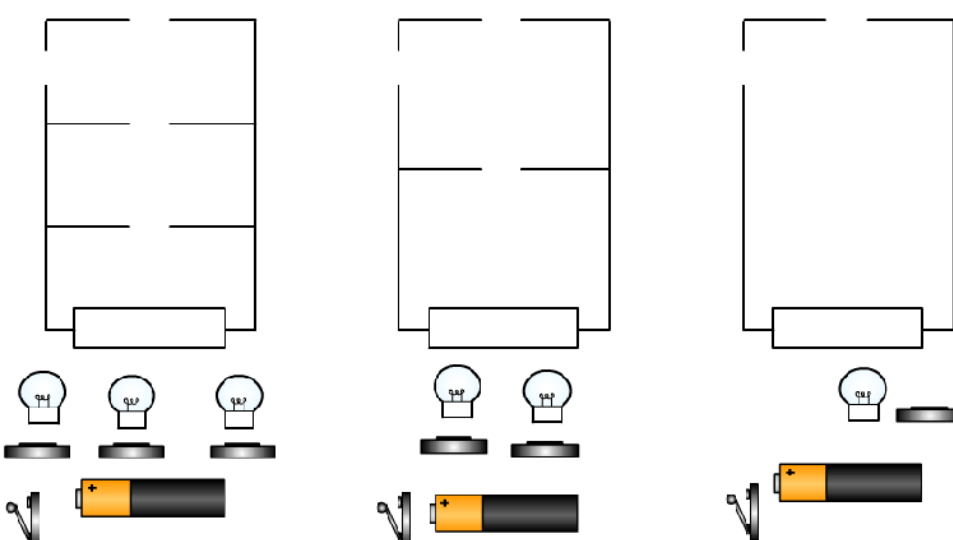
$$V_1 = V_2 = V_3$$

Paralel bağlı devrelerde üreteçten çekilen akım, her bir ampulden (dirençten) geçen akımların toplamına eşittir.

$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

8. Simülasyon: Paralel Bağlı Devrelerde Ampullerin Parlaklıkları

PARALEL BAĞLI DEVRELERDE AMPULLERİN PARLAKLIKLARI

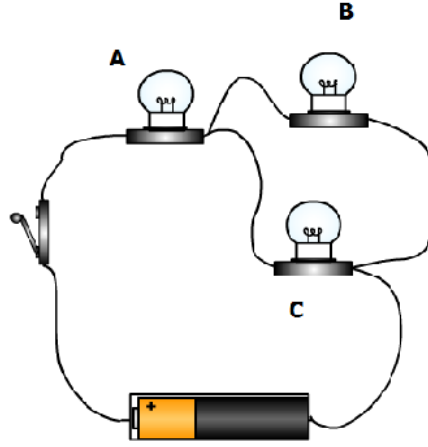


VUKARIDAKİ DEVRE ELEMANLARINI UYGUN YERLERE YERLEŞTİRİNİZ VE GÖZLEMLEYİNİZ.

9. Simülasyon: “Karışık Bağlı Devrelerde Ampullerin Parlaklıkları”

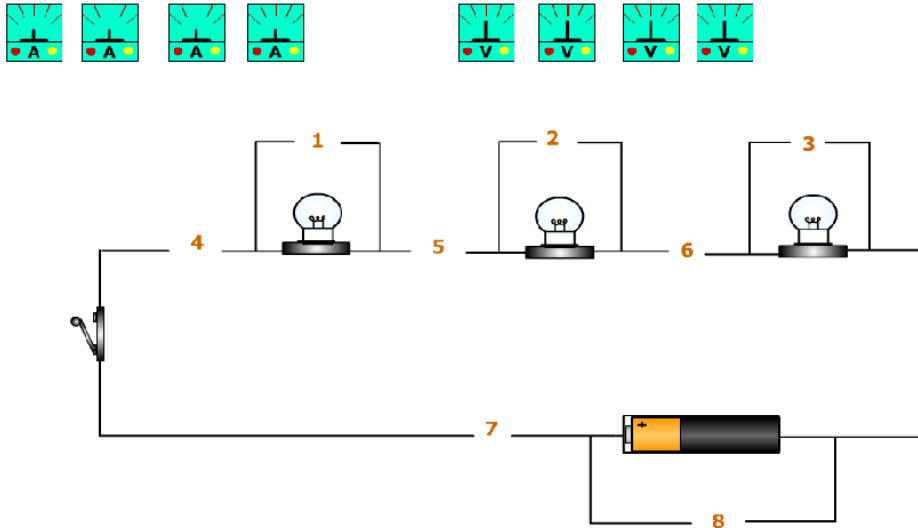
KARIŞIK BAĞLI DEVRELERDE AMPULLERİN PARLAKLIKLARI

AŞAĞIDAKİ ŞEKİLDE ANAHTARI KAPATIN VE AMPULLERİN PARLAKLIKLARINI GÖZLEMLEYİN.



