

TC  
YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLARI EĞİTİMİ  
ANABİLİM DALI

**FİZİK ÖĞRETİMİNDE BİLGİSAYAR DESTEKLİ ÖĞRETİMİN ÖĞRENCİ  
BAŞARISINA VE TUTUMUNA ETKİSİ:  
ELEKTRİK AKIMI ÖRNEĞİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN : İbrahim YERTÜRK  
DANIŞMAN : Yrd. Doç. Dr. Hanife Can ŞEN

VAN-2013

TC  
YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLARI EĞİTİMİ  
ANABİLİM DALI

**FİZİK ÖĞRETİMİNDE BİLGİSAYAR DESTEKLİ ÖĞRETİMİN ÖĞRENCİ  
BAŞARISINA VE TUTUMUNA ETKİSİ:  
ELEKTRİK AKIMI ÖRNEĞİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN : İbrahim YERTÜRK

VAN-2013

## KABUL VE ONAY SAYFASI

Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı'nda Yrd. Doç. Dr. Hanife Can ŞEN danışmanlığında, İbrahim YERTÜRK tarafından sunulan “Fizik Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrenci Başarısına Ve Tutumuna Etkisi: Elektrik Akımı Örneği” isimli bu çalışma “Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği” ve “Fen Bilimleri Enstitüsü Yönergesi”nin ilgili hükümleri gereğince ...../...../..... tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile başarılı bulunmuş ve Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Doç. Dr. Fethi SOYALP

İmza:

Üye: Doç. Dr. Harun AKKUŞ

İmza:

Üye: Yrd. Doç. Dr. Hanife Can ŞEN

İmza:

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun ..../...../..... tarih ve ..... sayılı kararı ile onaylanmıştır.

İmza

.....  
Enstitü Müdürü

## ÖZET

### **FİZİK ÖĞRETİMİNDE BİLGİSAYAR DESTEKLİ ÖĞRETİMİN ÖĞRENCİ BAŞARISINA VE TUTUMUNA ETKİSİ: ELEKTRİK AKIMI ÖRNEĞİ**

YERTÜRK, İbrahim

Yüksek Lisans Tezi, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Hanife Can ŞEN

Ocak 2013, 121 sayfa

Bu çalışmada fizik öğretiminde öğrencilere geleneksel fizik dersi öğretim yöntemi ile bilgisayar destekli fizik dersi öğretim yöntemi takip edilmiştir. Bilgisayar destekli fizik dersi öğretim yöntemi anlatımında interaktif öğrenme ortamı sunan simülasyon programı ile uygulamalar yapılmıştır. Sonuçta öğrencilerin 9. Sınıf Fizik dersi, “Elektrik Akımı” konusundaki akademik başarılarına ve fizik dersine karşı tutumlarına “Bilgisayar Destekli Öğretim Yöntemi” nin etkisinin olup-olmadığı araştırılmıştır. Uygulama öncesinde öğrencilerin elektrik akımı konusunun öğretimine yönelik başarılarını tespit etmek amacıyla öğrencilere ön test, uygulama sonrasında ise başarılarındaki değişikliği tespit etmek üzere son test uygulanmıştır. Yine uygulamadan önce ve sonra fizik tutum ölçeği kullanılmıştır. Ders başarılarına ilişkin geleneksel fizik dersi anlatımı ile Bilgisayar destekli fizik dersi öğretim yöntemi arasında anlamlı farklılık ölçülmeye çalışılmıştır.

Elde edilen veriler SPSS paket programı yardımıyla değerlendirilmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre fizik dersini BDÖ yöntemiyle işleyen deney gurubunun akademik başarılarında kontrol grubuna göre anlamlı bir farklılık olduğu, yapılan tutum testleri sonucunda ise anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür. Bu karşılaştırma bize, akademik başarıyı artırmak için, sınıflarda öğretim ortamlarını teknolojik materyallerle zenginleştirme, tutum değişikliği için ise daha uzun süreli çalışmalar yapma gerekliliğini göstermiştir.

**Anahtar kelimeler:** Fizik eğitimi, bilgisayar destekli öğretim, simülasyon, akademik başarı, tutum.

## ABSTRACT

### THE EFFECT OF THE STUDENT SUCCESS AND ATTITUDE OF COMPUTER ASSISTED TEACHING IN TEACHING OF PHYSICS: AN EXAMPLE OF AN ELECTRIC CURRENT

YERTÜRK, İbrahim

Master Thesis, Department of Secondary Science and Mathematics Education

Advisor: Assoc. Yrd. Doç. Dr. Hanife Can ŞEN

January 2013, 121 page

In this study, students in the teaching of physics by the lecture method of the traditional physics courses, including computer-assisted teaching method physics course, two different methods were followed. Physics course, the expression of Computer Assisted Teaching Method was applied to a simulation program that offers an interactive learning environment. Students in ninth class physics course, "Electric Current" on the academic achievement and attitudes towards physics courses "Computer Assisted Instruction Method" is to evaluate the impact. Electrical current issue prior to the application for teaching pre-test in order to determine the success, the last test was applied to determine the change in their success after the application. Physics attitude scale was used before and after application also. Between the expression of the traditional physics courses and Computer Assisted Teaching physics courses significant differences has been measured.

The obtained data were evaluated using SPSS program. According to the findings from the research group of experimental physics class BDI method that handles academic achievement is a significant difference compared to control group, while no significant difference was observed as a result of the attitude tests. This comparison us to improve academic achievement, technology enhancement of the academic materials of the classroom and creating lasting learning environments, for a change of attitude, is more long-term studies have shown the necessity of making.

**Keywords:** Physical education, secondary physics, Computer assisted education, simulation, academic success, attitude.

## ÖNSÖZ

Araştırmalarım süresince yardımlarını ve çalışmanın sonuçlanmasında özverili katkılarını esirgemeyen danışman hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Hanife Can ŞEN'e sonsuz teşekkürler.

Araştırma materyallerimin hazırlanmasında desteklerini esirgemeyen değerli hocam Doç. Dr. Fethi SOYALP'e, engin tecrübelerinden her zaman faydalandığım Sayın Prof. Dr. Salim ORAK başta olmak üzere Yrd. Doç. Dr. Mustafa YEŞİLYURT ve Doç. Dr. Ö. Faruk KESER'e teşekkürlerimi sunarım.

Bilgi ve tecrübelerini sürekli paylaşan, değerli dostum Yüksel TEKİN'e teşekkür ederim.

Araştırma yaptığım okullarda beraber çalıştığımız tüm öğretmen arkadaşlarıma, okul idarecilerime, öğrencilerime teşekkür ederim. Çalışmalarında motivasyonumu yükseltip, sabırla beni destekleyen YERTÜRK ailesine ayrıca teşekkürlerimi sunarım.

İbrahim YERTÜRK

Ocak 2013

# İÇİNDEKİLER

|   | <b>sayfa</b> |
|---|--------------|
| ÖZET  | i            |
| ABSTRACT  | ii           |
| ÖNSÖZ   | iii          |
| İÇİNDEKİLER   | iv           |
| ŞEKİLLER DİZİNİ   | vii          |
| ÇİZELGELER DİZİNİ   | viii         |
| EKLER DİZİNİ  | ix           |
| SİMGELER VE/VEYA KISALTMALAR DİZİNİ                                 | x            |
| 1. GİRİŞ  | 1            |
| 1.1. Problem Durumu   | 6            |
| 1.2. Alt Problemler   | 9            |
| 1.3. Araştırmanın Amacı   | 10           |
| 1.4. Araştırmanın Önemi   | 13           |
| 1.5. Sayıtlılar   | 16           |
| 1.6. Sınırlıklar  | 17           |
| 1.7. Tanımlar   | 18           |
| 2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ  | 20           |
| 2.1. Yurt Dışında Yapılan Araştırmalar                              | 20           |
| 2.2. Yurt İçinde Yapılan Araştırmalar                               | 23           |
| 2.3. Öğretim Yöntemleri   | 34           |
| 2.3.1. Geleneksel Öğretim Yöntemi                                   | 34           |
| 2.3.2. BDÖ (Bilgisayar Destekli Öğretim) Yöntemi                    | 35           |
| 2.3.2.1. BDÖ Yönteminde Öğretmenin Rolü                             | 40           |
| 2.3.2.2. BDÖ Yazılım Çeşitleri                                      | 42           |
| 2.3.2.2.1. Tekrar ve Alıştırma Yazılımları                          | 42           |
| 2.3.2.2.2. Birebir Öğretim Yazılımları                              | 43           |
| 2.3.2.2.3. Öğretim Amaçlı Oyun Yazılımları                          | 44           |
| 2.3.2.2.4. Problem Çözme Yazılımları                                | 45           |
| 2.3.2.2.5. Benzeşim Yazılımları (Simulations)                       | 46           |
| 2.4. Devre Çizim Ve Simülasyon Programı EWB (Electronics Workbench) | 49           |
| 2.4.1. Programın Tanıtımı   | 50           |

|  |    |
|--|----|
| 2.4.1.1. Malzeme Kutuları                                      | 51 |
| 2.4.1.2. Kaynaklar (Sources)                                   | 51 |
| 2.4.1.3. Basic (Temel)   | 52 |
| 2.4.1.4. Indicators (Göstergeler)                              | 53 |
| 2.4.2. Devre Çizimi İçin Ön Bilgiler                           | 54 |
| 2.4.2.1. Hatalı Bağlantılar                                    | 54 |
| 2.4.2.2. Ayarlı Elemanlar                                      | 57 |
| 2.4.2.3. Eleman Modelleri                                      | 58 |
| 2.4.2.4. Parametre Değişimi Analizi                            | 60 |
| 2.4.2.5. Kısayol Tuşları                                       | 62 |
| 3. MATERYAL VE YÖNTEM  | 64 |
| 3.1. Araştırmanın Modeli                                       | 64 |
| 3.2. Evren ve Örneklem   | 65 |
| 3.3. Çalışmanın Değişkenleri                                   | 67 |
| 3.4. Veri Toplama Araçları                                     | 68 |
| 3.4.1. Fizik Başarı Testi                                      | 68 |
| 3.4.2. Fizik Tutum Ölçeği                                      | 72 |
| 3.4.3. Öğretmen Görüşlerini Belirleme Anketi                   | 73 |
| 3.4.4. Öğrenci Görüşlerini Belirleme Anketi                    | 74 |
| 3.5. Uygulamanın Yürütülmesi                                   | 74 |
| 3.5.1. Deneyle Hazırlık ve Öğretmene Kılavuzluk Süreci         | 75 |
| 4. BULGULAR  | 83 |
| 4.1. Verilerin Çözümlemesi                                     | 83 |
| 4.2. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular                     | 84 |
| 4.3. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular                      | 84 |
| 4.4. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular                      | 85 |
| 4.5. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular                    | 86 |
| 4.6. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular                     | 87 |
| 4.7. Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular                     | 88 |
| 4.8. Yedinci Alt Probleme İlişkin Bulgular                     | 89 |
| 4.9. Sekizinci Alt Probleme İlişkin Bulgular                   | 90 |
| 4.10. Dokuzuncu Alt Probleme İlişkin Bulgular                  | 91 |
| 4.11. Onuncu Alt Probleme İlişkin Bulgular                     | 91 |
| 5. SONUÇ VE ÖNERİ  | 94 |
| 5.1. Sonuçlar  | 94 |
| 5.1.1. Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrenci Başarısına Etkisi | 94 |
| 5.1.2. Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrenci Tutumuna Etkisi   | 96 |
| 5.1.3. Öğretmen Görüşleri Anketi Sonuçları                     | 98 |



|  |     |
|--|-----|
| 5.1.4. Öğrenci Görüşleri Anketi Sonuçları  | 98  |
| 5.2. Öneriler                              | 100 |
| 5.2.1. Yeni Araştırmalara Yönelik Öneriler | 100 |
| 5.2.2. Uygulayıcılara Yönelik Öneriler     | 101 |
| KAYNAKLAR                                  | 102 |
| EKLER                                      | 110 |
| ÖZGEÇMİŞ                                   | 121 |

## ŞEKİLLER DİZİNİ

|  | <b>sayfa</b> |
|--|--------------|
| Şekil 1.1. Edgar Dale'nin yaşantı konisi.  | 2            |
| Şekil 2.1. Simülasyon programı çalışma sayfası ekran görüntüsü.                  | 50           |
| Şekil 2.2. EWB 5.12'nin araç çubuğunda bulunan malzeme ve cihaz seçim düğmeleri. | 51           |
| Şekil 2.3. Sources adlı malzeme kutusunda bulunan elemanlar.                     | 51           |
| Şekil 2.4. Basic adlı malzeme kutusunda bulunan elemanlar.                       | 52           |
| Şekil 2.5. Indicators adlı malzeme kutusunda bulunan elemanlar.                  | 53           |
| Şekil 2.6. Gerilim kaynağı hatası.   | 54           |
| Şekil 2.7. Akım kaynağı hatası.  | 55           |
| Şekil 2.8. Kondansatör bağlantı hatası.  | 55           |
| Şekil 2.9. Bobin bağlantı hatası.  | 55           |
| Şekil 2.10. Gerilim kaynakları bağlantı hatası.                                  | 56           |
| Şekil 2.11. Toprak bağlantı hatası.  | 56           |
| Şekil 2.12. Osiloskop bağlantı hatası.   | 57           |
| Şekil 2.13. Ayarlı elemanlar.  | 57           |
| Şekil 2.14. Eleman değer ve birimlerinin değiştirilmesi.                         | 58           |
| Şekil 2.15. Eleman model seçimi.   | 59           |
| Şekil 2.16. Model parametrelerinin değiştirilmesi.                               | 60           |
| Şekil 2.17. Analiz parametrelerinin değiştirilmesi.                              | 61           |
| Şekil 2.18. Kondansatörün şarj süresi analizi.                                   | 62           |
| Şekil 4.1. Başarı- zaman grafiği   | 88           |
| Şekil 4.2. Tutum- zaman grafiği  | 93           |

## ÇİZELGELER DİZİNİ

|   | <b>sayfa</b> |
|---|--------------|
| Çizelge 1.1. Öğrenim araçlarının özellikleri  | 4            |
| Çizelge 3.1. Ön test- son test kontrol gruplu araştırma deseni  | 65           |
| Çizelge 3.2. Evren bilgileri  | 66           |
| Çizelge 3.3. Öğretmen ve öğrenci bilgileri  | 66           |
| Çizelge 3.4. Değişken türleri   | 68           |
| Çizelge 3.5. Test sorularının yıllara göre dağılımı   | 70           |
| Çizelge 3.6. Fizik Başarı Testi Belirtke Tablosu  | 71           |
| Çizelge 3.7. Görüşmeye katılan öğretmenler ve cinsiyeti   | 73           |
| Çizelge 3.8. Elektrik akımı konusu kazanımları  | 75           |
| Çizelge 3.9. Kazanım ve ders planı  | 76           |
| Çizelge 4.1. Deney ve kontrol gruplarına ait frekans ve yüzde değerleri                                 | 83           |
| Çizelge 4.2. Grupların ön test puanlarına ilişkin t-testi sonuçları                                     | 84           |
| Çizelge 4.3. Grupların son test puanlarına ilişkin t-testi sonuçları                                    | 85           |
| Çizelge 4.4. Deney grubunun ön test ve son test puanlarına ilişkin t-testi sonuçları                    | 86           |
| Çizelge 4.5. Kontrol grubunun ön test ve son test puanlarına ilişkin t-testi sonuçları                  | 86           |
| Çizelge 4.6. Grupların ön test ve son test farklarının karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuçları    | 87           |
| Çizelge 4.7. Grupların ön tutum puanlarına ilişkin t- testi sonuçları                                   | 89           |
| Çizelge 4.8. Grupların son tutum puanlarına ilişkin t- testi sonuçları                                  | 90           |
| Çizelge 4.9. Deney grubunun ön tutum ve son tutum puanlarına ilişkin t-testi sonuçları                  | 90           |
| Çizelge 4.10. Kontrol grubunun ön tutum ve son tutum puanlarına ilişkin t-testi sonuçları               | 91           |
| Çizelge 4.11. Grupların ön tutum ve son tutum puanlarının farklarının farkına ilişkin t-testi sonuçları | 92           |
| Çizelge 5.1. Öğrenci görüşlerinin değerlendirilmesi   | 99           |