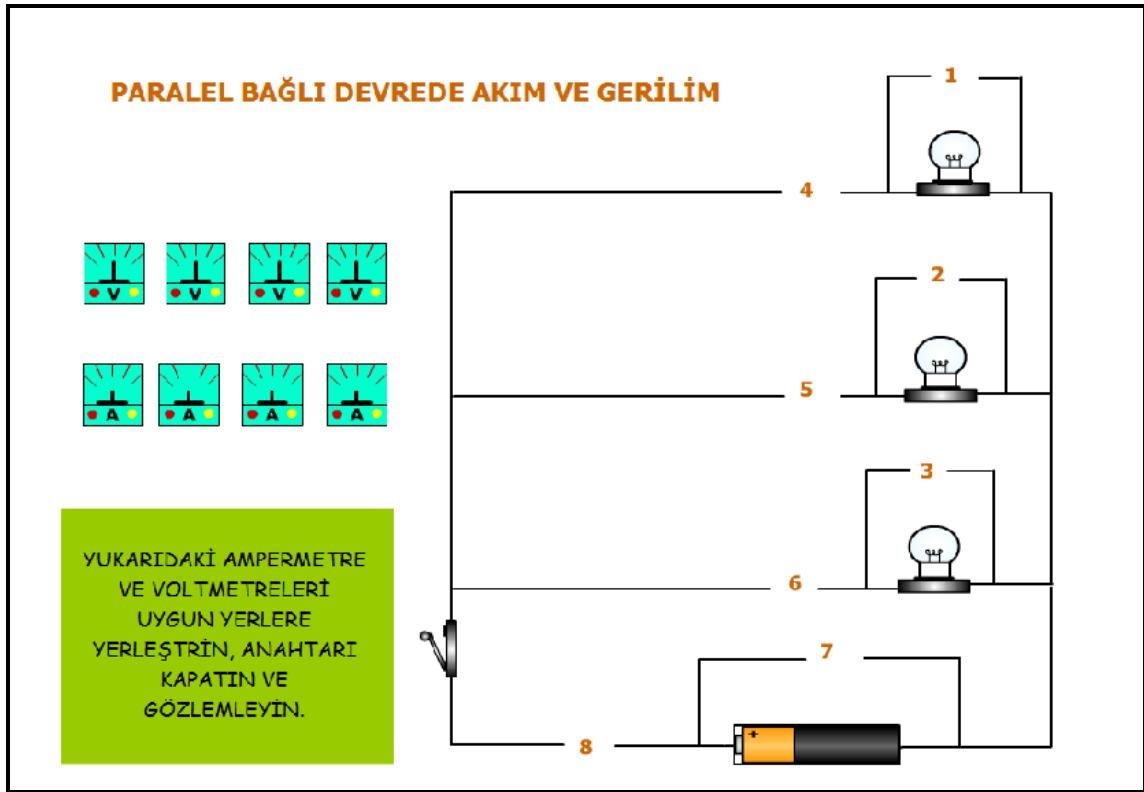
YUKARIDA ÖZDEŞ LAMPALAR, ÜRETEÇ, ANİTAR VE BAĞLANTI KADOLARINDAN OLUŞAN BİR DEVRE VERİLMİŞTİR. BU DEVREDE AMPULLERİ BİRBİRİNE PARALEL, A AMPULÜ İSE BUNLARA SERİ OLARAK BAĞLANMIŞTIR. AMPULLERİN PARLAKLIKLARININ FARKLI OLMA SEBEBİ NEDİR?

10. Simülasyon: “Seri Bağlı Devrede Akım ve Gerilim”

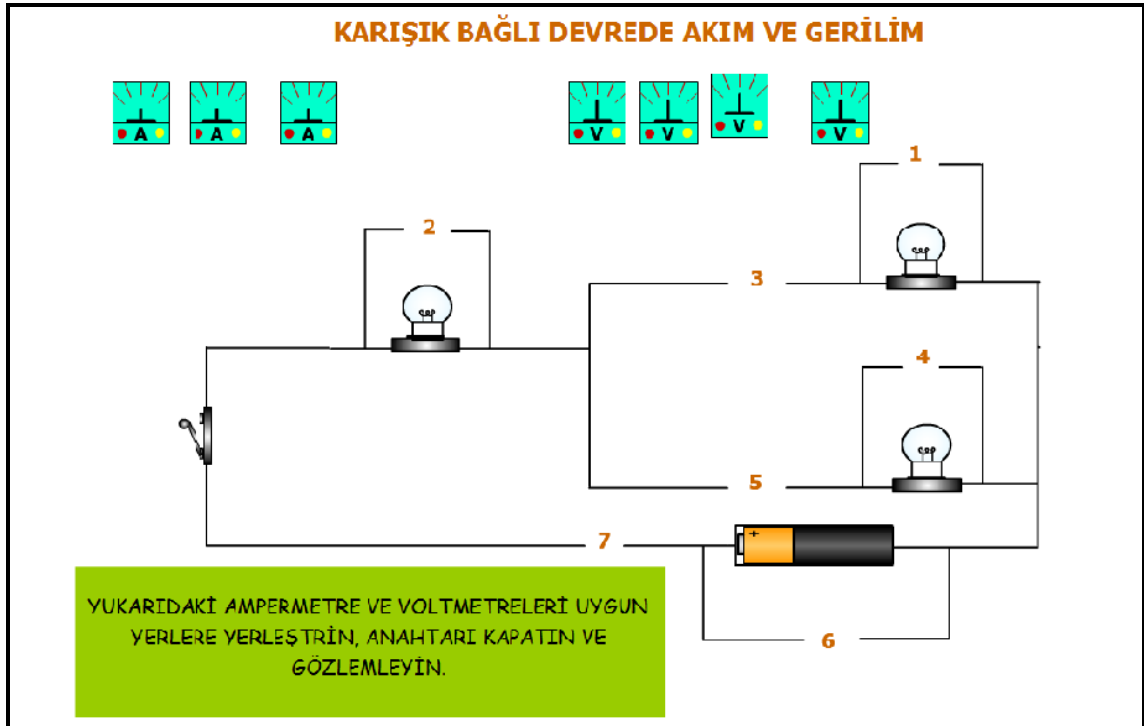
SERİ BAĞLI DEVREDE AKIM VE GERİLİM

1,2,3 VE 8 NUMARALI YERLERE VOLTMETREYİ, 4,5,6 VE 7 NUMARALI YERLERE VOLTMETREYİ YERLEŞTİRİNİZ VE GÖZLEMLEYİNİZ.