## EKLER DİZİNİ

|       |                                       | <b>sayfa</b> |
|-------|---------------------------------------|--------------|
| Ek 1. | Fizik başarı testi                    | 110          |
| Ek 2. | Öğrenci görüşleri anketi              | 113          |
| Ek 3. | Öğrenci görüşleri anketi (Örnek)      | 114          |
| Ek 4. | Fizik dersi yıllık planı              | 115          |
| Ek 5. | Öğretmen görüşlerini belirleme anketi | 116          |
| Ek 6. | Fizik dersine yönelik tutum ölçeği    | 118          |
| Ek.7. | Etkinlikler sunusu                    | 119          |

## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

### Simgeler

|    |                      |
|----|----------------------|
| N  | : Öğrenci sayısı     |
| X  | : Aritmetik ortalama |
| %  | : Yüzde              |
| S  | :Standart sapma      |
| sd | :Serbestlik derecesi |
| t  | :t- testi değeri     |
| p  | :Anlamlılık düzeyi   |

### Kısaltmalar

|       |                               |
|-------|-------------------------------|
| ark.  | : Arkadaşları                 |
| BDE   | : Bilgisayar Destekli Eğitim  |
| BDÖ   | : Bilgisayar Destekli Öğretim |
| bkz.  | : Bakınız                     |
| FBT   | : Fizik Başarı Testi          |
| FTA   | : Fizik Tutum Anketi          |
| GÖ    | : Geleneksel Öğretim          |
| M.E.B | : Milli Eğitim Bakanlığı      |

## 1. GİRİŞ

Yaşadığımız çağda bilgiye ulaşım hızı ve bilgiyi yorumlayabilme büyük önem taşımaktadır. Teknolojinin gelişmesi düşük maliyetlerle yüksek verimliliğin sağlandığı ürün olanakları sunmaktadır. Teknolojik gelişmelerin toplumun her alanını etkilemesiyle, bütün dünyada iletişim teknolojilerinin ilerlemesine paralel olarak, eğitim bilimlerinde de yeni arayışlar içine girilmiştir. Ülkemizde de gelişen teknolojinin sınıflarda etkin kullanımıyla öğrenci başarısını artırmak amaçlı çeşitli projeler hayata geçirilmektedir. Bu durum eğitim alanında yüksek moral ve motivasyona sahip, teknolojiyi yorumlayabilen, öğrenme sürecinden etkin bir biçimde faydalanabilen bireyler yetiştirilmesini zorunlu kılmaktadır. Öğrenci bilgiye ulaşırken gerekli teknolojik altyapının sağlanması gerekmektedir.

Öğrencilerin soyut kavramları ve nesnelere algılamaları önemli bir sorundur. Soyut kavramların algılanmasında deneysel yöntemlerin kullanılması önemli bir yer tutmaktadır. Bunun için fizik kimya ve biyoloji laboratuvarları kullanılmaktadır. Fakat eğitim camiasının ortaöğretim kurumlarından üniversiteye öğrenci yerleştirme amacı doğrultusunda çalışması, başarıyı üniversite sınavına endekslemesi, genç nüfusumuzun fazlalığından kaynaklanan kalabalık sınıflar, laboratuvarlardaki araç gereç ve sarf malzemesi yetersizliği gibi sebepler deneysel yöntemlerin yeterince kullanılmasına engel teşkil etmektedir. Okullarımızda fen laboratuvarlarının kurulması ve sürekli kullanıma hazır olması için yapılacak harcamaların maliyetinin yüksek olması, uzmanları farklı arayışlara yöneltir (Bodur, 2006).

Günümüzde bilgi, gelişmiş toplumlarda ekonomik gelişmelerin anahtarı haline gelmiştir. Teknoloji ise eğitim sürecinin geliştirilmesinde önemli rol oynamaktadır. Bilgi teknolojisinin hızla gelişmesi, bilgi toplumlarının ortaya çıkmasına neden olmuş, toplumların yeni teknolojik gelişmeleri izlemeleri ve kendilerine uyarlamaları zorunlu hale gelmiştir. Bilginin ve öğrenci sayısının hızla artması bir takım sorunları da

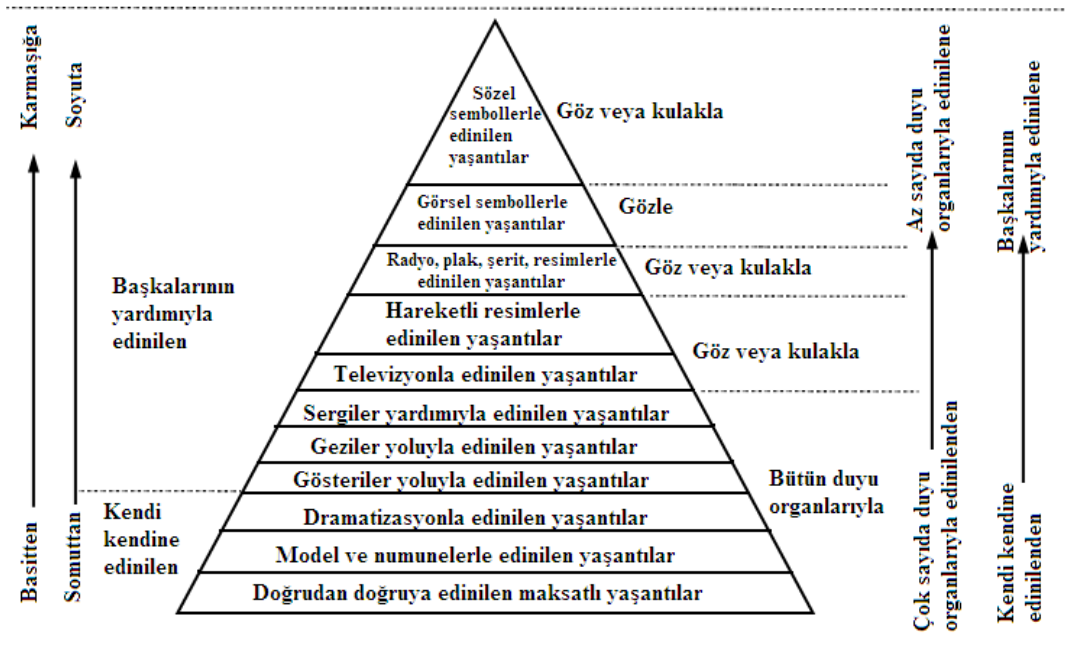
beraberinde getirmiş, eğitim sürecinin gelişmesinde önemli rol oynayan yeni teknolojilerin eğitim kurumlarına girmesi kaçınılmaz olmuştur (Uşun, 2000).

Eğitim sistemimizde temel amaç, öğrencilerimize mevcut bilgileri aktarmaktan çok bilgiye ulaşma becerilerini kazandırmak olmalıdır. Bu ise üst düzey zihinsel düşünme becerileri ile olur. Başka bir deyişle ezberden çok, kavrayarak öğrenme, karşılaşılan yeni durumlarla ilgili problemleri çözebilme ve bilimsel yöntem süreci ile ilgili becerileri gerektirir (Kaptan ve Korkmaz, 2001). Bu becerilerin kazandırılmasında bireysel öğretim yöntemlerini ön plana çıkaran teknolojik materyaller alternatifli öğrenme ortamları sunmaktadır.

Ergin'e (1998) göre insanlar;

- % 83'ünü görme,
- % 11'ini işitme,
- % 3,5'ini koklama,
- % 1,5'ini dokunma,
- % 1'ini tatma duyularıyla edindiği yaşantılar yoluyla öğrenmektedir.

Edgar Dale'nin yaşantı konisi şu şekildedir:



Şekil 1.1. Edgar Dale'nin yaşantı konisi.

Edgar Dale'nin 'Yaşantı Konisi'nin dayandığı bilimsel ilkeler:

- Öğrenme işlemine katılan duyu organı sayısı ne kadar fazla ise o kadar iyi öğrenilir ve o kadar geç unutulur.
- En iyi öğrenilen şeyler kendi kendine yaparak öğrenilen şeylerdir.
- Öğrenilen şeylerin çoğu gözlerin yardımıyla öğrenilebilir.
- En iyi öğretim, somuttan soyuta ve basitten karmaşığa doğru giden öğretimdir, şeklinde sıralanmıştır (Çilenti, 1984).

Bu ilkeler incelendiğinde, öğretimde kullanılan duyu organı sayısını artırmanın önemi görülmektedir. Fazla duyu organına etki edebilmenin yolu ise öğretim ortamında kullanılacak uygun araçların seçiminden geçer.

Öğretme öğrenme ortamlarında yaygın olarak kullanılan görsel işitsel araçlar şöyle sıralanabilir:

- Yansıtma Özelliği Olan Görsel Araçlar
- Yansıtma Özelliği Olmayan Görsel Araçlar ve Alan Gezileri
- Basılı Materyaller
- Gösteri Yerleri
- İşitsel Araçlar
- Hareketli Araçlar (Görüntüler)
- İletişim Telekomünikasyon

Görsel araçlar:

- Kitaplar
- Yazı ve Gösterim Tahtaları
- Resimler
- Çizimler
- Çizelgeler (Şemalar)



- Kavram Haritaları
- Grafikler
- Gerçek Eşyalar ve Modeller
- Yansıtıcılar (Projektörler)
- Bilgisayar Teknolojileri (Seferoğlu 2010).

Çizelge 1.1. Öğrenim araçlarının özellikleri (Yalın, 2004)

| Araç Türü                                       | Görsel | Renk | Ses | Hareket | Etkileşim | Dokunma |
|---|--------|------|-----|---------|-----------|---------|
| Gerçek eşyalar ve modeller                      | X      | X    |     |         |           | X       |
| Yazılı materyaller                              | X      | X    |     |         |           |         |
| Görseller (fotoğraf, resim, çizim, grafik vb.)  | X      | X    |     |         |           |         |
| Gösteri tahtaları (tebeşir, bülten, çok amaçlı) | X      | X    |     |         |           |         |
| Tepegöz saydamları                              | X      | X    |     |         |           |         |
| Slayt ve film şeritleri                         | X      | X    | X   |         |           |         |
| Ses araçları(kaset, CD)                         |        |      | X   |         |           |         |
| Video ve film                                   | X      | X    | X   | X       |           |         |
| Televizyon                                      | X      | X    | X   | X       |           |         |
| Bilgisayar yazılımı                             | X      | X    | X   | X       | X         |         |
| Multimedya                                      | X      | X    | X   | X       | X         |         |

Çizelge 1.1. incelendiğinde, görsel öğretim materyallerinin, ses ve animasyonla görüntülenmesiyle daha çok duyu organına hitap edildiğinden, daha kalıcı bir öğrenmenin meydana geldiği görülmektedir. Öğrenilenlerin,

- % 83'ü görme,
- % 11'i işitme,
- 3,5'i koklama,
- % 1,5'i dokunma,
- % 1'i tatma ile sağlanmaktadır.

Daha önemlisi, işitilenin, % 20-25'i görüp işitilenin % 60-65'i hatırlanmaktadır. Görme ve işitmenin öğrenme üzerinde bu orandaki etkisi, görsel materyallerin

tasarımının son derece önemli kılacaktır. İyi tasarlanmış 25–30 s'lik bir televizyon reklamı, eğitim açısından bir ay sürecek bir öğretim sürecine denk gelmektedir (Düzgün, 2000). Dolayısıyla kendi kendine yaparak ve somut deneylerle yapılan öğretimin başarıyı arttıracığı öne sürülebilir.

Görselliğin ön plana çıktığı ve gerçeklerin modellemesinin yapıldığı laboratuvar uygulamalarının öğretimdeki faydaları tartışılmazdır. Bilimsel düşünme bilgi ve becerilerinin kazandırılarak, öğrencileri baş döndürücü bir hızla gelişen ve değişen teknolojiye uyumlu bireyler haline getirmek, özellikle fizik derslerinin laboratuvar ortamında işlenmesi ile mümkündür. Gerçek laboratuvar ortamlarında yapılan çalışmalar öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrenmelerini sağlar (Algan, 1999). Şu an yürürlükte olan, lise fizik müfredatı ve ders kitapları incelendiğinde; etkinlik adı altında verilen deneylerin müfredatta çok önemli bir yer tuttuğu, fen bilimleri ile güncel hayat arasında köprüler kurmaya çalıştığı görülmektedir (Güneş ve ark., 2005). Amaç öğrencilerin bizzat katıldıkları bir eğitim etkinliği ile onların konuyu daha iyi anlamalarına ve kolay kolay unutmamalarına yardımcı olmaktır (Gürdal ve Yavru, 1998). Fakat laboratuvarların öğretmen ve altyapı yeterlilikleri laboratuvar kullanımını olumsuz etkilemektedir. Laboratuvar hem ortam bakımından, hem de araç gereç bakımından yetersizdir. Bundan dolayı öğretmenler ya deneyleri yapmamakta ya da deneyler gösteri şeklinde sınıfta veya laboratuvarında yapmaktadırlar. Öğretmenler hizmet öncesi eğitim sürecinde laboratuvarlarla ilgili gerekli bilgi, beceri ve tutumu tam olarak kazanamadıklarından, araç-gereç yönünden yeterli olmayan ortamlarla karşılaştıklarında, mevcut imkânları kullanarak deney yapmaya yönelik bir çaba gösterememektedirler. Bu boşluğu doldurmak için kullanılacak yöntemlerden biri de Bilgisayar Destekli Öğretim yöntemleridir (Akdeniz ve ark., 1998).

Öğretim araştırmalarının temel amacı, kısa zamanda, daha az masraf ve uğraşla, kalıcı ve üst düzey öğrenme sağlayacak öğrenme ortamlarının nasıl oluşturulacağını bulmaktır (Yiğit ve Akdeniz 2003). Eğitim alanında nitelikli öğretmenlerin sayıca artan öğrenci karşısında yetersiz kalması ve gelişen teknolojiye paralel olarak kazandırılması gereken davranışlardaki artış pek çok sorunun ortaya çıkmasına neden olmuştur. Buna karşın eğitime olan talep de sürekli olarak artmakta ve eğitim olanaklarından daha fazla yararlanma isteği bireysel öğretimi daha önemli hale getirmektedir. Eğitimle direkt

ilişkili olarak belirtilen bu gibi nedenler, bilgisayarın eğitim-öğretimde kullanımını zorunlu hale getirmektedir. Ayrıca bilgisayarın öğrenciyi daha çok güdülemesi ve öğretim programlarındaki esnekliği arttırması da eğitimde bilgisayar kullanımının gerekçesi olarak ileri sürülmektedir (Uşun, 2000).

Keser, yaptığı çalışmada; lise fizik derslerinde malzeme yetersizliği yanında, fiziksel şartların ve ÖSS sınavından dolayı zaman yetersizliğinin etkileri ile deneylere gereken önemin verilememesinin öğrencilerdeki kavramsal sorunların başlıca nedeni olduğunu belirtmektedir (Keser, 2003).

Ülkemiz genç nüfusunun fazla oluşu; uygun ve yeterli deney araç gereçlerinin her yerde bulunamaması, genel olarak deneyle öğretim yönteminin pahalı ve zaman alıcı olması gibi etkenler, verimli bir şekilde uygulanmasını engellemektedir. Ayrıca fizik derslerinin ders süresinin deneyler için yeterli olmaması ve öğrencilerin genel hedefinin üniversite sınavı olması bunun için test yöntemine ağırlık verilmesi deney yönteminin uygulanması için başka bir dezavantaj olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu durum daha hızlı, daha pratik, daha ucuz ve daha güvenli olan bilgisayar destekli laboratuvar kullanımını sağlayarak aşılabılır. Bilgisayar Destekli Öğretim yöntemi kullanılan laboratuvar ortamında derse daha aktif katılan bir öğrenci grubu olduğundan dersin daha katılımcı, istekli ve kalıcı olması sağlanmış olur. Özellikle sınırlı ve arızalı malzeme sıkıntısı aşıldığından, öğrenciler derslerde öğrendikleri teorik bilgileri keyifli bir şekilde, pratikte kullanma ve defalarca test etme fırsatları yakalamış olacaklardır. Bilgisayarların sağladığı en önemli avantajlar; öğrenciye hemen cevap vermesi, etkileşimli ortamlar oluşturarak öğrenmenin öğrenci merkezli olmasını sağlaması, derse katılım için öğrencileri motive etmesi ve öğrenciye istediği kadar programı tekrar tekrar izleyebilme imkanı tanınmaları olarak sayılabilir (Baki, 1994'ten aktaran, Alev, 1997).