11. Simülasyon: “Paralel Bağlı Devrede Akım ve Gerilim”

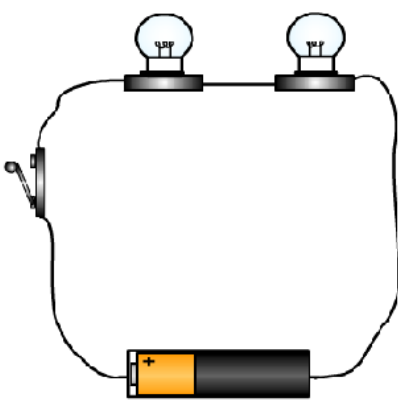
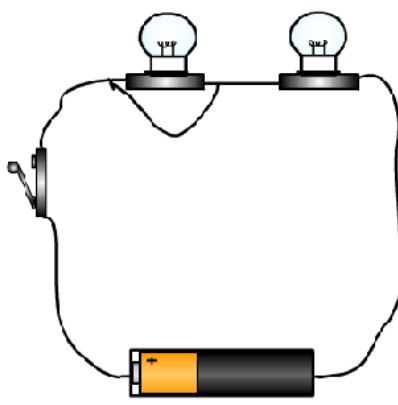


12. Simülasyon: “Karışık Bağlı Devrede Akım ve Gerilim”



13. Simülasyon: “Kısa Devre”

KISA DEVRE

- “Devrede direnci küçük olan koldan çok fazla, büyük olan koldan ise az akım geçer.”
- Şekil 1 de anahtar kapalı olduğunda iki ampul de yanar.
- Şekil-2 de ise ampullerden sadece biri yanar. 1 ampulden çok az akım geçer, bu nedenle ampul yanmaz. Akım kolay yoldan yani duya bağlanan tel üzerinden geçer.Bu olaya kısa devre denir.
- Kısa devreler çoğu kez tehlikeli olabilir. Kısa devre yapan kablolardan çok miktarda akım geçtiği için kablolar ısınır yangına sebep olabileceği gibi devre elemanlarına zarar verebilir.

EK-6. LABORATUVAR ETKİNLİKLERİ

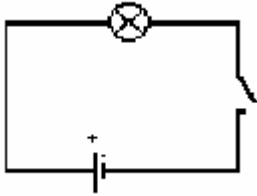
ETKİNLİK NO: 1

ETKİNLİK ADI: Basit Bir Elektrik Devresi Kuralım

KULLANILACAK MALZEMELER:

- 1 pil
- 3 bağlantı kablosu
- 1 duy
- 1 ampul
- 1 anahtar

ETKİNLİK DÜZENEGİ ve YAPILIŞI:



Malzemeleri kullanarak yukarıdaki devreyi kurun. Anahtarı kapatıp gözlemleyin.

NELER GÖZLEMLEDİK, ÖĞRENDİK?

ETKİNLİKLE İLGİLİ SORULAR:

1-Anahtar kapatıldığında devrede gerçekleşen olaylar nelerdir?

2-Hangi devre elemanı devreye enerji sağlar?

3-Elektrik yüklerinin belli bir yöne akması ile oluşur.

4-.....,ve..... gibi araçlar devreye elektrik akımı sağlar.

5-Bir devrede akımın yönü pilin kutbundan kutbuna doğrudur.

6-Bir devrede elektronların yönü pilinkutbundan kutbuna doğrudur.

7-Aşağıdaki sembollerin hangi devre elemanını ifade ettiğini karşısındaki boşluğa yazınız.



.....



.....



.....

ETKİNLİK NO: 2

ETKİNLİK ADI: Hangi Ampuller Işık Verir?

KULLANILACAK MALZEMELER:

- 2 adet ampul
- 2 adet duy
- anahtar
- 2 adet pil
- Pil yatağı

ETKİNLİK DÜZENEGİ ve DENEYİN YAPILIŞI:

A. 1 adet ampul, 1 adet duy, 1 adet anahtar ve bağlantı kabloları ile
 -anahtarı kapatmadan
 -anahtarı kapatarak
 bir elektrik devresi kuralım.

B. 2 adet pil, 2 adet ampul, 2 adet duy, 1 adet anahtar ve bağlantı kabloları ile
 -anahtarı kapatmadan
 -anahtarı kapatarak
 bir elektrik devresi kuralım.

NELER GÖZLEMLEDİK, ÖĞRENDİK?

ETKİNLİKLE İLGİLİ SORULAR:

1-Ampulün ışık vermediği devrelerde, ampulün ışık vermesi için neler yapılmalıdır?

2- Bir elektrik devresinde akımın oluşması ve ampulün yanması için hangi devre elemanları bulunmalıdır?

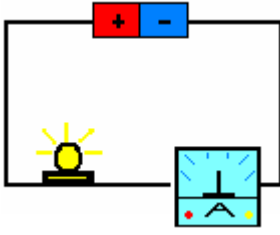
ETKİNLİK NO: 3

ETKİNLİK ADI: Elektrik Akımını Ölçelim.

KULLANILACAK MALZEMELER:

- 1 adet ampul
- 1 adet duy
- 1 adet ampermetre
- Bağlantı kabloları

ETKİNLİK DÜZENEGİ ve YAPILIŞI:



- Malzemeleri kullanarak yukarıdaki devreyi kurun. Anahtarı kapatıp ampermetredeki değişimleri gözlemleyin.

NELER GÖZLEMLLEDİK, ÖĞRENDİK?

ETKİNLİKLE İLGİLİ SORULAR:

- 1-Ampermetre devreye.....bağlanır.
- 2-Ampermetrenin iç direnci devredeki akımı etkilememek için çoktür.
- 3-..... elektrik akımını ölçen araca verilen addır.
- 4-Elektrik akımının birimi..... dır.Kısaca harfi ile gösterilir.
- 5-Ampermetrenin devreye bağlantısını sembolik olarak gösteriniz.

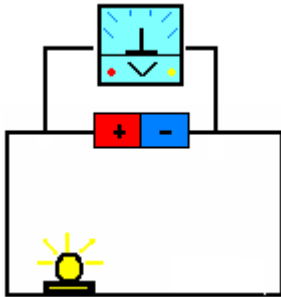
ETKİNLİK NO: 4

ETKİNLİK ADI: Voltmetreyi Bağlayalım.

KULLANILACAK MALZEMELER:

- 1 adet ampul
- 1 adet duy
- 1 adet voltmetre
- Bağlantı kabloları

ETKİNLİK DÜZENEGİ ve YAPILIŞI:



- Verilen malzemelerle devreyi kuralım, voltmetreyi deney düzeneğindeki gibi bağlantı kabloları yardımı ile devreye bağlayalım.

NELER GÖZLEMLLEDİK, ÖĞRENDİK?

ETKİNLİKLE İLGİLİ SORULAR:

- 1-Bir elektrik devresindeki gerilimi..... aleti ile ölçeriz.
- 2-Gerilim birimi.....dır, kısaca.....harfi ile gösterilir.
- 3-Voltmetre devreye.....olarak bağlanır.
- 4-Bir pilin kutupları arasındaki gerilimnın bir göstergesidir.
- 5-Voltmetrenin iç direnci üzerinden akım geçmemesi içintür.
- 6-Voltmetrenin devreye bağlanışını sembolik olarak çiziniz.

ETKİNLİK NO: 5

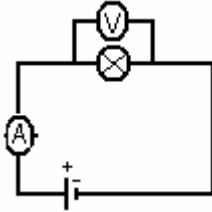
ETKİNLİK ADI: Gerilim ile Akım Arasındaki İlişki

KULLANILACAK MALZEMELER:

- Pil yatağı
- 4 adet pil anahtar
- bağlantı kabloları
- duş
- ampul
- Ampermetre
- Voltmetre

ETKİNLİK DÜZENİĞİ ve YAPILIŞI:

- Aşağıdaki şekildeki gibi deney düzeneğini kurunuz.



- Pil yatağına sıra ile 1, 2, 3 ve 4 pil takılıp ampermetre ve voltmetredeki değerleri öğrenci tabloya kaydedilecek. Ampulün direncini hesaplayınız.

PİL SAYISI	R(AMPULÜN DİRENCİ)	I(AKIM)	V(GERİLİM)
1 PİL			
2 PİL			
3 PİL			
4 PİL			

NELER GÖZLEMLEDİK, ÖĞRENDİK?

ETKİNLİKLE İLGİLİ SORULAR:

- 1-Bir ampulün uçları arasındaki gerilimin, ampulün üzerinden geçen akıma oranı daimatir.

2-Gerilim/akım oranına denir.

3-Direncin birimine..... Denir.

4-Gerilimi 110V, direnci 22 ohm olan bir iletken den geçen akım şiddeti ne kadardır?

5-Akım şiddetinin 8 A olduğu bir devrede direncin değeri 2 ohm olduğuna göre üretcein gerilimi kaç voltttur?

6-Yukarıdaki tablonun gerilim-akım, gerilim-direnç, akım-direnç grafiklerini çiziniz.

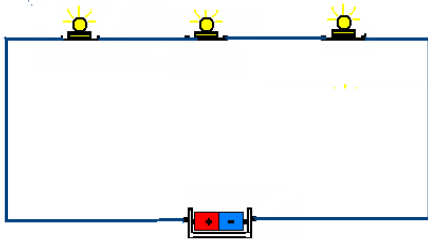
ETKİNLİK NO: 6

ETKİNLİK ADI: Seri Bağlama

KULLANILACAK MALZEMELER:

- 3 adet ampul
- 1 adet pil
- 3 adet duy
- bağlantı kabloları

ETKİNLİK DÜZENEGİ ve YAPILIŞI:

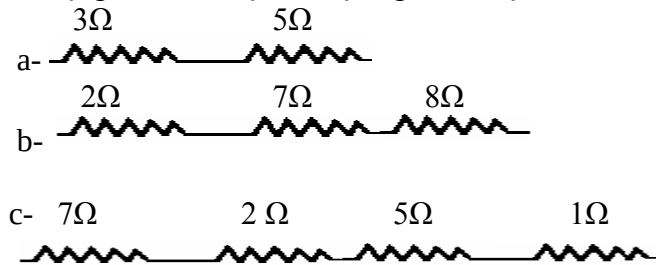


- Verilen malzemelerle devreyi kuralım.

NELER GÖZLEMLEDİK, ÖĞRENDİK?

ETKİNLİKLE İLGİLİ SORULAR:

1- Aşağıdaki dirençlerin eş değeri dirençlerini bulunuz.



2-Seri bağlama nedir?

3-Bir devrenin seri bağlı olması için gereken şartlar nelerdir?

ETKİNLİK NO:7

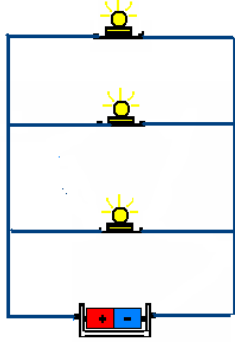
ETKİNLİK ADI: Paralel Bağlama

KULLANILACAK MALZEMELER:

- 3 adet ampul

- 1 adet pil
- 3 adet duy
- bağlantı kabloları

ETKİNLİK DÜZENLEĞİ ve YAPILIŞI:

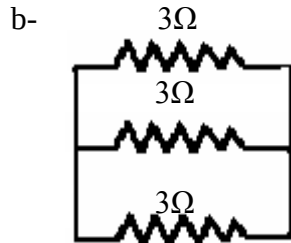
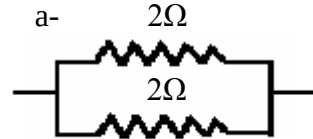


- Verilen malzemelerle devreyi kuralım.

NELER GÖZLEMLEDİK, ÖĞRENDİK?

ETKİNLİKLE İLGİLİ SORULAR:

1-Aşağıdaki dirençlerin eş değer dirençlerini bulunuz.



2-Paralel bağlama nedir?

3-Bir devrenin paralel bağlı olması için gereken şartlar nelerdir?