## 1.1. Problem Durumu

Fizik alanında yapılan bilimsel çalışmalar, teknolojinin gelişmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Bu durum fen eğitimi veren kurumların eğitim standartlarını sürekli yükseltmesini ve yeni arayışlar içine girmesini zorunlu kılmaktadır.

Bilgi çağının hızlı gelişmeleri karşısında eğitim sektörünün de buna paralel bir hızla kendini yenilemesi ülkelerin gelişimi açısından büyük bir zorunluluktur. Toplumun ihtiyaç duyduğu bireyleri yetiştirmekle görevli eğitim kurumlarında, eğitimin her aşamasında, ders içeriklerini ve becerilerini öğretmek, düşünmeyi, problem çözmeyi ve diğer zihinsel becerileri geliştirmek için bilişim teknolojilerini kullanılabilir hale getirmektedir (Meral, 1999). Eğitim kurumlarının bireyleri yeni teknolojilerden haberdar kılmaları, kendi faaliyetlerinde nasıl kullandıklarını öğretmeleri ve kullanmaları için teşvik etmeleri zorunluluk halindedir.

Özellikle son yıllarda bilgisayar boyutlarının küçülmesi, fiyatlarının ucuzlaması, kapasitesinin artması, çeşitlerinin çoğalması ve yazılımlardaki nicel ve nitel gelişmeler sonucu bilgisayarlar birçok alanı olduğu gibi eğitimi de etkilemiştir. Bilgisayarlar eğitim sistemine hem bir araç hem de bir amaç olarak girmişlerdir. Böylece “Bilgisayarlı Eğitim” , “Bilgisayar Eğitimi” gibi kavramlar kullanılmaya başlamıştır (Akkoyunlu, 1995). Bu durum bilgisayarların öğretmenin yerini alması gibi yanılgılara yol açmıştır. Bilgisayar destekli eğitimde amaç, öğretmenin yerini tutacak bir araç geliştirmek değil, gerek yöntem gerekse teknolojik açıdan öğretmene yardımcı yeni olanaklar araştırıp, sunmaktır (İmer, 1999). Aynı zamanda öğretmenlerin bu yeni olanaklar konusundaki yeterliliklerini artırmak temel amaçlardandır. Bilgi toplumu dayatmasına ulaşıldığı bu günlerde artık derse salt bir konuyu 45 dakikalık sürede anlatmak üzere giren ve kişisel becerilerine göre öğrenciye öğretebildiği kadarıyla yetinen öğretmen yerine “neye”, “neyi”, “niçin”, “nerede”, “nasıl” öğretebileceğini bilerek giren öğretmenlere ihtiyacımız vardır (Gemici ve Ege, 2004). Yapılan araştırma sonuçları genel olarak Bilgisayar Teknolojilerini derslerinde kullanmayan öğretmen sayısının kullananlardan fazla olduğunu, kullanan öğretmenlerin ise genelde kelime

işlemci ve sunum programlarıyla sınırlı kaldıklarını belirtmektedir (Kayaduman ve ark., 2012).

Teknolojideki hızlı gelişme sayesinde, eğitim-öğretim süreçlerinde kullanılacak araç ve gereçlere her gün yenileri eklenmektedir. Bu araç-gereçlerin eğitim-öğretim süreçlerinde kullanımı eğitim-öğretimi daha ilgi çekici ve verimli bir hale getirmektedir (Kıyıcı ve Yumuşak 2005). Öğretim materyallerinin eğitim-öğretime etkinliklerine sağladığı yararları birçok başlık altında incelemek mümkündür:

- Çoklu öğrenme ortamı sağarlara,
- Öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarının karşılanmasına yardımcı olmakta,
- Dikkat çekmekte,
- Hatırlamayı kolaylaştırmakta,
- Soyut şeyleri somutlaştırmakta,
- Zamandan tasarruf sağlamakta,
- Güvenli gözlem yapma olanağı sağlamakta,
- Farklı zamanlarda birbiriyle tutarlı içeriğin sunulmasını sağlamakta
- Tekrar kullanılabilen
- İçeriği basitleştirerek anlaşılmasını kolaylaştırmaktadır (Yalın, 2004).

Özetle, eğitim-öğretim faaliyetlerinde kullanılan araç ve gereçler, öğrencilerin derse olan ilgisini artırmakta, öğrenmelerini kolaylaştırmakta ve motivasyonlarını artırmaktadır. Sınıf içinde çok ortamlı (multimedia) öğretim durumunun düzenlenmesi öğrenci ve materyal etkileşimi açısından önemli görülmektedir.

Aynı teknolojinin kullanımı, kullanılan ortamın koşullarına göre farklı etkiler yapabilir. Ülkemiz ile diğer ülkeler arasındaki sosyo-ekonomik, eğitim programları, öğrenme ortamı, öğretmen yaklaşımlarındaki farklılıklar, öğrencilerin teknolojik materyallere karşı bakış açıları, kullanılacak materyallerin özellikleri BÖÖ kullanımının doğuracağı sonuçları etkileyebilir. Literatürdeki çalışmaların teknolojinin değişim hızına bağlı olarak sürekli güncellenmesi gerekliliğini bu konuda yeni yapılacak çalışmalara ihtiyaç olduğunu düşündürmektedir.

Bu araştırma ortaöğretim Fizik dersinin etkin bir şekilde yapılmasında Bilgisayar Destekli Öğretim (BDÖ) materyallerinden sunumla ve simülasyonla fizik öğretimi ile Geleneksel Öğretim yöntemi karşılaştırılmak istenmiştir. Bu düşünceden hareketle araştırmamızın problemi aşağıda verilen şekilde ifade edilmiştir:

Ortaöğretim 9. Sınıf Fizik dersi “Elektrik Akımı” konusunun öğretiminde, geleneksel yöntemin uygulandığı grup ile Bilgisayar Destekli Öğretim yöntemlerinden, Simülasyonla öğretimin uygulandığı grubun akademik başarıları ve fizik dersine karşı tutumları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Bu problemin çözümü için alt problemlerde belirlenmiş soruların cevaplarından yararlanılacaktır.

## **1.2. Alt Problemler**

1. Bilgisayar destekli öğretim yapılan deney grubu öğrencileri ile geleneksel yöntemle öğretim yapılan kontrol grubu öğrencilerinin ön test fizik başarıları puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

2. Bilgisayar destekli öğretim yapılan deney grubu öğrencileri ile geleneksel yöntemle öğretim yapılan kontrol grubu öğrencilerinin son test fizik başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

3. Bilgisayar destekli öğretim yapılan deney grubu öğrencileri ön test ve son test fizik başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

4. Geleneksel öğretim yapılan kontrol grubu öğrencileri ön test ve son test fizik başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

5. Bilgisayar destekli öğretim yapılan deney grubu öğrencilerinin ön test ile son testten elde ettikleri başarı puanları arasındaki fark ile geleneksel yöntemle öğretim yapılan kontrol grubu öğrencilerinin ön test ile son testten elde ettikleri fizik başarı puanları arasında ki fark arasında anlamlı bir fark var mıdır?

6. Bilgisayar destekli öğretim yapılan deney grubu öğrencileri ile geleneksel yöntemle öğretim yapılan kontrol grubu öğrencilerinin fizik dersine karşı ön tutum puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

7. Bilgisayar destekli öğretim yapılan deney grubu öğrencileri ile geleneksel yöntemle öğretim yapılan kontrol grubu öğrencilerinin fizik dersine karşı son tutum puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

8. Bilgisayar destekli öğretim yapılan deney grubu öğrencileri ön tutum ve son tutum puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

9. Geleneksel öğretim yapılan kontrol grubu öğrencileri ön tutum ve son tutum puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

10. Bilgisayar destekli öğretim yapılan deney grubu öğrencilerinin ön tutum testi ile son tutum testinden elde ettikleri puanları arasındaki fark ile geleneksel yöntemle öğretim yapılan kontrol grubu öğrencilerinin ön tutum testi ile son tutum testinden elde ettikleri fizik tutum puanları arasındaki fark arasında anlamlı bir fark var mıdır?

### **1.3. Araştırmanın Amacı**

Ülkemizde uygulanan ortaöğretim fizik öğretim programının temel amacı fiziğin yaşamın kendisi olduğunu özümsemiş, karşılaşacağı problemleri bilimsel yöntemleri kullanarak çözebilen, Bilim-Teknoloji-Toplum ve Çevre arasındaki etkileşimleri analiz edebilen, kendisi ve çevresi için olumlu tutum ve davranışlar geliştiren, bilişim

toplumunun gerektirdiği bilişim okuryazarlığı becerilerine sahip, düşüncelerini yansız olarak ve en etkin şekilde ifade edebilen, kendisi ve çevresi ile barışık, üretken bireyler yetiştirmek olarak ifade edilebilir (Güneş ve ark., 2005).

Ülkemizde 2005 yılından itibaren Güneş ve arkadaşları tarafından sürdürülen ve halen ortaöğretim kurumlarımızda uygulanan yeni fizik programının amaçlarının neler olacağı şu şekilde sıralanabilir:

- Öğrencilerin fiziği bütün boyutlarıyla öğrenmelerini değil, günlük hayatta karşılaştıkları olaylarda ve araçlarda geçen kavramları ve prensipleri daha iyi anlamalarını ve bilinçli kullanmalarını amaçlamalıdır.
- Analiz, sentez, değerlendirme, analitik düşünme ve muhakeme gibi üst düzey düşünme yeteneklerini geliştirmelidir.
- Öğrencilerin hayal gücü ve yaratıcılığının gelişmesine yardımcı olmalıdır.
- Öğrencilere gözlem, çıkarım yapma, hipotez kurma ve değişkenleri belirleme gibi bilimsel süreç becerileri ve araştırma becerileri kazandırmalıdır.
- Öğrencilerin bilimsel tutum ve değerleriyle kendini yönetme ve sosyal becerilerinin gelişmesine katkıda bulunmalıdır.
- Bilişim-iletişim teknolojilerini kullanma becerileri kazandırmalıdır.
- Öğrencilerin sayısal becerilerini geliştirmelidir (Güneş ve ark., 2005).

Çağımızda aranan insan niteliklerindeki değişme ile birlikte eğitimde yetiştirilmesi hedeflenen bireylerin vizyonu da değişmiştir. Eğitim kurumlarında bilgiyi ezberleyen değil; bilgiyi üretebilen, bilgiye ulaşabilen, gerektiği yerde gereken bilgiyi kullanan bireyler yetiştirmek hedeflenmektedir. Ayrıca bireylerin yeni teknolojileri bilmesi ve kullanabilir olması da beklenen niteliklerdendir (Tataroğlu, 2009). O halde fizik eğitimde de farklı yaklaşımların uygulanmasına ihtiyaç vardır. Eğitim öğretim sürecinde kullanılan her bir yöntem-teknik, araç-gereç, materyal istenilen özellikte bireyin yetiştirilmesinde etkili olacaktır. Fizik eğitiminde de farklı teknolojilerin kullanımını bu sürece katkı sağlayacaktır.

İletişimde, bilgi alışverişinde ve teknolojiye, küresel boyutta baş döndürücü değişimlerin olduğu bir çağda yaşıyoruz. İleri ülkeler, geri kalmamak için eğitim ve



öğretim sistemlerini sürekli geliştirme ve yenileştirme çabası içerisindeyler. Bu nedenle sürekli geliştirilen eğitim programlarında, özellikle fizik derslerinde teknolojinin sunduğu yeni öğretim ortamlarının oluşturulması ve yeterince kullanılması, dersin etkili öğrenimi için materyallerin ve yöntemlerin seçimi ile beraber öğrencilerin ilgi, tutum ve ihtiyaçlarının belirlemesi de büyük önem taşır

Milli Eğitimi Geliştirme Projesi içinde modern materyal ve yöntemlerin etkili bir şekilde kullanılması öngörülmektedir. Çağdaş bir eğitim sistemi, okulları modern araç ve gereçlerle donatmayı ve gelişmiş teknolojik araç ve gereçlerin öğretimde kullanımını gerektirir (Halis 2002).

Bu çalışmanın amacı, ülkemizde sürekli değişen, görseller üzerinde bilgisayar programlarınca tanınan esneklik ölçüsünde öğretmenlere farklı bölümlerde değişiklikler ve düzenlemeler yapma olanağı tanıyan, normal şartlar altında bulmakta güçlük çekebileceğimiz kadar alternatif imkânlar sunan BDÖ yönteminin fizik derslerinde kullanımının öğrenci başarısına etkisi ile geleneksel yöntem kullanımının öğrenci başarısına etkisini karşılaştırmalı olarak incelemektir.

Araştırma sonunda öğrenciler ve öğretmenlerde BDÖ kullanımına ilişkin daha kapsamlı bir görüş oluşacağı, elde edilecek sonuçlar ile fizik öğretiminde BDÖ etkilerinin görüleceği düşünülmüştür. Sürekli değişen ve yeni materyaller sunan BDÖ araçlarının eğitimde nasıl daha verimli ve etkili yararlanılacağıın bilinmesinin eğitime yapılan yatırımları daha anlamlı hale getireceği açıktır. Tüm bu gelişmelerin sağlanması Milli Eğitim Bakanlığı (MEB)'nin bu yöndeki çalışmalarını destekler niteliktedir. Devlet Planlama Teşkilatı tarafından hazırlanan (2006–2010) Bilgi Toplumu Stratejisi'nde Bilişim Teknolojilerinin Eğitim Sistemimizde kullanımıyla ilgili olarak “Bilgi ve iletişim teknolojileri eğitim sürecinin temel araçlarından biri olacak ve öğrencilerin, öğretmenlerin bu teknolojileri etkin kullanımı sağlanacaktır.” hedefi yer almaktadır. Bu kapsamda, Bakanlığımızdan örgün ve yaygın eğitim verilen kurumlarda bilgi ve iletişim teknolojisi altyapısını tamamlanması, öğrencilere bu mekanlarda bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanma yetkinliğinin kazandırılması, bilgi ve iletişim teknolojileri destekli öğretim programlarının geliştirilmesi istenmektedir (MEB Fatih Projesi). Ayrıca araştırma bu konuda yapılacak ileriki araştırmalara ışık tutacaktır.

Bu temel amaç çerçevesinde ulaşmak istenilen diğer amaçlar şu şekildedir;

- Öğretmenlerin BDÖ kullanarak ders işlerken problemlerle karşılaşp karşılaşmadıklarının belirlemek, eğer karşılaşıyorlarsa bu problemlerin neler olduğunu tespit etmek,
- BDÖ yönteminin öğretimde kullanılan özelliklerini belirterek daha etkin bir şekilde bu özelliklerden yararlanılabileceğini ortaya koymak,
- BDÖ yönteminin ortaöğretim düzeyindeki öğrencilerle kullanılmasında eksiklikler var ise bunları gündeme getirmek, yok ise daha etkili olabilmesi için neler yapılabileceğini ortaya çıkarmak,
- BDÖ yönteminin kullanımının öğretimimizi etkileyen olumlu ve olumsuz yönlerini saptanmak,
- Bireyleri daha üst düzeydeki öğrenmelere hazırlayan ortaöğretim okullarında çalışan öğretmenlerin daha etkili öğretim gerçekleştirmesine katkı sağlamak.