ETKİNLİK NO:8

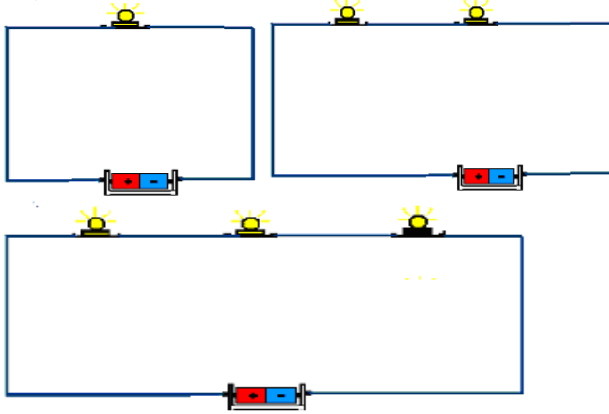
ETKİNLİK ADI: Seri Bağlı Devrede Akım, Direnç ve Parlaklık

KULLANILACAK MALZEMELER:

- 6 adet ampul
- 6 adet duy
- 3 adet pil yatağı

- 3 adet pil
- Bağlantı kabloları
- Ampermetre
- Voltmetre

ETKİNLİK DÜZENEGİ ve YAPILIŞI:



- Verilen malzemelerle devreleri kuralım, ampullerin parlaklıklarını gözlemleyelim.
- Ampermetre ve voltmetreyi devrelerin çeşitli yerlerine bağlayalım ve değerleri gözlemleyelim.

NELER GÖZLEMLEDİK, ÖĞRENDİK?

ETKİNLİKLE İLGİLİ SORULAR:

1-Seri bağlı bir devrede ampul sayısı arttıkça, ampullerin parlaklıklarında nasıl bir değişim gözlenir?

2-Seri bağlı ampullerden oluşan bir devreden bir ampul çıkarılırsa diğer ampuller yanmaya devam eder mi? Açıklayınız.

3-Seri bağlı devrelerde akım, direnç, gerilim ilişkisini açıklayınız.

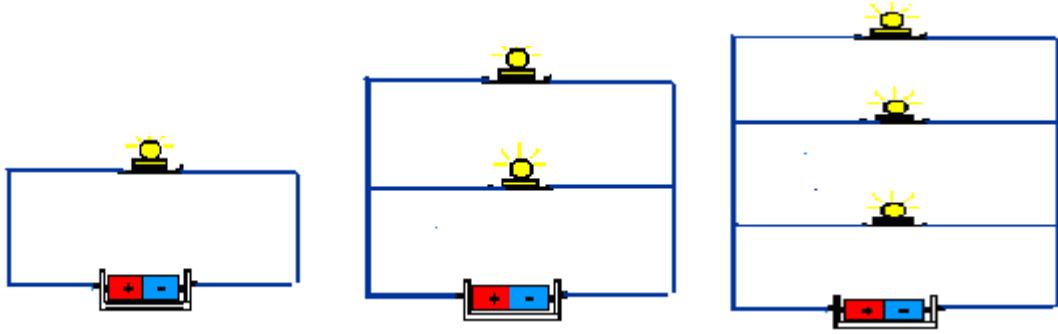
ETKİNLİK NO:9

ETKİNLİK ADI: Paralel Bağlı Devrede Akım, Direnç ve Parlaklık

KULLANILACAK MALZEMELER:

- 6 adet ampul
- 6 adet duy
- 3 adet pil yatağı
- 3 adet pil
- Bağlantı kabloları
- Ampermetre
- Voltmetre

ETKİNLİK DÜZENEGİ ve YAPILIŞI:



- Verilen malzemelerle devreleri kuralım, ampullerin parlaklıklarını gözlemleyelim.
- Ampermetre ve voltmetreyi devrelerin çeşitli yerlerine bağlayalım ve değerleri gözlemleyelim.

NELER GÖZLEMLEDİK, ÖĞRENDİK?

ETKİNLİKLE İLGİLİ SORULAR:

- 1-Paralel bağlı bir devrede ampul sayısı arttıkça, ampullerin parlaklıklarında nasıl bir değişim gözlenir?
- 2-Paralel bağlı ampullerden oluşan bir devreden bir ampul çıkarılırsa diğer ampuller yanmaya devam eder mi? Açıklayınız.
- 3-Paralel bağlı devrede akım, direnç, gerilim ilişkisini açıklayınız.

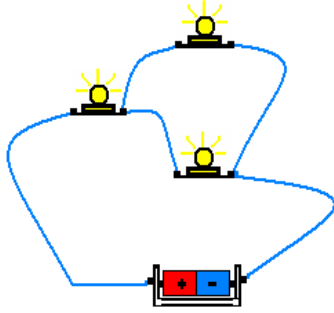
ETKİNLİK NO:10

ETKİNLİK ADI: KARIŞIK BAĞLI DEVREDE AKIM, DİRENÇ VE PARLAKLIK

KULLANILACAK MALZEMELER:

- 3 adet ampul
- 3 adet duy
- 1 adet pil yatağı
- 1 adet pil
- Bağlantı kabloları
- Ampermetre
- Voltmetre

ETKİNLİK DÜZENLEĞİ ve YAPILIŞI:



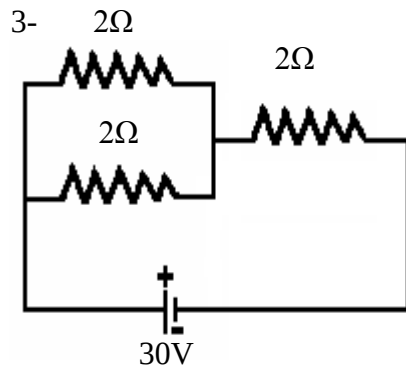
- Verilen malzemelerle devreleri kuralım, ampullerin parlaklıklarını gözlemleyelim.
- Ampermetre ve voltmetreyi devrelerin çeşitli yerlerine bağlayalım ve değerleri gözlemleyelim.

NELER GÖZLEMLEDİK, ÖĞRENDİK?

ETKİNLİKLE İLGİLİ SORULAR:

1-Kurmuş olduğunuz karışık bağlı devrede ampullerin parlaklığının farklı olmasını nasıl açıklarsınız?