#### **1.4. Araştırmanın Önemi**

Fiziğin öğretilmesi noktasında gerekli öğretim yöntemleri ve teknoloji; imkânsızlıklar ya da bilgi eksikliğinden dolayı gerektiği gibi ve yeterince kullanılamamaktadır. Fizik, kavramsal temeller üzerine oturtulmuş geniş spektrumlu bir bilim dalı olmasına rağmen, bu ders genellikle formüllere boğulmuş bir ders olarak görülmekte ve bu şekilde anlatılmaya çalışılmaktadır. Bu durum fizik dersini zorlaştırmakta ve öğrencilerin kavramlardan çok, sayısal işlemlerle uğraşmasına sebep olmaktadır. Bu nedenle de öğrenciler bu kavramları ve fizikte geçen olayları kendilerince zihinlerinde oluşturmaya çalışmaktadır. Bu da öğrencilerde büyük kavram yanılgılarına neden olmaktadır. Hâlbuki fizik dersi görsel olaylarla o kadar içli dışlıdır ki, öğrencilere fizik kanunlarını ve fiziksel kavramları görsel hale getirerek anlatmak hiç de zor değildir. Bu anlamda fizik öğretiminde deneysel yöntemlerle ders anlatımının ne denli önemli olduğu yapılan araştırmalarla ortaya konulmuştur (Clement, 1982'den

aktaran Bozkurt ve Sarıkoç, 2008). Eğer öğrenciler fizikteki ve kimyadaki bilgilerin soyut olmadığını, aksine kendi yaşantılarıyla direkt olarak ilişkisi olduğunu algırlarsa, ona karşı ilgi ve tutumları artacağı için bu bilimi hissederek öğrenirler. Hatta bu ilişkilendirme, öğrenmelerini kolaylaştırabilir (Ayaş ve ark. 1993'den aktaran Çepni ve ark. 1997). Birçok öğrencinin fizik dersi için söylediği söz dersin çok zor olduğu şeklindedir. Bu zorluğun ana sebeplerinden birisi bu dersi anlayamamaktan kaynaklandığı öğrenciler tarafından ifade edilmektedir. Yani kısaca öğrenciler günlük hayatta ve kendi yaşantılarında karşılaştıkları birçok fizik konusunu birbiriyle bağdaştıramamakta veya somut olarak konular kafalarda canlandırılmamaktadır. Teknolojik gelişmelerle bilhassa bilgisayarlarla bu görevi (gerçek yaşantılarla veya tabiatta cereyan eden olaylarla fizik dersini birleştirmek) yerine getirmek eskiye nazaran daha kolaylaşmıştır diyebiliriz (Demirci, 2003).

Öğretim etkinlikleri çoğunlukla öğrenci, öğretmen ve ders materyallerinin etkileşimi içerisinde gerçekleşir. Bu etkileşim sürecine katkıda bulunan yardımcı etmenleri, okul idaresi, aile ve çevre olarak tanımlayabiliriz. Buradan bakıldığında öğrencinin öğrenme aktivitesine sınıf içindeki atmosferin doğrudan etkisi olduğu görülmektedir. Bu nedenle dersin hedef ve kazanımlarına giden yolda öğretmen ve onun kullandığı ders materyallerinin etkililiği ve verimliliği büyük önem taşır. Bu önem teknolojinin sunduğu katkıların, ders materyallerini geliştirmesi ve zenginleştirmesi ile daha büyük bir boyut kazanır.

Zamanımızın çok değerli olduğu ve teknolojinin takip edilemeyecek kadar hızlı değiştirdiği şu dönemde diğer alanlarda da olduğu gibi eğitim alanında son teknolojilerin kullanımına geçilmesiyle, bilginin kazanılmasında ve kazanılmasına yardım edilmesinde mesafe kat etmek gerekir. Son yıllarda öğretmenler derslerde teknolojiden daha fazla faydalanmaktadırlar. Aynı zamanda teknoloji tabanlı ortamlarda çalışma zorunluluğunun olması (not girişleri, günlük-yıllık planlar, internet) bu yönelimi hızlandırmıştır.

Bilginin aktarılmasında geleneksel öğretim yöntemleri yetersiz kalmaktadır. Geleneksel eğitim-öğretim yöntemlerinde karşılaşılan problemler kaliteli öğretim yapılmasını zorlaştırmakta, bilgi toplumuna geçişte yeterince donatılmış bireylerin

yetişmelerine imkân vermemektedir. Geleneksel yöntemin bu sınırlılıkları öğretim programlarında değişiklikler yapılarak ve diğer yöntemlerle beraber kullanılarak aşılıbilir.

Türk Milli Eğitim'in amaçlarında da belirtilen nitelikli birey yetiştirmek ve çağa ayak uydurmak için teknolojiadaki gelişmeleri eğitimle bütünleştirmemiz gerekir. Eğitim sürecinin ve niteliğinin gelişmesinde önemli rol oynayan yeni teknolojilerin eğitim kurumlarına girmesi zorunlu hale gelmiştir (Gürol, 1990). Çünkü öğretim ortamlarında karşılaşılan bu problemlerin etkilerini en aza indirmekte yeni öğretim teknolojilerinden yararlanılabılır (Beeland, 2002).

21. yüzyılın insanını hazırlayacak olan eğitim anlayışı uygun eğitim yöntemleri ve araçlar kullanılarak yapılmalıdır. Uygulanan eğitim sisteminin ürünleri olan iyi yetiştirilmiş insanlar içinde yaşadıkları toplumlarını uluslararası platformda bilimde, teknolojiye, sanatta, kültürde, eğitim kurumlarında aldıkları bilgi oranında temsil kabiliyetine sahip olacaklardır (Özsoy, 2003).

Bu doğrultuda bilgi toplumunda teknolojik gelişmelerin eğitim anlayış ve uygulamalarını da derinden etkilediği ve bunlara yeni bir boyut kazandırdığı günümüzde bu imkânların eğitim sürecinde nasıl değerlendirilebileceği ve günümüzün modern eğitim sisteminde eğitim-öğretim faaliyetleri alanında neler yapılabileceği araştırılmış ve BDÖ yöntemiyle ilgili materyaller kullanılmaya karar verilmiştir. Çünkü günümüzde yaşanılan en önemli sorun zaman sorunudur. Çocuklarımızın ders saatlerini ve ders dışındaki çalışma zamanlarını en verimli ve etkili şekilde geçirebilmesi, bizim sorumluluğumuzdadır. Müfredatın iyi uygulanabilmesi veya derslerin daha zengin içerikler eklenerek işlenebilmesi, daha zeki ve bilgili çocukların yetiştirilebilmesi demektir. Bugün teknolojinin geldiği son noktada, akıllı sınıf uygulamaları sayesinde yaşanan birçok problem aşılıbilir. BDÖ'nün sunduğu modern eğitim imkanları sayesinde daha başarılı, motivasyonu yüksek, özgüveni tam, grup çalışmaları yapabilen, kendini değerlendirebilen ve daha nitelikli öğrenciler yetiştirilebilir.

Ülkeler arasındaki sosyo-ekonomik, koşullar eğitim programları, öğrenme ortamı, öğretmen yaklaşımlarındaki farklılıklar BDÖ kullanımının doğuracağı sonuçları

etkileyebilir. Bu yüzden ülkemizde de bu konuda nasıl bir etkileşim olacağını yapılacak çalışmalara ihtiyaç olduğu düşünülmektedir.

Okullarda BDÖ kullanımı ile yalnızca birkaç branştan öğretmenin ilgilenmesi yerine, öğretmenlerin kendi alan öğretimlerinde BDÖ kullanımına yönelmeleri sağlanabilir. Öğrencilerin, fizik derslerinde gerçek laboratuvarda öğrenebilecekleri kavramları, sanal laboratuvar uygulamaları ile daha ucuza ve daha kısa zamanda öğrenebilecekleri, buna bağlı olarak da problem çözme performanslarının yükseleceği düşünüldüğünde, hazırlanacak sanal laboratuvar çalışmalarıyla, okulların laboratuvar ihtiyacı kısmen karşılanacaktır. Böylece eğitimin kalitesi de yükseltilmiş olacaktır. Bu sayede yüksek maliyetlerle kurulmaya çalışılan laboratuvarların yerine, çok düşük maliyetlerle, bu ihtiyacı giderebilecektir. Bu durumda BDÖ kullanımının alan öğretiminde etkili olarak nasıl kullanılabileceği yönünde çalışmalara da ihtiyaç olacağı hissedilmektedir. Ülkemizde bu konuda yapılacak çalışmaların katkısı ile eğitimde ve alan öğretiminde BDÖ' den en iyi şekilde yararlanabilmek mümkün hale gelebilir.

BDÖ kullanımı yurtdışında birçok araştırmaya konu olmuş ve o ülkelerdeki eğitimi olumlu yönlerde etkilediği tespit edilmiştir. Bu çalışma BDÖ nün, ülkemiz şartlarında fizik eğitimi için kullanılmasının aynı şekilde başarılı olup olmadığının belirlenmesi yönünden önemlidir. Araştırma sonunda öğrenciler ve öğretmenlerde BDÖ kullanımına ilişkin daha kapsamlı bir görüş oluşacağı, elde edilecek sonuçlar ile fizik öğretiminde BDÖ kullanımının etkilerinin görüleceği düşünülmüştür. Ayrıca araştırma bu konuda yapılacak ileriki araştırmalara ışık tutacaktır.

## **1.5. Sayıtlar**

1. Araştırma süresince öğrencilerin, uygulanan ölçme araçlarını ve görüşme sorularını içtenlikle yanıtladıkları varsayılmıştır.

2. Araştırmada görüşülen öğretmenlerin görüşme sorularını içtenlikle yanıtladıkları varsayılmıştır.
3. Kontrol altına alınamayan istenmedik değişkenler deney ve kontrol gruplarını eşit düzeyde etkilemiştir.
4. Veri toplama aracının kapsam geçerliliği için uzman kanısının yeterli olduğu varsayılmıştır.
5. Deney grupları ve kontrol grubu arasındaki tek farkın ğretim yönteminin şekli olduğu varsayılmaktadır.
6. Araştırmaya katılan öğretmenler ğretimde BD kullanılabilirliğini değerlendirebilecek ölçüde bilgi ve deneyime sahiptirler.

## 1.6. Sınırlılıklar

Bu araştırma;

- 2011–2012 eğitim- ğretim yılında, Van il merkezi 9. sınıfta öğrenim gören öğrencilerle,
- Konu olarak, ortaöğretim 9. sınıf fizik dersindeki 4 haftalık 8 ders saati ile sınırlı olan “Elektrik Akımı” konusuyla,
- Yöntem olarak, kontrol gruplu ön test ve son test yarı deneysel araştırma modeliyle,
- Süre olarak, geleneksel ve BDÖ yöntemlerinin uygulanmasında 4 haftalık 8 ders saatiyle,
- Veri toplama aracı olarak kullanılan araç, anket ve görüşme formunda yer alan soru ve ifadelerle,
- Araştırmanın güvenirliği ğrenci ve öğretmenlerin verdikleri cevapların doğruluğuyla,

- Araştırmada kullanılan ölçeklerde seçilen soruların kapsam geçerlilikleri aktarılan konu içeriğiyle,
- Araştırma örneklem sayısı olan 120 öğrenciyle
- Araştırmada kullanılan fizik başarı testi soruları araştırmacı ile danışman kişi tarafından belirlenen sorularla sınırlıdır.

### 1.7. Tanımlar

**Kontrol grubu:** BDÖ yönteminin öğretimde kullanılmadığı, geleneksel öğrenme-öğretme etkinliklerinin devam ettirildiği düz anlatım yönteminin kullanıldığı gruptur.

**Deney grubu:** Öğretimde BDÖ yönteminin kullanıldığı gruptur.

**Geleneksel anlatım yöntemi:** Öğretmenin konuyu karşısında pasif bir şekilde oturarak dinleyen öğrencilere iletmesi şeklinde uygulanan öğretim metodudur.

**İnteraktif:** Etkileşimli. Kullanıcı ile teknolojik sistem arasındaki iki yönlü bilgi akışına olanak veren iletişim ortamı.

**Eğitim ortamı:** Eğitim etkinliklerinin meydana geldiği, öğrencinin bilgiyle etkileşimde bulunduğu çevredir. Eğitim ortamı, personel, yer, donanım, araç, gereç, özel düzenleme yaklaşımları gibi öğelerden oluşur.

**Ön test:** Öğrencilerin seviyelerini ölçmek amacıyla araştırmaya başlamadan önce uygulanan 20 soruluk testtir.

**Son test:** Öğrencilere Elektrik konusunun anlatımı tamamlandıktan sonra uygulanan 20 soruluk testtir.

**Bilgisayar Destekli Eğitim:** Okullardaki ders dışı etkinliklerin kolaylaştırılması ve ders içi faaliyetlerde öğrencilerin hedeflenen amaçlara ulaşmaları, beklenen davranışları kazanmaları ve bu süreçte bireysel ve grup içi etkileşimli meydana gelen her türlü eğitim-öğretim faaliyetlerinde bilgisayarların kullanılmasını, Bilgisayar Destekli Eğitim olarak tanımlayabiliriz.

**Bilgisayar Destekli Öğretim:** Bilgisayar destekli öğretim (BDÖ), bilgisayarların sistem içine programlanan dersler yoluyla öğrencilere bir konu ya da önceden kazandırılan davranışları pekiştirmek amacıyla kullanılmasıdır (Yalın, 2001).

**Bilgisayar Animasyonu:** Çeşitli bilgisayar yazılımları kullanılarak ekranda oluşturulan hareketli grafik, resim veya görüntülerdir. Amaca yönelik hazırlanan hareketli görüntüler birbirini takip ederek izleyicilere sunulur.

**Bilgisayar Simülasyonu:** Çeşitli yazılımlar aracılığıyla bilgisayar ekranında gerçeğe yakın ve çalışılan amaca uygun olarak hazırlanan programlardır. Öğrencilerin birebir etkileşimine izin veren, değişen durumlara göre görsel benzetimler sunabilen bilgisayar aktiviteleri.

**Bilgisayar Destekli Öğretim (BDÖ):** Bilgisayarların öğretimde, öğrenmenin meydana geldiği bir ortam olarak kullanıldığı, öğretim sürecini ve öğrenci motivasyonunu güçlendiren, öğrencinin kendi öğrenme hızına göre yararlanabileceği bir öğretim ortamıdır (Uşun, 2000).

**Başarı Puanı:** Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin fizik başarı testinden aldıkları puanların ortalamasıdır.

**Tutum Puanı:** Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin fizik dersine ilişkin tutum ölçeğinden aldıkları puanların ortalamasıdır.



## 2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ

### 2.1. Yurt Dışına Yapılan Araştırmalar

**Lee (2009)**, fizik dersindeki simülasyon kullanımının kavramsal anlamaya olan etkisini araştırmıştır. Pekin’de bir devlet lisesinde öğrenim gören öğrencilerin örneklemini oluşturduğu çalışmada öğrenciler deney ve kontrol grubu olarak ikiye ayrılmışlardır. Araştırmada kullanılan simülasyonlar Colorado Üniversitesi’nde bir araştırma grubu tarafından elektromanyetik indüksiyon öğretiminde yaşanan kavramsal zorlukların giderilmesi amacı ile geliştirilmiştir. Uygulama esnasında deney grubunda öğrenciler simülasyonlar ile etkileşim halinde iken, açıklama yapmalarını gerektiren sorular yöneltilmiştir. Kontrol grubunda ise herhangi bir materyal kullanılmadan olağan öğretim yapılmıştır. Öğretim sonrasında her iki gruba da son-test olarak kullanılan test; “ne” soruları, “nasıl” soruları ve açık uçlu sorulardan oluşmaktadır. Elde edilen veriler sonucunda “ne” sorularında kontrol grubu öğrencilerinin daha başarılı oldukları, “nasıl” soruları ile açık uçlu sorularda deney grubu öğrencilerinin daha başarılı oldukları ortaya çıkmıştır. Bu sonuç kontrol grubu öğrencilerinin elektromanyetik indüksiyonun gerçekleşme prensiplerini anlamadan sadece sebep olan ya da olmayan etmenleri bildikleri şeklinde yorumlanmıştır. Deney grubunda yer alan öğrenciler için ise öğretimin sorular ile bölünmesinden dolayı kavram öğretiminde aksaklık yaşandığı ifade edilmiştir. Araştırma sonunda simülasyon kullanılarak kavram öğretiminin belli bir hazırbulunuşluk düzeyinde olan öğrencilerle yapılmasının daha etkili olabileceği belirtilmiştir.

**Liao (2007)**, BDE’nin etkisini ölçmek amacıyla yaptığı bir araştırmada, Taiwan’da Geleneksel Öğretim ve Bilgisayar Destekli Öğretimi, meta analizi yöntemiyle karşılaştırmıştır. 52 tane araştırmanın incelendiği çalışmada BDÖ’nün daha pozitif etkiye sahip olduğunu tespit etmiştir.

**Wilder (2006)**, 4. sınıf öğrencilerinin temel elektrik kavramlarını anlamaları üzerine yaptığı Elektriğe Giriş isimli çalışmasında BDÖ programının etkili olup olmadığını ölçmek istemiştir. Sonuç olarak BDÖ programının, elektrik konusundaki temel kavramları öğretmede etkili olduğunu göstermiştir

**Miaoliangl vd. (2005)**, yapmış olduğu çalışmanın amacı üniversite öğrencilerinin dersleri için öğretimi artırıcı web tabanlı sanal elektrik devresi geliştirmek ve dizayn etmektir. Çalışmada sanal laboratuvarlar ve bunlarla ilgili yapılmış çalışmalardan bahsedilmiştir. Araştırmada elektrik devresi ile ilgili sanal laboratuvarın geliştirilmesi ele alınmıştır. Hazırlanmış oldukları sanal laboratuvar ile verilen dersler sonucunda öğrencilerin sanal laboratuvar kullanımlarından değerlendirmişlerdir. Araştırma sonunda anlamlı sonuçlara ulaşıldığını söylemişlerdir. Bunun sebebinin, öğrencilerin öğrenme deneyimlerini arttıran, kullanıcılarının öğrenme motivasyonu üzerine anlamlı etkiler sağlayan zengin internet uygulamalarının benimsenmesinden kaynaklandığını söylemişlerdir. Böyle bir sistemin desteğiyle öğrencilerin, öğrenme isteksizliklerinin ortadan kalkacağını ve zaman-mekan kısıtlaması olmadan internetin olduğu her yerde deneylerini yapabileceklerini söylemişlerdir (Miaoliangl ve ark. 2005'ten aktaran Bozkurt E. 2008, s. 90).

**Uclo vd. (2005)**; “Bilgisayar destekli öğretim yardımıyla fizik problemlerinin çözümü” adlı çalışmalarında bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin fizik problemlerini çözmeye etkisini araştırmışlardır. Araştırmada ön test son test deney ve kontrol gruplu desen kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini deney grubunu 11, kontrol grubunu 25, olmak üzere toplam 36 öğrenci oluşturmuştur. Verilerin çözümlenmesinde kovaryans analizi ve korelasyon analizinden yararlanmışlardır. Araştırma sonucunda bilgisayar destekli öğretim uygulanan deney grubu öğrencilerinin, ders kitabıyla konu işleyen kontrol grubu öğrencilerine oranla fizik problemlerini çözmeye daha iyi sonuçlar elde ettiklerini tespit etmişlerdir.

**Nsor (2004)**, BDÖ' nün fizik öğretiminde öğrenci öğrenmelerini artırma konusunda bir araştırma yapmıştır. Bu çalışmada araştırmacı, temel elektrik konusunda bir yazılım geliştirmiştir. Araştırma sonucu, BDÖ'yü lisede fen eğitim ve öğretiminde etkili bir araç olarak göstermiştir.

**Zele ve ark. (2003)**, temel fizik konularıyla ilgili laboratuvar çalışmalarına yönelik olarak hazırlanan Java Applet'lerini, Ghent üniversitesi 4. sınıf fizik öğrencilerine uygulamışlardır. Laboratuvar çalışmaları süresince öğrencilerin performanslarını gözlemiş, sonuçların analizini yapmışlardır. Araştırma sonucunda öğrencilerin keşfetmeye yönelik tutumlarının arttığı, temel fizik olaylarının daha iyi anlaşıldığı ve öğrenci başarısının önceki yıllara kıyasla daha çok arttığını tespit etmişlerdir.

**Jimioyiannis ve Komis (2001)**, bilgisayar simülasyonlarının fizik eğitimindeki etkililiğini belirlemek için, 15 ve 16 yaşlarındaki iki öğrenci grubuyla, hareket konusundaki hız ve ivme kavramlarının fonksiyonel olarak değişiminin kullanıldığı bilgisayar simülasyonlarına yönelik bir çalışma yapmışlardır. Her iki gruba da geleneksel yöntem uygulanmıştır. Deney grubuna geleneksel yöntemin yanında fizik simülasyonları da gösterilmiştir. Sonuçta iki grup arasında akademik başarı puanları yönünden deney grubunun lehine anlamlı bir fark bulmuşlardır.

**Cotton (1991)**, CAI isimli araştırmasında BDÖ'nün eğitim ve öğretim çalışmalarında kullanılması ve bunun etkileri üzerine yapılan araştırmaları incelemiştir. BDÖ'nün GÖ'ye ek kaynak ve öğretmen yönlendirmeli öğretim olarak kullanılmasında öğrencilerin başarısının sadece GÖ eğitimini alan ya da BTÖ'yü alan öğrencilere göre yüksek olduğunu söylerken, sadece Bilgisayar Tabanlı Öğretimin GÖ'den daha etkili olduğunu belirtmiştir. Aynı zamanda BDÖ'nün öğrenme hızında ve öğrenmenin kalıcı olmasında, konuya karşı olumlu tutum geliştirmede daha etkili olduğunu ve BDÖ aktiviteleri için en verimli derslerin Fen Bilimleri ve Dil dersleri olduğunu belirtmiştir.

**Morse (1991)**, yaptığı çalışmada Bilgisayar Destekli Öğretimi öğrencilerin akademik başarısının yanında bilimsel düşünebilme becerisi ve bilimsel bilgilerinde de artışa sebep olduğunu, mükemmel bir fen dersi bilgisayar olmadan da öğretilbileceğini, ancak, bilgisayarların fen dersinde kullanılmasının gelişim düzeyini artıracaklarını belirtmiştir. Çalışmalarında, Fen Bilgisinde BDÖ'nün öğrencinin öğrenmesini artırdığını ve öğrencilerin tutum ve öz güvenlerin üzerinde olumlu etkilerinin olduğunu, gelecek yıllardaki Fen Bilgisi öğretiminin kesinlikle BDÖ'yü çeşitli formlarıyla içine alacağını, böylece Fen Bilgisi öğretiminin daha iyi olacağını söylemiştir.

## 2.2. Yurt İçinde Yapılan Araştırmalar

**oramık (2012)**, ‘Manyetizma Ünitesinin Bilgisayar Destekli Etkinlikler ile Öğretimin 11. Sınıf Öğrencilerinin Tutumlarına, GÜdülenmelerine ve Kavramsal Anlamalarına Etkisi’ isimli bir çalışma yapmıştır. Bu çalışmada 11. sınıf fizik dersi manyetizma ünitesinin öğretiminde, bilgisayar destekli etkinlikler ve deney destekli etkinlikler kullanılarak gerçekleştirilen öğretim yöntemlerinin, öğrencilerin akademik başarıları, fizik dersine yönelik tutumları, özyeterlilik ve üstbiliş düzeyleri, akademik güdülenmeleri ve kavramsal anlama seviyelerine olan etkilerinin belirlenmesini ve uygulanan yöntemlerin bu değişkenler açısından etkilerinin birbiri ile karşılaştırılmasını amaçlamıştır. Araştırmanın örneklemini Balıkesir il merkezinde bulunan bir Anadolu Lisesi’nin 11. sınıfında öğrenim gören 41 öğrenci oluşturmuştur. Veri toplama aracı olarak 11. sınıf fizik dersi hazırbulunuşluk testi, fizik dersi tutum ölçeği, akademik güdülenme ölçeği, özyeterlilik ve üstbiliş öğrenme ölçeği ile manyetizma ünitesi kavram testini kullanmıştır. Araştırmadan elde edilen verilerden, bilgisayar destekli etkinlikler yardımı ile öğretim gerçekleştirilen grubun fizik dersine yönelik tutumlarının, akademik güdülenmelerinin, özyeterlilik ve üstbiliş seviyelerinin değişmediği, manyetizma ünitesine ait başarılarının arttığını, kavramsal anlama düzeylerinde de ilerleme gösterdiklerini ortaya çıkarmıştır. Deney destekli etkinlikler ile öğretim gerçekleştirildiği grupta ise fizik dersine yönelik tutum, akademik güdülenme, özyeterlilik ve üstbiliş puanları, akademik başarıları ve kavramsal anlama düzeylerinde ilerleme belirlemiştir. İki grup karşılaştırıldığında ise deney destekli öğretim yapılan grupta yer alan öğrenci puan ortalamalarının tüm testlerde bilgisayar destekli öğretim gerçekleştirildiği gruptan yüksek ıktını tespit etmiştir.

**Turan (2012)**, “5. Sınıf Öğrencilerinin Basit Elektrik Devreleri Konusundaki Başarısına Bilgisayar Destekli Öğretimin Etkisi” isimli araştırmasında, bilgisayar destekli öğretimin normal öğretime göre öğrencilerin bilişsel düzeylerinin gelişmesinde daha etkili olduğunu ortaya koymakta ve veri analiz sonuçları ile bu yargıyı ispat etmektedir.

**Uzunkoca (2012)**, “İlköğretim 7.Sınıflarda Ekosistem Konusunun Öğretiminde

Geleneksel ve Bilgisayar Destekli Öğretim Yöntemlerinin Öğrenci Başarısına Etkisinin Karşılaştırılması” isimli bir çalışma yapmıştır. Araştırmasını 2010–2011 öğretim yılında Şanlıurfa ili, Hilvan ilçesi, Gölcük İlköğretim Okulu’nda yürütmüştür. Deney ve kontrol grubu olmak üzere 7. sınıf öğrencilerinden 30’ar kişilik gruplar oluşturmuştur. Deney grubuna bilgisayar destekli, kontrol grubuna geleneksel yöntem kullanılarak ekosistem konusunu anlatmıştır. Analiz sonuçlarında bilgisayar destekli öğretimin daha başarılı olduğunu tespit etmiştir.

**Acar (2011)**, “Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrencinin Fizik Kimya Biyoloji ve Matematik Alanlarındaki Tutumlarına Olan Etkisinin Meta Analiz Yöntemi İle İncelenmesi” isimli çalışmasında, 2002–2011 yılları arasında fizik, kimya, biyoloji ve matematik alanları eğitiminde yapılmış, bilgisayar destekli öğretimin tutuma etkisinin, geleneksel yöntem ile karşılaştırıldığı nicel çalışmaları incelemiştir. Konu ile ilgili 142 yüksek lisans ve doktora, 45 makale ve bildirinin bulunduğu çalışma havuzundan dahil edilme kriterlerine uygun 56 adet çalışmayı meta analiz yöntemiyle birleştirmiştir. 4761 tane deneğin örneklemini oluşturduğu 78 tane veriyi meta analiz yöntemi ile birleştirmiş ve toplam etki büyüklüğünü hesaplamıştır. Araştırma sonucunda, bilgisayar destekli öğretim yönteminin tutuma olan etki büyüklüğünü 0,2627 olarak bulmuştur. Bulduğu değer, Thalheimer ve Cook tarafından yapılan sınıflandırmaya göre küçük (small) etkiye sahip olduğu görülmüştür. Fizik, kimya, biyoloji ve matematik alanları eğitiminde bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin derse karşı tutumları üzerinde geleneksel yöntemle karşılaştırıldığında bilgisayar destekli öğretim lehinde bir etkisi olduğu sonucuna ulaşmıştır.

**Ulusoy (2011)**, “Kimya Eğitiminde Model Uygulamalarının ve Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrenme Ürünlerine Etkisi: 12. Sınıf Kimyasal Bağlar Örneği” isimli çalışmasında Bilgisayar Destekli Öğretim ve modelleri kullanmanın öğrencilerin kavramsal anlama düzeyini olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşmıştır.

**Yüksek (2011)**, “Bilgisayar Destekli Öğretimin Matematik Başarısına Etkisi: GeoGebra Örneği” isimli bir araştırma yapmıştır. Bu çalışmada, 8. sınıf matematik dersi müfredatında yer alan “Üçgen ve Pisagor Bağlantısı” konusunda, bir dinamik matematik yazılım programı olan GeoGebra’nın öğrenci başarısına etkisini incelemiştir. Bunun için Konya ilindeki özel bir ilköğretim okulundan deney ve kontrol grubu olmak üzere,

8. sınıf düzeyinde iki grup seçmiştir. Deney grubu için resmi müfredat programına uygun dinamik matematik yazılımına göre iki haftalık kurs planlamıştır. Kurs süresinde GeoGebra'nın etkin kullanımını içeren, planlanmış GeoGebra inşa aktiviteleri öğrenme ve öğretim süresi boyunca öğrencilerle paylaşmıştır. Eş zamanlı olarak, kontrol grubunda resmi müfredata uygun olarak eğitime devam etmiştir. Testler ve gruplar arasında yapılan karşılaştırmalar sonucunda, GeoGebra'nın öğrencilerin öğrenme ve başarıları üzerinde pozitif etkisinin olduğu sonucuna ulaşmıştır. Hatırlama testi sonuçlarının ise dinamik geometri yazılımının (GeoGebra) öğrenilen bilgilerin kalıcılığını artırmada da etkili olduğunu tespit etmiştir.

**Ergörün (2010)**, tarafından “Bilgisayar Destekli Fizik Öğretiminin Öğrenci Başarısına ve Öğrencilerin Tutumlarına Etkisi” isimli bir çalışma yapılmıştır. Bu çalışma 2008–2009 eğitim öğretim yılında, İstanbul ili Sarıyer ilçesindeki Sarıyer Kız Teknik ve Meslek Lisesi dokuzuncu sınıf öğrencilerinden 62 kişi ile yapmıştır. Analiz sonuçlarından bilgisayar destekli öğretim yöntemiyle eğitim gören öğrencilerin ve geleneksel anlatım yöntemiyle eğitim gören öğrencilerin çalışmanın başlangıcında Fizik başarılarında anlamlı bir fark olmamasına karşın çalışmanın sonucunda aralarında anlamlı fark olduğu ve bilgisayar destekli öğretim yöntemiyle eğitim gören öğrencilerin başarılarının önemli bir oranda arttığını tespit etmiştir.

**Güvercin (2010)**, yaptığı çalışmada, ortaöğretim 9. Sınıf fizik dersinde simülasyon destekli yazılım yardımıyla eğitimin öğrencilerin akademik başarısına, derse karşı tutumlarına ve kalıcılığa etkisini araştırmıştır. Fizik Başarı Testi son test puanları ile ön test puanlarının farkları arasında deney grubu lehine anlamlı fark ve deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin Fizik Başarı Testi kalıcılık puanları ile son test puanlarının farkları arasında kontrol grubu lehine anlamlı bir fark bulmuştur. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin Fizik Tutum Anketi son test puanları ile ön test puanlarının farkları arasında, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin Fizik Tutum Anketi kalıcılık puanları ile son test puanları farkları arasında anlamlı bir fark bulamamıştır.

**Hangül (2010)**, “Bilgisayar Destekli Öğretimin 8. Sınıf Matematik Öğretiminde Öğrenci Tutumuna Etkisi ve BDÖ Hakkında Öğrenci Görüşleri” isimli çalışmasında,

2009–2010 öğretim yılında 53 sekizinci sınıf öğrencisi arasından deney ve kontrol grupları üzerinde gerçekleştirmiştir. Deney grubuna bilgisayar destekli matematik öğretimi kullanılarak, kontrol grubuna ise yapılandırmacı yaklaşım ile öğretim yapmıştır. Elde edilen verilerin analizi sonucunda bilgisayar destekli matematik öğretiminin, yapılandırmacı yaklaşımla yapılan öğretime oranla öğrenci tutumlarını olumlu yönde geliştirdiği sonucuna ulaşmıştır.