2-Karışık bağlı devrede akım, direnç, gerilim arasındaki ilişkiyi açıklayınız.



a-Yukarıdaki karışık bağlı devrede eşdeğer direnci bulunuz.

b-Yukarıdaki karışık bağlı devrede her bir direnç üzerinden geçen akımı bulunuz.

c-Yukarıdaki karışık bağlı devrede her bir direncin uçları arasındaki potansiyel farkı bulunuz.

ETKİNLİK NO :11

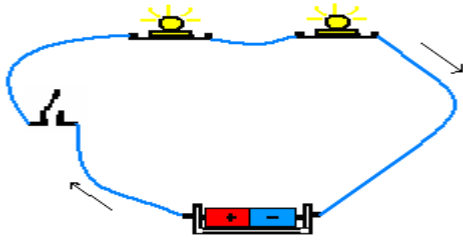
ETKİNLİK ADI : Kısa Devre

KULLANILACAK MALZEMELER:

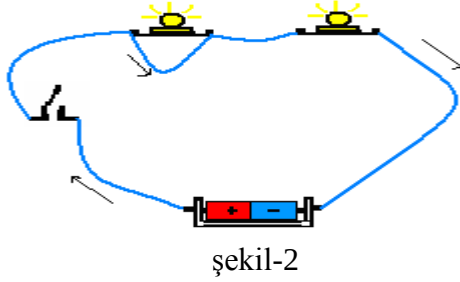
- 2 adet ampul
- 2 adet duy

- 1 adet pil
- 1 adet pil yatağı
- 1 adet anahtar
- Bağlantı kabloları

ETKİNLİK DÜZENEGİ ve YAPILIŞI:



şekil-1



şekil-2

Verilen malzemelerle şekil-1 deki devreyi kuralım, anahtarı kapatalım, ampullerin parlaklıklarını gözlemleyelim. Daha sonra şekil-2 deki gibi birinci ampulün duyuna bir adet bağlantı kablosu bağlayıp anahtarı kapatalım, gözlemleyelim.

NELER GÖZLEMLEDİK, ÖĞRENDİK?

ETKİNLİKLE İLGİLİ SORULAR:

1-Kısa devre olayı hangi durumlarda gerçekleşir?

EK-7. UYGULANAN YÖNTEME İLİŞKİN ÖĞRENCİ GÖRÜŞLERİ

Adı-Soyadı: *Arç. ÇAĞCADA*
 Sınıfı-No: *71A-185*
 Okulu: *Mehmet 1. O.*

1) Fen ve teknoloji dersindeki etkinliklerin, bilgisayarda simülasyonlar ile yapılması hakkında neler düşünüyorsunuz? Konuyu anlamınıza nasıl katkı sağladı ?

Konu daha iyi kavradım. Çünkü bilgisayarda görsel olarak konuyu izledik. Kondimüt deneyerek öğrendik. Okulda da gerekli araç, gereç olmadıkça bu daha iyi oldu.

2) Sizce fen derslerinde ve diğer derslerde bilgisayar kullanılmalı mıdır?

Kullanılmalıdır. Çünkü yine resimlerle, kondimüt yaparak öğretilir.

3) Önceki fen ve teknoloji dersi ile kıyasladığınızda elektrik akımı konusunun bilgisayarda simülasyonlarla işlenmesi hakkında neler düşünüyorsunuz ?

Bilgisayarda işlenirse daha etkili ve direkt etkili olur.

4) "Laboratuar" ve "Sanal laboratuar" kavramı hakkında ne düşünüyorsunuz? Sizce gelecekte laboratuvarlar sanal mı olacak?

Sanal laboratuvarlar gerçek dünya gibi ona göre bilgi ve kavrayabiliyoruz. Sanal sanal kavram daha gelişmiş bir ortamdır. Laboratuvarlar ise daha az kavramları öğreniyoruz.

Adı-Soyadı: Yesim-Kılıç
 Sınıfı-No: 7/A-179
 Okulu: Mahsenli İlk Öğretim Okulu

1) Fen ve teknoloji dersindeki etkinliklerin, bilgisayarda simülasyonlar ile yapılması hakkında neler düşünüyorsunuz? Konuyu anlamınıza nasıl katkı sağladı ?

Dersimizde görsellerin kullanılması çok işe yaradı. Konuyu daha iyi anlamamıza yardımcı oldu. Dersler eğlenceli geçti.

2) Sizce fen derslerinde ve diğer derslerde bilgisayar kullanılmalı mıdır?

Evet kesinlikle kullanılması gerekiyor. Deneyip öğrenmek daha fazla işe yarıyor.

3) Önceki fen ve teknoloji dersi ile kıyasladığınızda elektrik akımı konusunun bilgisayarda simülasyonlarla işlenmesi hakkında neler düşünüyorsunuz ?

Görseller işe yaradı ve bilgiler daha kalıcı oldu.

4) "Laboratuar" ve "Sanal laboratuar" kavramı hakkında ne düşünüyorsunuz? Sizce gelecekte laboratuarlar sanal mı olacak?

Sanal laboratuar isimize yarıyor. Evet daha da gelişeceğini düşünüyorum.

Adı-Soyadı: Duran Ok
 Sınıfı-No: 71B / 95
 Okulu: Şeyh Sami İlk Öğretim Okulu

1) Fen ve teknoloji dersindeki etkinliklerin, bilgisayarda simülasyonlarla ve de araç gereçlerle yapılması hakkında neler düşünüyorsunuz? Konuyu anlamınıza nasıl katkı sağladı?

Fen ve teknoloji dersini etkinlikleri simülasyon yoluyla etkinlik yapmak çok eğlenceli geliyor. Konuyu hakim olmamızı sağlıyor. Konuyu anlamamızda büyük katkısı bulunmaktadır daha hızlı öğrenmemize yardımcı oluyor.

2) Sizce fen derslerinde ve diğer derslerde bilgisayar kullanılmalı mıdır?

Bence evet bilgisayar bilen öğretmen gibi oluyor bilgisayarın yanında öğretmenimizde anlarsa bizim anlamamıza daha da kolaylaştırıyor ve sonra diğer derslerde de olsa vitamin sayesinde daha hızlı konuyu kavrarız.

3) Önceki fen ve teknoloji dersi ile kıyasladığınızda elektrik akımı konusunun bilgisayarda simülasyonlarla ve araç gereçlerle işlenmesi hakkında neler düşünüyorsunuz?

Konuyu daha çabuk öğrendik ve hemide bilgisayar yoluyla daha hızlı öğrendik. Hemde biraz konuyu hızlı bir şekilde anlamamıza yardımcı oluyor.

4) "Laboratuvar" ve "Sanal laboratuvar" kavramı hakkında ne düşünüyorsunuz? Sizce gelecekte laboratuvarlar sanal mı olacak?

Sanal laboratuvar sayesinde biraz daha konuyu hakim oluyoruz. Daha sonra bilgisayarda etkinlik yapmak daha da eğlenceli oluyor.

Adı-Soyadı: Mahmut YILDIR
 Sınıfı-No: 7-B 87
 Okulu: Seyh Sami ilköğretim okulu

1) Fen ve teknoloji dersindeki etkinliklerin, bilgisayarda simülasyonlarla ve de araç gereçlerle yapılması hakkında neler düşünüyorsunuz? Konuyu anlamınıza nasıl katkı sağladı?

Bilgisayarlar dersimizi deneylerimizi iyi anlamamızı sağlıyor. Bilgisayardan daha başka şekilde anlamamızı sağlıyor. Konuları anlamamızda çok yardımcı oluyor. Daha eğlenceli olduğu için sabak öğrenmemizi sağlıyor.

2) Sizce fen derslerinde ve diğer derslerde bilgisayar kullanılmalı mıdır?

Evet kullanılmalıdır. çünkü diğer derslerimizde en iyi yardımcımız.

3) Önceki fen ve teknoloji dersi ile kıyasladığınızda elektrik akımı konusunun bilgisayarda simülasyonlarla ve araç gereçlerle işlenmesi hakkında neler düşünüyorsunuz?

Elektrik akımı konusunun bilgisayarlarda işlenmesini güzel oluyor. Bilgisayarda deneyler yapıyoruz. örnekler görüyoruz. Bilgisayar fen ve teknoloji dersi için gerekli.

4) "Laboratuvar" ve "Sanal laboratuvar" kavramı hakkında ne düşünüyorsunuz? Sizce gelecekte laboratuvarlar sanal mı olacak?

Olabilir. çünkü bazı okullarda imkanlar olmadığı için sanal olabilir.

Adı-Soyadı: Kubra OK
 Sınıfı-No: 718 226
 Okulu: Sevki Sami

İlk Öğretim Okulu

1) Fen ve teknoloji dersindeki etkinliklerin, bilgisayarda simülasyonlarla ve de araç gereçlerle yapılması hakkında neler düşünüyorsunuz? Konuyu anlamınıza nasıl katkı sağladı?

Hem bilgisayarda hemde canlı yapmak hem zevkli oluyor hemde konuyu anlamamızda çok çok katkısı oluyor. Bence deneyleri hem canlı hemde bilgisayarda yapmaları bizim için çok iyi olacak.

2) Sizce fen derslerinde ve diğer derslerde bilgisayar kullanılmalı mıdır?

Evet kullanılmalı çünkü kitaplarda yapınca pek çok birşey anlamıyoruz ama bilgisayarda yapınca eğlenceli olduğu için hiç o dersleri atlamak istemiyoruz.

3) Önceki fen ve teknoloji dersi ile kıyasladığınızda elektrik akımı konusunun bilgisayarda simülasyonlarla ve araç gereçlerle işlenmesi hakkında neler düşünüyorsunuz?

Bilgisayarda yapınca daha da konuya hakim olmamızı sağlıyor. Bir de daha iyi anlamamızı sağlıyor. Bence bütün dersler bilgisayar simülasyonu ile yapılmalı.

4) "Laboratuvar" ve "Sanal laboratuvar" kavramı hakkında ne düşünüyorsunuz? Sizce gelecekte laboratuvarlar sanal mı olacak?

"Laboratuvar" deneyleri araç gereçlerle yapılması "Sanal laboratuvar" bilgisayarda yapmak; her ikisinde bizim için çok iyi oldu. Bende ikisinde olmalı, bizim öğrenmemizde ikisinde katkısı çok.

Adı-Soyadı: **Pınar CANPOLAT**
 Sınıfı-No: **71A - 54**
 Okulu: **Şeyh Sami İlköğretim Okulu.**

1) Fen ve teknoloji dersindeki etkinliklerin, bilgisayarda simülasyonlarla ve de araç gereçlerle yapılması hakkında neler düşünüyorsunuz? Konuyu anlamınıza nasıl katkı sağladı?

İlk önce işlediğimiz elektrik konusunu hiç anlamamıştık. Öğretmenimiz 6. sınıfta işlediniz basit elektrik devresini anlatırken dedikinde biz kuruyorlardık devre tınemizi öğretmenimiz yapıyordu. Konuyu bize anlatmaya gelen öğretmenimiz bilgisayarda işleyeceğimiz dedi elektrik konusunu bilgisayarda işlemek için bilgisayar sınıfına çıktık ve bilgisayarımda olan simülasyonlarla elektrik ne, basit elektrik diye neye denir öğrendik. Her bilgisayarla önce aydınlandıklar bilgilerle sonra simülasyonlarla bilgisayarda bu deney simülasyonlarını yaptık ve öğretmenim araç gereçleri ile sınıfta yaparak hem elektrik devresini öğretdik. hemde daha iyi anladık elektrik artık bende çevremdekilere anlata bilirim. Anlamamız için daha kolay oldu.

2) Sizce fen derslerinde ve diğer derslerde bilgisayar kullanılması mıdır?

Bence kullanmalı ilk önce etkinlik yaparak gerçekleştiriyoruz. Daha sonra sınıfta uygulayarak daha kolay kavramamızı sağlıyor.