**Karadeniz (2010)**, “Fizik Dersi Öğretiminde Geleneksel ve Bilgisayar Destekli Öğretim Yaklaşımlarının Rule Space Modeli İle Değerlendirilmesi” isimli çalışma yapmıştır. Araştırmasında kavramların bilgisayar destekli animasyonlar ile anlatılmasının öğrencilerin ders başarılarına olumlu yönde etki ettiği sonucuna varmıştır.

**Bülbül (2009)**, ‘Fizik Dersi Optik Ünitesinin Bilgisayar Destekli Öğretiminde Kullanılan Animasyonların ve Simülasyonların Akademik Başarıya ve Akılda Kalıcılığa Etkisinin İncelenmesi’ isimli bir araştırma yapmıştır. Araştırmayı Adana ili merkez Sarıçam ilçesindeki bir devlet ortaöğretim okulunda öğrenim görmekte olan 9. sınıftan toplam 79 öğrenci ile gerçekleştirmiştir. Araştırmanın verilerini toplamak için 2007–2008 öğretim yılı ikinci döneminde, yaklaşık olarak on saatlik bir çalışma yapmıştır. Animasyonlar ve simülasyonlarla yapılan öğretim ile kontrol grubunun etkisini birbiriyle kıyasladığında, öğrencilerin akademik başarılarında anlamlı bir farklılığın olduğu ortaya koymuş olup, bilginin akılda kalıcılığında gruplar arasında anlamlı bir fark oluşmadığını tespit etmiştir.

**Bozkurt (2008)**, “Fizik Eğitiminde Hazırlanan Bir Sanal Laboratuvar Uygulamasının Öğrenci Başarısına Etkisi”, isimli çalışmasında fizik eğitiminde hazırlanan bir sanal laboratuvar uygulaması ile yapılacak öğretimin, geleneksel laboratuvar yöntemiyle yapılacak öğretime göre öğrenci başarısı üzerine etkisini incelemiştir. Çalışmasını 2006–2007 öğretim yılı bahar döneminde Selçuk Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fizik Eğitimi Anabilim Dalında ve Fen Edebiyat Fakültesi Fizik Bölümünde “Elektrik ve Manyetizma” dersini alan toplam 115 öğrenci üzerinde yürütmüştür. Çalışma için, “Alternatif Akım Devreleri ve Seri RLC Devresinde Rezonans” konuları ile ilgili bir sanal laboratuvar ortamı oluşturmuştur. Bunun için

araştırmacı kendisi tarafından hazırlanan java simülasyonlarının yanı sıra hazır olarak bulunan simülasyonlardan da faydalanmıştır. Konu anlatımlarının animasyonlar ve simülasyonlarla desteklendiği bir web sayfası dizayn etmiştir. Deney gruplarının, uygulama öncesi ve sonrası başarı durumlarını karşılaştırmak için başarı testi hazırlamıştır. Başarı testi; bilgi, kavrama, uygulama ve toplam başarı düzeylerini ölçmeye yöneliktir. Başarı testini gruplara uygulama öncesi ve sonrası, ön ve son test olarak vermiştir. Uygulamalar süresince öğrencilerin laboratuvar çalışmalarındaki düşüncelerini yazılı ve sözlü olarak tespit etmiştir. Uygulama süresince, öğrencilerin fiziğe karşı tutumlarındaki değişiklikleri belirlemek için; anket uygulamış, mülakat yapmış; yapılan uygulamaları kamera desteği ile kayıt altına almıştır. S.Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) Koordinatörlüğü tarafından desteklenen araştırmada, sanal laboratuvar uygulamasını yapan gruplar (SG-S) lehine anlamlı sonuçlar elde etmiştir.

**İskender (2007)**, “Özel Dershanelerde Animasyon Kullanımıyla Bilgisayar Destekli Fen Öğretiminin Öğrenci Başarısına, Hatırda Tutma Düzeyine ve Duyuşsal Özellikleri Üzerine Etkisi” isimli çalışma yapmıştır. İlköğretim fen ve teknoloji dersi 8.sınıf müfredatında yer alan “Mitoz – Mayoz Hücre Bölünmesi” konusunun animasyon kullanarak bilgisayar destekli yöntem ile öğretmenin öğrencilerin akademik başarıları, hatırda tutma düzeyleri ve duyuşsal özellikleri üzerine etkilerini incelemiştir. Araştırma 2006–2007 Eğitim-Öğretim yılı güz döneminde, Muğla ilinin Milas ilçesinde özel bir dershane 258 sekizinci sınıf öğrencisiyle gerçekleştirilmiştir. Analiz sonucunda animasyon kullanarak bilgisayar destekli öğretimin yapıldığı deney grubu ile geleneksel öğretimin yapıldığı kontrol grubunun başarı durumları arasında anlamlı bir fark tespit edilmiştir. Deney ve kontrol gruplarının hatırda tutma düzeyleri incelendiğinde animasyonlar kullanılarak fen bilgisi öğretimi yapılan deney grubunun lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin duyuşsal özelliklerindeki gelişmeler incelendiğinde, derste doyuma ulaşma, etkili öğrenme, duyu organlarını harekete geçirme, bilginin kalıcılığını sağlama boyutlarında deney gruplarının lehine anlamlı bir fark bulunduğunu tespit etmiştir.

**Akpınar (2006)**, “Fen Öğretiminde Soyut Kavramların Yapılandırılmasında Bilgisayar Desteği: Yaşamımızı Yönlendiren Elektrik Ünitesi” isimli çalışmasında Yaşamımızı Yönlendiren Elektrik Ünitesi’nde Durgun Elektrik konusunun bilgisayar



destekli öğretim yöntemi ile öğretilmesinin öğrencilerin başarısına etkisini araştırmıştır. Çalışmaya 123 kişilik 6. Sınıf öğrencisi katılmıştır. Deney grubunda hazırlanan yazılım ile bilgisayar destekli öğretim yapılırken, kontrol grubunda ise normal öğretim yapılmıştır. Veri toplama aracı olarak başarı testi, açık uçlu sorular, fen bilgisine ve bilgisayara yönelik tutum ölçeği uygulamadan önce ve uygulamadan sonra kullanılmıştır. Uygulama sonunda, başarı testi ve açık uçlu soruların sonuçlarına göre, deney grupları lehine anlamlı farklar bulunmuştur. Ayrıca deney grubu öğrencilerinin fen bilgisi ve bilgisayara karşı tutum puanlarının da kontrol grubuna göre daha fazla arttığı sonucuna ulaşılmıştır.

**Bodur (2006)**, “Bilgisayar Destekli Fizik Eğitiminde Yapısalcı Yaklaşımın Öğrenci Başarısına Etkisi” isimli çalışma yapmıştır. Araştırmasında, yapısalcı öğrenme kuramına dayalı uygulanan “Bilgisayar destekli fizik öğretimi” ile geleneksel öğretim yönteminin kullanılması arasında öğrencilerin başarı düzeyleri açısından fark oluşup oluşmadığı incelemiştir. Araştırma 2004–2005 eğitim-öğretim yılında Sakarya ilinde Erenler Yunus Emre Çok Programlı Lisesinde okuyan 10. sınıf öğrencileriyle gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda yapısalcı öğrenme kuramına dayalı olarak uygulanan bilgisayar destekli eğitimin yapıldığı deney grubunda öğrenci başarısının geleneksel öğretim ile eğitim yapılan kontrol grubundan daha yüksek olduğunu tespit etmiştir.

**Çepni ve ark. (2006)**, bilgisayarların biyoloji alanında fotosentez konusunun anlatılmasında kullanımı üzerine yapılan bir araştırmada BDÖ materyallerinin öğrencilerin öğrenme düzeylerinden anlama ve uygulama düzeyleri için etkili olduğunu tespit etmişlerdir. Burada BDÖ materyallerinin öğrencilerinin başarılarını artırmada etkili olduğunu görmüş ama aynı etkiyi öğrencilerin tutumlarını geliştirme üzerine görememişlerdir. Bunu da kısa bir zaman içinde tutum geliştirmenin çok zor olmasına bağlamışlardır.

**Çelik (2006)**, “Fizik Öğretiminde Bilgisayar Destekli Mizahın Öğrenci Başarısına ve Tutumuna Etkisi” isimli araştırmasında elde ettiği bulgulara göre, bilgisayar destekli mizah ile fizik öğretimi gören deney grubunun, geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubundan hem akademik başarısının daha yüksek hem

de fizik dersine yönelik tutumlarının daha olumlu olduğunu tespit etmiştir.

**Çömelek ve Bayram (2006)**, Fen Bilgisi öğretiminde ısı konusunun BDÖ materyalleri ile öğretilmesinin öğrencilerin Fen Bilgisi dersine karşı olan tutumları üzerine etkilerinin araştırmışlardır. 5. Sınıf öğrencileriyle yaptıkları araştırmalarında, hem BDÖ materyalleri kullanılmasının hem de GÖ yönteminin öğrencilerin Fen Bilgisine karşı olan tutumları üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğunu ortaya koyamamışlardır. Öğrencilerin Fen Bilgisi dersine karşı olan tutumlarında her iki grup açısından da tutum puanları açısından istatistiksel açıdan anlamlı olmayan bir düşüş ortaya çıkmıştır.

**Tekmen (2006)** “Fizik Dersinde, Bilgisayar Destekli Eğitimin Öğrencilerin Erişisine, Derse Karşı Tutumlarına ve Kalıcılığa Etkisi” isimli çalışmasında ortaöğretim 9. sınıfta verilen fizik dersinde Bilgisayar Destekli Eğitimin öğrenci erişisine, derse karşı tutumlarına ve kalıcılığa etkisini incelemiştir.

İzmir ili Aliağa ilçesi Mesleki ve Teknik Eğitim Merkezi Lisesi ’ndeki araştırmasında aşağıdaki bulgulara ulaşmıştır;

1. Fizik dersi BDE ile yapılan deney grubunun bilgi düzeyi erişi puanı ortalaması ve geleneksel öğretimin yapıldığı kontrol grubunun bilgi düzeyi puanı ortalaması arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark bulamamıştır.
2. Fizik dersi BDE ile yapılan deney grubunun kavrama ve uygulama düzeyi erişi puan ortalaması ve geleneksel öğretimin yapıldığı kontrol grubunun uygulama düzeyi erişi puan ortalaması arasında deney grubu lehine anlamlı fark bulamamıştır.
3. Fizik dersi BDE ile yapılan deney grubunun toplam erişi puan ortalaması ve geleneksel öğretimin yapıldığı kontrol grubunun toplam erişi puan ortalaması arasında deney grubu lehine anlamlı fark bulamamıştır.
4. Fizik dersi BDE ile yapılan deney grubunun tutum puan ortalaması ve geleneksel öğretimin yapıldığı kontrol grubunun tutum puan ortalamaları arasında deney grubu lehine anlamlı fark bulmuştur.
5. Fizik dersi BDE ile yapılan deney grubunun kavrama ve uygulama düzeyi kalıcılık ortalamaları ve geleneksel öğretim yapılan kontrol grubunun bilgi, kavrama düzeyi kalıcılık ortalamaları arasında anlamlı fark bulamamıştır.

6. Fizik dersi BDE ile yapılan deney grubunun bilgi düzeyi ve toplam kalıcılık ortalaması ve geleneksel öğretim yapılan kontrol grubunun uygulama düzeyi ve toplam kalıcılık ortalaması arasında deney grubu lehine anlamlı fark bulunmuştur.

**Tosun (2006)**'un “Bilgisayar Destekli ve Bilgisayar Temelli Öğretim Yöntemlerinin, Öğrencilerin Bilgisayar Dersi Başarısı ve Bilgisayar Kullanım Tutumlarına Etkisi: Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Örneği” isimli doktora çalışması yapmıştır. Araştırmasında bilgisayar destekli ve bilgisayar temelli öğretim yöntemlerinin, öğrencilerin bilgisayar dersindeki başarılarına ve bilgisayar kullanmaya yönelik tutumlarına etkisini belirlemeye çalışmıştır. Bu amaçla Trakya Üniversitesi Sınıf Öğretmenliği Bölümü 2. Sınıfa devam eden 94 öğrenciyle deneysel bir çalışma yapmış ve çalışma sonucunda bilgisayar destekli öğretim yöntemiyle bilgisayar dersi alan öğrenciler, uygulama sınavında, bilgisayar temelli öğretim yöntemiyle dersi alan öğrencilerden daha yüksek başarı elde ettiğini tespit etmiştir.. Buna karşılık her iki yöntem açısından, öğrencilerin bilgisayar kullanma tutumlarında anlamlı bir fark bulamamıştır. Yöntemlerin, öğrencilerde bilgi kalıcılığı açısından da bir farka neden olmadığı bulgularına ulaşmıştır.

**Akçay ve ark. (2005)**, tarafından “Fen Öğretiminde İlköğretim 6. sınıflarda Çiçekli Bitkiler Konusunun Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrenci Başarısına Etkisi” isimli araştırma yapmışlardır. Çalışmada fen eğitiminde bilgisayar destekli öğretim yönteminin düz anlatım yöntemine göre öğrenci başarısına etkisini araştırmışlardır. Araştırma 2001–2002 öğretim yılında Kastamonu ili, Merkez ilçesindeki iki ilköğretim okulunun 6. sınıf öğrencileriyle gerçekleştirmişlerdir. Dersi, oluşturulan deney grubuna “Çiçekli bitkiler” konusu bilgisayar destekli yöntem ile, kontrol grubuna ise klasik yöntem kullanarak işlemişlerdir. Araştırmanın sonucunda, fen eğitiminde bilgisayar destekli öğretim yönteminin klasik öğretim yöntemine göre, öğrenci başarısını arttırmada daha etkili bir yöntem olduğunu tespit etmişlerdir.

**Başaran (2005)**, tarafından yapılan “Bilgisayar Destekli Öğretimin Fizik Eğitiminde Öğrenci Başarısı ve Tutumuna Etkisi” isimli araştırmada fizik eğitiminde bilgisayar destekli öğretim ve geleneksel öğretim yöntemlerinin başarı ve bilgisayara

yönelik tutuma etkileri karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Araştırma, Dicle Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Fizik Bölümünde okuyan 3. sınıf öğrencileri üzerinde gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda BDÖ'nün seçilen fizik konusunda geleneksel öğretim yöntemine göre öğrenci başarısını daha çok arttırdığı, ancak öğrencilerin tutumunda bilgisayarın eğitim ve öğretimde kullanılmasının anlamlı bir fark yaratmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

**Baytekin (2004)**, tarafından yapılan “Bilgisayar Destekli Eğitimde Benzetim (Simülasyon) Yöntemi” isimli araştırmada bilgisayar destekli eğitimde benzetim yönteminin diğer yöntemlere göre etkin üretici ve kaliteli olup olmadığı incelenmiştir. Araştırma bilgisayar ortamında yapılan benzetim çalışmalarının incelenmesinden oluşmaktadır. Araştırmada, betimsel ve kaynak araştırmaları ile gözlemlere yer verilmiştir. Araştırmanın sonucunda benzetim yönteminin amaçları 10 başlık altında toplanmıştır. 1. Öğrencinin davranışlarının değişimi ve gelişimi. 2. Özel davranış değiştirme. 3. gelecekteki roller için bireyin hazırlığı. 4. Bireyin güncel rollerini anlamada yardım. 5. Bireyin kuramları uygulamada yeteneklerinin artırılması. 6. Karmaşık problemlerin azaltılması veya kullanışlı elementlerin konumunun bilinesi. 7. kişilerin yaşamını etkileyen rollerin örneklerle sunulması. 8. Öğrenciyi motive etmek. 9. Öğrenimdeki analitik süreç değişimlerini göstermek. 10. Olgu ve olaylarda yaşam rollerinin bireysel özelliğe yönelik oluşturulması.

**Saka ve Yılmaz (2005)**, Bilgisayar Destekli Fizik öğretiminde çalışma yapraklarına dayalı materyal geliştirme ve uygulama çalışmasında, Elektrostatik konusyla ilgili kavramların öğretilmesinde BDÖ ve GÖ yöntemlerinin etkilerini incelemiştir. Araştırmanın bulgularına göre hem GÖ hem de BDÖ öğrenci başarıları üzerinde etkili görülmüştür. GÖ ile BDÖ arasında ki fark BDÖ'nün öğrenci başarısı üzerinde daha etkili olduğunu ortaya koymuştur.