3) Önceki fen ve teknoloji dersi ile kıyasladığınızda elektrik akımı konusunun bilgisayarda simülasyonlarla ve araç gereçlerle işlenmesi hakkında neler düşünüyorsunuz?

Bence çok güzel bir konu işledim dediğim gibi 6. sınıfta işlenmiş olduğum elektrik konusundan hiç bir şey anlamamıştım ama bu sene bu simülasyonlar ve araç gereçlerle uygulayarak daha iyi anladım ve çevremdekilere daha kolay ve anlaşılır kendi anladığım kadar anlatabilirim.

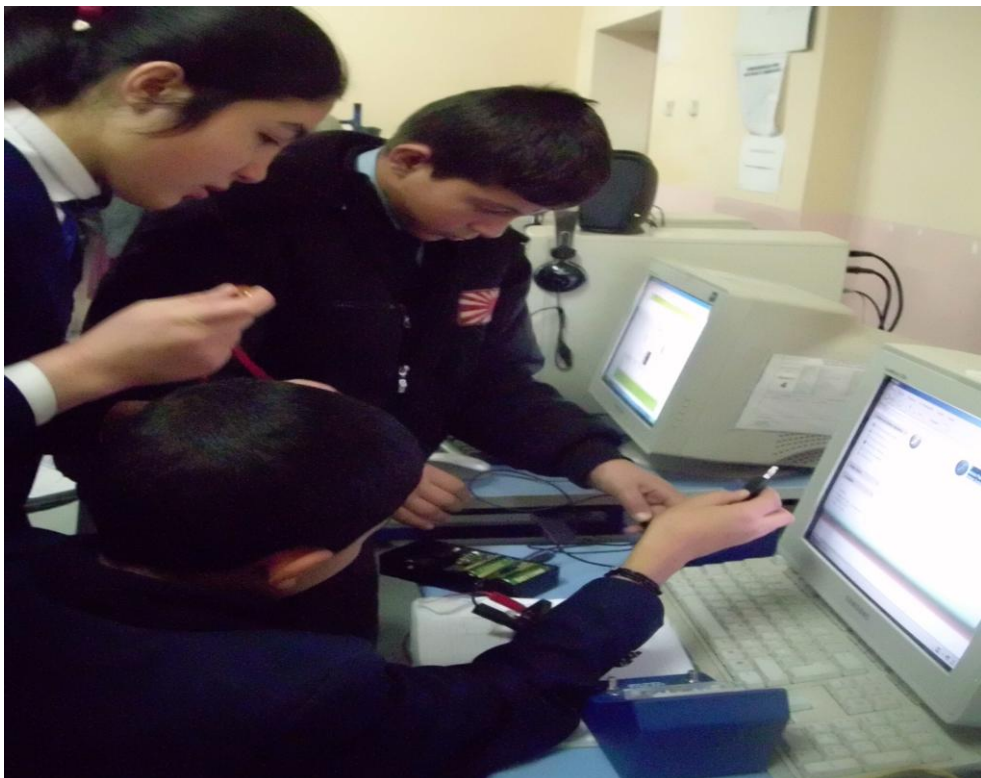
4) "Laboratuvar" ve "Sanal laboratuvar" kavramı hakkında ne düşünüyorsunuz? Sizce gelecekte laboratuvarlar sanal mı olacak?

Bence her okulda bir laboratuvar olmalı daha gelişmiş olarak sanal laboratuvar olarak geliştirmesini tercih ederim ama bazen imkanlar müsade etmiyor. Bence gelişimlere göre laboratuvarlar sanal olarak gelişecek ve insanlar bitime ve fene önem verecekler.

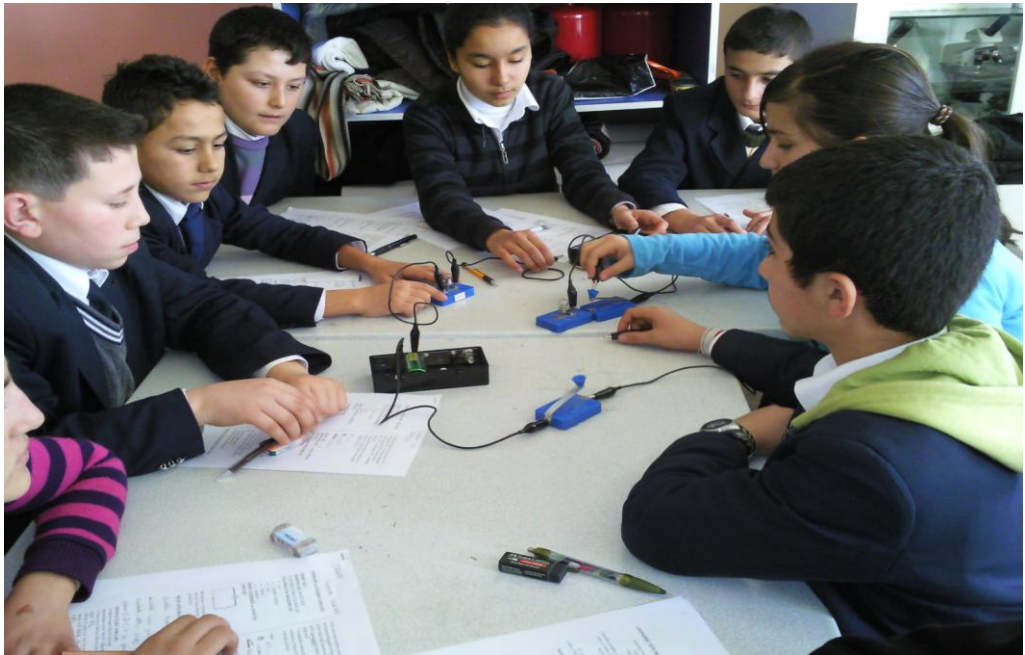
EK-8. ÖĞRENCİLERİN FOTOĞRAFLARI

Deney Grubu





Kontrol Grubu I





Kontrol Grubu II