**Tekdal ve Kert (2004)**, “Literatürdeki Tasarım İlkelerine Uygun Olarak Hazırlanmış Multimedya Ders Yazılımının Lise Düzeyi Fizik Öğretiminde Akademik Başarıya ve Kalıcılığa Etkisi” isimli çalışma yapmışlardır. Araştırmada klasik öğretmen merkezli öğretimin yapıldığı bir okulda bilgisayarlı eğitim yazılımı hazırlama konusundaki kuramsal temelde 16 ilkeyi kullanarak, öğrencinin izleyici konumundan,

uygulayıcı ve yönlendirici konumuna geçmesini sağlayacak benzeşimlerle düzenlenen bir eğitim yazılımının, öğrencinin akademik başarısına etkisini incelemiştir. Araştırmada kullanılan yazılımı Macromedia Director Studio 8.5 programı ile hazırlamışlardır. Araştırma 2003–2004 öğretim yılı 2. döneminde gelişmiş bilgisayar laboratuvarının olması nedeniyle Mersin 75. Yıl Anadolu Öğretmen Lisesi’nde yapmışlardır. 9. Sınıflardan 24’er kişilik deney ve kontrol grupları oluşturmuşlardır. Yazılımı 9. sınıf fizik dersi elektrik ünitesinin 4 konu başlığı için hazırladıklarından kullanım sürecini 6 ders saatine yaymışlardır. Çalışma sonucunda, hazırlanan yazılım desteği ile çalışan öğrencilerin akademik başarı testlerinde geleneksel eğitimle çalışan öğrencilerden daha yüksek başarı gösterdiğini tespit etmişlerdir.

**Akçay ve ark. (2003)**, 8. sınıf İlköğretim fen bilgisinde kavrama güçlüğü çekilen mol kavramı ve Avogadro sayısı konularının yeni bir öğretim süreci olarak hazırlanan bilgisayar destekli-öğretmen merkezli ve bilgisayar tabanlı-öğrenci merkezli yöntemlerle öğretilmesinin öğrenci başarısına ve tutumuna etkisi araştırılmıştır. Bilgisayar ortamında benzeşim ve canlandırma gibi öğrencinin ilgi ve dikkatini çeken Microsoft Powerpoint ve Flash programlarında hazırlanan materyal GÖ yöntemine ilave olarak uygulanmıştır. Araştırma sonuçları, BDÖ yöntemlerinin GÖ’ye göre öğrenciler üzerinde daha olumlu sonuçlar bıraktığını ve öğrencilerin fen bilgisi dersindeki başarısını artırdığını göstermiştir

**Çekbaş ve ark. (2003)**, Fen Bilgisi dersinde teknolojinin gerekliliğini ortaya koymaya yönelik yapılan BDÖ’nün önemine yönelik bir diğer araştırmada, bilgisayar benzetimlerini kullanarak elektrostatik ve elektrik akımı konusunu öğrencilerin anlamasını kolaylaştırmayı hedeflemişlerdir. Yaptıkları araştırmada, fen bilgisi derslerinde teknolojinin gerekliliğini ortaya koymak ve BDÖ’den yararlanmanın faydası hakkında somut kanıtlar aramışlardır. Sonuç olarak GÖ’nün teorik başarıyı artırdığı ama deneysel başarıda çok etkili olmadığı ve BDÖ’deki başarının GÖ’ye göre hem deneysel hem de teorik grup için daha yüksek olduğunu ortaya konulmuştur.

**Yiğit ve Akdeniz (2003)**, tarafından “Fizik Öğretiminde Bilgisayar Destekli Etkinliklerin Öğrenci Kazanımları Üzerine Etkisi: Elektrik Devreleri Örneği” adlı çalışma yapılmıştır. Araştırmada elektrik devrelerine yönelik olarak geliştirilen logo destekli program uygulamalarıyla öğrencilerin başarıları ve tutumlarındaki değişimler

incelemişlerdir. Araştırmada kontrolsüz ön test- son test yaklaşımıyla, elektrik devreleri konusunu geleneksel yöntemle uygulayan 9 kişilik lise 2. sınıf öğrenci grubunun ön testlerle bilişsel ve duyuşsal yeterliliklerini belirlemişlerdir. Materyal kullanıldıktan sonra aynı gruba son testler uygulamışlardır. Bunun yanı sıra öğrenci görüşlerini de almışlardır. Araştırma sonucunda bilgisayar destekli öğretim ve elektrik devrelerine ilişkin puanlarda anlamlı farklılıklar bulmuşlardır. Öğrencilerin görüşlerinin, genel olarak BDE'nin gerekli olduğu, bu tür programların okullarda fizik derslerine olan ilgiyi arttıracığı ve daha etkili öğrenmenin gerçekleşebileceği yolunda olduğunu tespit etmişlerdir.

**Bayraktar (2001)**, BDÖ'nün GÖ yöntemiyle karşılaştırıldığında öğrenci başarısı üzerinde ne kadar etkili olduğunu belirlemek üzere bir araştırma yapmıştır. Bu araştırmasında 42 tane araştırmadan elde edilen sonuçları değerlendirmiştir. Araştırmanın sonucunda, BDÖ'nün GÖ'ye göre daha başarılı olduğunu belirtmiştir. Bayraktar 108 tane etki düzeyi belirlemiş ve etki düzeyleri değerlendirilmesinde 70 tanesinde BDÖ daha etkili ve 38 tanesinde GÖ tarafında bulunduğunu belirtmiştir. Araştırmada en etkili BDÖ tekniğinin arkasından öğretim yapılan benzetimler olduğu, BDÖ'in başarısında bilgisayar ve öğrenci oranının önemliliği, BDÖ süresinin BDÖ'nün verimliliği üzerinde etkili olduğu tespit etmiştir.

**Altun ve Yeğingil (1998)**, tarafından "Bilgisayar ile Görsel Fizik Eğitimi" adlı makale hazırlanmıştır. Makalede fizik konularının ve deneylerinin görsel olarak bilgisayarla sunulmasıyla öğrenmenin daha kalıcı olduğunu işlemişlerdir. Özellikle fiziğin deney yapılamayan astrofizik, parçacık fiziği ve kuantum fiziği konularında benzetimlerin faydası üzerinde durmuşlardır. Ayrıca benzetimlerde parametreler değiştirilerek deneyin istenildiği kadar tekrar edilebilmesinin önemini belirtmişlerdir.

Yukarıdaki kaynak bildirişleri ışığında, BDÖ ve akademik başarı üzerine yapılan araştırmaların birçoğu sınıflarda bilgisayar yazılımı kullanımının, öğrencilerin öğrenimini artırdığını ortaya koymuştur. Bazı araştırmalar ise BDÖ' in öğrenci başarısına önemli ya da yeterli düzeyde bir etkisinin olduğunu ortaya koyamadıklarını göstermiştir. Bu durumun belirleyici faktörleri olan öğretmen, materyal, sınıf ortamı ve öğrencilere yönelik araştırmalarla bu BDÖ çalışmaları konusundaki veriler daha netleştirilebilmelidir.

BDÖ ve tutum üzerine yapılan araştırmaların birçoğu sınıflarda bilgisayar yazılımı kullanımının öğrencilerin tutum düzeyi üzerinde olumlu etkisinin olduğunu ortaya koymuştur. Bazı araştırmalar ise BDÖ' nün öğrenci tutumları üzerinde önemli ya da yeterli düzeyde bir etkisinin olduğunu ortaya koyamadıklarını göstermiştir. Bu belirsizlikler yeni çalışmalarla aydınlatılabilir.

## **2.3. Öğretim Yöntemleri**

### **2.3.1. Geleneksel Öğretim Yöntemi**

Geleneksel öğretim uygulamalarının temel özelliklerine bakıldığında bazı noktalar dikkati çekmektedir. Bunlar arasında, bilgi aktarmaya ağırlık veren öğretim anlayışı, ders kitaplarına aşırı bağımlılık, öğretmenin mutlak egemenliği, öğrencileri araştırmaya yöneltmeyip yalnızca dinleyen/izleyen konumunda tutarak zihinsel açıdan edilgenleştiren düzenlemeler, yaratıcı düşünmeye ya da kişisel görüşleri açıklamaya izin vermeyen sınıf iklimi, sunulan bilgileri anlamaya ve farklı yorumlar yapmaya olanak tanımayan öğretim yöntemleri ilk göze çarpanlardır. Okullarımızda gerçekteştirilen öğretim uygulamalarında karşılaşılan sorunlardan çoğunun geleneksel olarak nitelenen yöntemlerden kaynaklandığı gözlenmektedir. Bu olumsuzluklar geleneksel yöntemlere yeni teknikler ve materyaller eklenerek aşılabilir.

Geleneksel öğretim yönteminin başlıca avantajları şöyle sıralanabilir:

- Öğrencilerin çalışma yapabilmeleri için gerekli temel materyallerin sunumu ya da yeni bir çalışmaya başlangıç için faydalı yoldur.
- Bilgileri kalabalık gruplara iletmek için yararlıdır.

- Öğrencilerin muhteva üzerinde organize bir görüş kazanmalarına yardımcı olur.
- Konu düzenli bir biçimde sunulacağı için zamanın iyi kullanımını sağlar.
- Oturumda sürpriz bir bilgi ile karşılaşmayacağı için öğretmene "güven" duygusu verir.
- Uygulaması kolay ve ekonomiktir.

Geleneksel öğretim yönteminin başlıca dezavantajları şöyle sıralanabilir:

- Uzun ve sık sık tekrar edilen bir anlatım kolayca sıkıcı hale gelir.
- Dinleyicilerin ilgi ve ihtiyaçlarının karşılanıp karşılanmadığını belirlemek güçtür.
- Öğretim sırasında öğrencilere soru sorma izni verilmediği için dönütü ortadan kaldırır, eksik iletişime neden olur.
- Ayrıntılı bilgi "iletişim" ve "anlatım"ı oldukça zordur.
- Dinleyiciler genellikle pasiftir.
- Dinleyicileri tanımak güçleşir.
- Duygusal tutumlar ve psikomotor öğrenme çok ender oluşur.
- Öğrenci aktif olarak öğrenmeye katılmadığı için yüksek seviyeli bilişsel öğrenme olamaz.

### **2.3.2. BDÖ (Bilgisayar Destekli Öğretim) Yöntemi**

Öğrenci sayısının ve eğitime olan talebin hızla artması, bilgi hacminin genişlemesi, içeriğin karmaşık hale gelmesi, bireysel farklılıklar ve yeteneklerin giderek daha fazla önem kazanması, öğretmen yetersizliği gibi nedenlerden dolayı eğitimde bilgisayarın kullanılması zorunlu hale getirilmiştir.

Bilgisayarların okullarda kullanım alanı sınıflardır. Bilgisayarlar, sınıflarda eğitim-öğretim faaliyetlerini zenginleştirmek için öğretmenler ve öğrenciler tarafından



kullanılmaktadır. Öğretmenler, bilgisayar ile hazırladıkları materyalleri, öğrencilerin birden fazla duyu organına hitap edecek şekilde sunmaktadır. Bilgisayarlar, eğitim sisteminin yapısını değiştirmiştir. Günümüzde, bilgisayarlar eğitimin her alanında kullanılmaktadır. Bilgisayarlar

- Eğitim araştırmaları
- Eğitim-öğretim ortamlarını planlama ve tasarım faaliyetleri
- Okul yönetimi
- Öğrenci işleri
- Okul bütçelerinin organizasyonu
- Eğitim-öğretim faaliyetleri
- Bilgisayar laboratuvarları

gibi alanlarda kullanılmaktadır (İşman, 2008).

Günümüzde bilgisayarlardan öğretim sürecinde iki değişik şekilde yararlanılmaktadır.

1. Bilgisayar yönetimli öğretim
2. Bilgisayar destekli öğretim

**Bilgisayar yönetimli öğretim:** Bilgisayar sistemini 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 (Yalın, 2004).

**Bilgisayar Destekli Öğretim (BDÖ):** Bilgisayar destekli öğretim aşağıdaki şekillerde tanımlanabilir:

- Bilgisayar Destekli öğretim (BDÖ), bilgisayarla öğretim sürecidir.
- BDÖ, öğretim aracı olarak bir bilgisayar programını kullanan bireysel öğretim sistemidir.
- BDÖ, bir bilgisayarı (ve bir bilgisayar programını) kullanan birisi tarafından öğrenilebilecek bilgi ve beceriler sunan eğitsel bir bilgisayar programıdır.

- BDÖ, bir alanın (matematik, fizik, kimya, yabancı dil vs.) öğretiminde bilgisayarın öğretmen ve öğrenciye yardımcı bir araç olarak kullanılmasını ifade etmektedir. Başka bir deyişle, BDÖ öğretimde bilgisayarı, öğrencinin daha etkin öğrenmesi amacıyla kullanılması demektir.
- BDÖ, öğrencinin bir bilgisayar başında, göstereceği türlü tepkileri göz önünde bulundurarak hazırlanmış ders yazılımı ile karşılıklı etkileşimde bulundurarak hazırlanmış ders yazılımı ile karşılıklı etkileşimde bulunarak kendi öğrenme hızına göre kullanabileceği öğretim türü, bu soruna ilişkin uygulama ve araştırma alanı olarak da tanımlanabilir.

Nasıl tanımlanırsa tanımlansın, bilgisayar destekli öğretimde, bilgisayarın öğretme sürecinde öğretmenin yerine geçecek bir seçenek olarak değil, sistemi tamamlayıcı, güçlendirici bir araç olarak girmesi esastır. BDÖ sürecini etkileyen birçok değişken vardır. Bunlardan bazıları;

- Öğrencinin güdülenmişlik düzeyi,
- Yenilik,
- Bireysel öğrenme farklılıkları,
- Öğretmenin rolü,
- Ders yazılımının türü, kapsamı ve niteliği,
- Öğretilecek materyalin ve yazılımların hazırlanması olarak sıralanabilir.

Ancak ders yazılımlarının niteliği ile müfredat ve okul programlarına bütünleştirilmesi en önemli boyutlardan biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu nedenle bu tür yazılımların hazırlanması, geliştirilmesi ve değerlendirilmesi çok dikkatli ve titiz bir çalışmayı gerektirmektedir (Seferoğlu 2010).

BDÖ' nün temelini oluşturan Programlı öğretimin dayandığı temel ilkeler şunlardır:

- Küçük adımlar ilkesi: Programlı öğretimde öğrenilecek bilgi, her biri kolaylıkla kavranacak küçük birimlere bölünür. Bu küçük bilgi birimleri basitten karmaşığa doğru ve ön koşul ilişkilerine göre aşamalı olarak verilir.

- Etkin katılım ilkesi: Her bilgi birimden sonra öğrencinin kazandırılmak istenen davranışı göstermesi istenir öğrencinin davranışta bulunması bir alıştırma ve soru ile sağlanır böylece öğrenci öğrenme işine etkin olarak katılmış olur.
- Başarı ilkesi: Öğrenmenin gerçekleşmesi için öğrencinin doğru davranışının pekiştirilmesi gerekir. Öğrencinin pekiştireç alması için soruları doğru yanıtlaması istenir. Ancak materyalde yer alan soruların öğrencinin yanıt verebileceği güçlükte olması ve öğrenciye yeterince ipucu vermesi gerekir.
- Anında düzeltme ilkesi: öğrenci yaptığı davranışı doğruluğu hakkında bilgi almalıdır. Eğer cevabı doğruysa bu hem geri bildirim hem de pekiştireç olur. Yanlış ise öğrencinin davranışı doğruya dönüştürülene kadar düzeltme işlemine tabi tutulur.
- Bireysel hız ilkesi: öğrenmede bireysel farklılıklar vardır. En iyi öğrenme bireyin kendi hızıyla gerçekleştirdiği öğrenmedir. Bu nedenle öğrenciye kendi hızına göre ilerleme imkanı verilmelidir.

BDÖ kullanımının sağladığı başlıca yararlar şöyle sıralanabilir:

- Öğrencilerin derse karşı ilgisini her zaman canlı tutar.
- Anlaşılmayan noktalar öğrenci tarafından istenildiği kadar tekrar edilebilir.
- Her öğrenciye kendi öğrenme hızında öğrenim sağlar.
- Özellikle duygusal ve davranışsal özürlü öğrencilerin öğrenme ve iletişim zorluklarının giderilmesinde etkili olabilir.
- Öğrencilerin derse daha dikkatli ve aktif katılımını sağlar.
- Hatalar, eksikler öğrenme sırasında anında düzeltilir.
- Öğrenciler daha kısa zamanda ve sistematik bir şekilde öğrenebilirler.
- Öğrencinin her zaman yeniden yanıtlama şansı vardır.
- Öğrenciler dersi izlerken çizimler, renkler, şekiller, resimler vasıtasıyla dikkat ve motivasyon düzeyini oldukça yüksek tutabilirler.
- Daha güvenli ve sıkmayan korkutmayan bir öğrenme ortamı sağlayabilir.
- Öğrencilere yazdıklarını değerlendirme ve gerekirse üzerinde değişiklik yapma olanağı sunar.
- Okulda başarısız olmayı azaltabilir.

- Öğrencilere daha zengin kaynaklara anında ulaşabilme olanağı sunar.
- Bilgiler küçük küçük parçalara bölüdüğünden adım adım, ilerleme imkanı sağlar.
- Zor kavram ve ifadeleri görsel olarak sunarak daha anlaşılır hale getirir.
- Öğrenciye farklı düşünceleri/ seçenekleri deneme ve risk alma olanağı sunar.
- Öğretmeni; dersi tekrar etme, hataları ve ödevleri düzeltme vb. işlerden kurtararak öğrencilerle daha yakından ilgilenebilme fırsatı verir.
- Tehlikeli ya da pahalı deney ya da çalışmalar bilgisayar desteli öğretimde benzetim yöntemi ile kolaylıkla yapılabilmektedir.
- Öğretmenleri kendi metot ve tekniklerini yenilemeye ve öğrencilerinin nasıl öğrendiklerini araştırmaya yöneltmektedir.
- Etkili grup çalışmaları için olanak/potansiyel sunmaktadır.
- Okullarda zaman ve para açısından önemli ölçüde avantaj sağlar.
- Klasik öğretim sisteminde belli bir zaman diliminde öğrenmek zorunlu iken BDÖ de ders saati zamanı dışındaki zamanlarda istenen öğrenme etkinlikleri sağlanabilir.
- Birçok pedagojik işlemleri yerine getirmede önemli bir potansiyele sahiptir.
- Geleneksel sınıf içi öğretimde kontrol edilemeyen ve insan öğrenmesine etki eden birçok değişkeni kontrol etmeyi sağlamaktadır.

BDÖ in sınırlılıkları şöyle sıralanabilir:

- Öğrencilerin sosyo-psikolojik gelişimlerini engellemesi, bazı uzmanlara göre, öğretimi bireyselleştirmesi öğrencinin sınıf içinde öğretmeni ve arkadaşları ile olan etkileşimini hazırlamaktadır.
- Öğrencilerin yaratıcılığını engelleyebilir.
- Özel donanım ve beceri gerektirir.
- Kaliteli yazılımlar bulmak kolay değildir.
- Eğitim yazılımları ne kadar iyi hazırlanmış olurlarsa olsunlar eğer programı ile uyumlu değilse öğretim açısından fazla değerleri olmayabilir.

- Ders yazılımlarının istenilen kalitede ve amaca uygun olarak hazırlanması uzun zaman almakta ve ekip çalışması gerektirmektedir
- İlk yatırım maliyetleri yüksektir.
- Var olan eğitim sorunlarının hepsinin çözüleceğine inanmak doğru bir yaklaşım değildir.
- Uygulamalarla ilgili verilenlerin kuşkuları giderilmiş değildir.
- Öğretimde öğretmene gerek kalmadığı, öğretmenin görevini üstleneceği korkusu vardır (Demirel ve ark., 2010).

### **2.3.2.1. BDÖ Yönteminde Öğretmenin Rolü**

Eğitimin en önemli ögesi öğretmen olduğu üzerinde pek çok uzman birleşmektedir. Bilgisayar destekli öğretimde amaç, öğretmenin yerini tutacak bir araç geliştirmek değil, gerek yöntem ve gerekse teknolojik açıdan öğretime yardımcı olacak yeni olanaklar araştırmak ve sunmaktır (İmer, 2000).

Bilgisayar Destekli Eğitimin verimliliğini sağlamada önemli rol oynayan etmenlerin başında öğretmen gelmektedir. BDÖ konusunda öğretmenlerin yaklaşımı ise bu konuda aldıkları eğitime göre biçimlenmektedir. Her teknoloji gibi bilgisayar da kendi başına bir mucize değildir. Bu teknoloji de insan unsuruna bağımlı olup, onun yönetimi doğrultusunda iş yapabilmektedir. Dolayısıyla BDÖ' de yer alacak öğretmenlerin bu alanda eğitim almış olmaları gereklidir. Öğretmenler ancak bu eğitimi aldıkları takdirde BDÖ yönteminde başarılı olabilirler. Öğretmenlik meslek bilgisi kapsamında, öğretimin verimini arttırmaya ve her öğrenci için üst düzeyde öğrenmeyi amaçlayan öğretimde denetimi sağlamak için öğretmenin öğretim etkinliği öncesinde, sırasında ve sonrasında kullanması gereken kimi nitelikleri de olmalıdır. Bu nitelikler BDÖ' ye aktarıldığında karşımıza çıkan tablo şöyle olacaktır (Yıldız, 2008 );

- Öğretmen, yardımcı bellek birimlerinde ortaya çıkabilecek bir arızayı teşhis edip, sorumlulara telefonla aktarabilecek düzeyde, teknik terimleri öğrenmiş olmalıdır.
- Öğretmen telefon veya yazıyla kendisine iletilen ve silme, kopyalama gibi basit işlemlerden oluşan bir süreci gerçekleştirebilecek beceri düzeyinde olmalıdır.
- Öğretmen bir bilgisayarın onarım gerektirdiği durumu, basit bir müdahaleyle çözümlenebilecek durumlardan ayırt edebilmelidir.
- Öğretmen donanımdan kaynaklanan problemleri, yazılımdan kaynaklanan problemlerden ayırt edebilmelidir.
- Öğretmen birkaç dakikada çözemeyeceği, yardıma ihtiyaç gerektiren durumları çok kısa süre içerisinde teşhis edebilmelidir. Ancak böylelikle ders içinde ortaya çıkan ve çözümü zaman alacak bir problemi çözmeye çalışarak zaman kaybetmesinin önüne geçebilir.
- Bilgisayar, öğretmenin en çok zamanını alan işlerini üstlenecektir. Öğretmene bu şekilde boşalan zamanını, eğitimin verimliliği ve kalitesini yükseltmek için, nasıl kullanması gerektiği öğretilmelidir. Bu, öğretmenin daha önce almış olduğu eğitimin bir bölümünün tekrarlanması anlamına gelebilir. Ancak belirli bir süre bilgi aktarıcı olarak görev yapan öğretmende, kolay kolay silinmeyecek alışkanlıkların oluştuğu unutulmamalıdır.
- Gerek bilgisayar programlarının sahip olduğu imkanları kullanarak, gerekse sınıf içinde dolaşp öğrencileri gözleyerek izlemek, öğretmenin en önemli görevlerinden biri durumuna gelecektir. Öğretmene bu konuda yardım edilmelidir. Kaldı ki aktarma işinin bilgisayar tarafından üstlenildiği uygulamalarda, öğrencinin durumunu gösteren ipuçları da değişir. Öğretmenlerin bu konuda da bilgilendirilmesi gerekir. Ayrıca öğrencide teknoloji tarafından izlenme duygusunun yaratılmaması gibi ayrıntılar da Bilgisayar Destekli Eğitimin başarısı için büyük önem taşır.
- Öğretmenin sınıf içindeki davranışlarında, öğrenciyi izlemek dışında da önemli değişiklikler beklenebilir. Öğrencilerin anlamadıkları yerlerde soru sormalarını sağlamak, geleneksel yaklaşımdan daha büyük önem taşır ve

daha zordur. Bilgisayar benzetimleriyle oluşturulmuş olan deney ortamlarında öğrenciler için de yeni bir uygulama olması yüzünden yönlendirme ihtiyacı oldukça yüksektir. Bilgisayar Destekli Eğitimin sağladığı bireysellik imkanını zedeleyecek davranışlardan kaçınılması için, bazı alışkanlıklardan kurtulmak gerekir.

Okullara kurulan bilgisayar laboratuvarları, kullanmasalar da eskiyecek ve demode olacaklardır. Bu bilgisayarların boş geçen her saati, önemli bir israftır ve Proje'nin (bilgisayar altyapı) maliyetini yükselten en belirgin unsur budur (Taşçı, 1993).

### **2.3.2.2. BDÖ Yazılım Çeşitleri**

Bilgisayar destekli öğretimde yaygın olarak kullanılan uygulamalardan biri olan öğretim yazılımları, belirli bir konuyu öğretmek için tasarlanmış yazılımlardır. Öğretim amaçlı bilgisayar yazılımlarını kullanan öğrenciler, bu yazılımlar yardımıyla, bilgisayar başında kendi hızları ve yetenekleri doğrultusunda konuyu öğrenebilmektedirler. Genel olarak hazırlanış ve kullanılış amaçlarına göre beş grupta toplanabilir (Tanyeri, 2008, s. 449).

- Tekrar ve Alıştırma Yazılımları
- Birebir Öğretim Yazılımları
- Öğretim Amaçlı Oyun Yazılımları
- Problem Çözme Yazılımları
- Benzeşim Yazılımları

### 2.3.2.2.1. Tekrar ve Alıştırma Yazılımları

Alıştırma ve tekrar yazılımları geleneksel öğretim öğretim-öğrenme etkinliklerinin tamamlanması amacıyla uygulanır. Bu yazılımlar öğrenilmiş kavramsal ve işlemsel bilgilerin geliştirilmesi, uygulanması ve öğrenilen konular ile ilgili yanlış anlamaların ortaya çıkarılıp düzeltilmesi için tasarlanmış yazılımlardır. Alıştırma ve tekrar yazılımlarını özel öğretici yazılımlardan ayıran en önemli özellik, bir konu ya da kavramı öğretmek yerine, sınıf ya da başka bir öğretim ortamında önceden öğrenilen konuya da kavramların uygulanması ve pekiştirilmesidir (Kuzu, 2008).

Bu programlar, öğrencilerin sahip oldukları bilgileri kalıcı getirmek amacı ile kullanılırlar. Asıl amacı öğretmek yerine pratik yapmak olan bu programlarda verilen sorular ile karar ve pratik yapma esastır (Uşun, 2004).

Bu uygulama yönteminde bilgisayar alıştırma ve uygulama yazılımlarının yapıldığı bir ortam işlevi görmektedir. Öğrenciye belirli güçlük derecelerine göre hazırlanmış (çoktan seçmeli, doğru/yanlış, boşluk doldurma, kısa yanıt) sorular sorulur, öğrenciler ise gereksinimleri, yetenekleri ve başarı düzeyleri ölçüsünde sorulara yanıt verirler. Bilgisayar yanıtları denetler ve öğrenciye geri bildirim sağlar. Yanıt doğru ise öğrenci bir pekiştirici ile ödüllendirilerek bir başka soruya geçmesine izin verilir. Bu uygulama yöntemi, sınıf ortamında yanıtız kalan ya da yanıtlanması uzun zaman alan öğrenci sorularını kısa bir süre içerisinde yanıtlanmasına olanak vermektedir. Öğretmen alıştırma ve uygulama faaliyetlerinden önceki öğretimi etkili bir şekilde düzenlemeli öğretime uygun alıştırma ve uygulama programlarını hazırlamalı ya da seçmeli ve öğrencinin ilerlemesini sürekli olarak denetlemelidir. İyi bir alıştırma ve uygulama programı öğrencinin sorulara vereceği yanıtı süresini sınırlayarak öğrencinin doğru cevabı bulması için fazla zaman harcamasını önleyip bir sonraki soruya geçmesini sağlamalıdır (Demirel ve ark., 2010)



### **2.3.2.2.2. Birebir Öğretim Yazılımları**

Bu tür yazılımlarda öğrenci, programla birebir ilişki halindedir. Programdaki amaç, öğrenci ile iyi bir diyalog kurarak konuyu öğrenciye en iyi şekilde öğretmektir. Hazırlanmış iyi bir özel ders programı sürecinde, kullanıcı kişisel olarak süreci kendi kontrolü altına alır. Tipik bir program dersi, genel olarak önce bazı bilgiler verir, daha sonra öğrenenin anlayıp anlamadığını kontrol eder. Bu kontrole göre yeni bilgiler veya başka bir bakış açısı ile aynı bilgiler ya da ek bilgiler öğrenciye sunulur. Bu süreç, program boyunca tekrar eder. Geri bildirim süreci de, öğrenenlere bilgilerin doğrulanmasında etkin bir şekilde kullanılır. Bilgisayarlar, bu tür programlar ile bazı günler dersleri kaçıran öğrenciler için onların özel ihtiyaçlarına göre öğretmenin iyi bir asistanı olarak görev yapabilir. Öğrenci, kendi kendine ayırdığı öğrenme zamanı ve hızına göre, konuları işleyip ilerlemesini sağlayan testler yardımıyla ölçüp izleyebilir. Bunlara ek olarak iyi bir özel ders programı eğitim objektifleriyle, standartlaştırılmış ders dizayn ve işleyiş tarzıyla ilginç, kolayca takip edilebilir ve kullanılan video, grafik, ses veya değişik efektlerle öğrenmeyi geliştirebilir (Demirel, 2010).

### **2.3.2.2.3. Öğretim Amaçlı Oyun Yazılımları**

Günümüzde bilgisayar oyunları çocuk ve gençlerin, hatta yetişkinlerin tutku ile oynadıkları, izledikleri etkinliklerdir. Bilgisayar, oyun sürecine oyuncakların bilgisayarla donatılması ve oyunların bilgisayara yüklenmesi biçiminde katılmıştır. Oyun türlerine "bilgisayar oyunu" denilen bir etkinlik katılmış ve kendisine önemli bir yer edinmiştir. Bilgisayar oyunları çocukların olgu ve olayları algılama, kritik durumlara ilişkin karar alma ve etkinlikte bulunma, bilgi ve becerilerinin kazanılmasına katkı sağlamaktadır. Bu nitelikler, üzerinde önemle durulan konulardır. Bazı bilgisayar oyunlarının çocukları şiddete özendirilebileceği tartışma konusu olabilmektedir. Bu

konuda eğitsel oyunları hazırlayan ve bunlar arasında seçim yapma durumunda olan programcı, öğretmen ve eğitimcilerin daha dikkatli olmaları ile sorun önlenir.

Bilgisayar oyunlarının en önemli yararlarından birisi de bu oyunlar sayesinde bilgisayarla çocuk arasında yakınlaşma ve teknoloji kültürü kazanmaya olanak sağlamasıdır. Özellikle güdülenmenin ve ilgi çekmenin amaçlandığı durumlarda öğretimsel oyunlar kullanılabilir. Eğlence ve oyunun gücü kullanılarak öğrencinin dikkati konuya çekilir, konu hakkında olumlu tutum kazandırılır. Ancak hedeflenen amaçların gerçekleştirilebilmesi için öğretimsel oyun programının niteliklerinin yüksek kalitede olması gerekir. Aksi takdirde beklenen ilgi ve güdülenme sağlanamaz. Öğretimsel oyun programlarında önemli olan güdülenmeyi sağlamaktır. Bu tür uygulamalar, genelde ilköğretim düzeyindeki öğrenciler için hazırlanmaktadır. Eğitim oyunlarının genel özellikleri; eğlenerek öğrenme, problem çözme, kritik düşünme, kavram öğretimi, strateji geliştirme ve olgunlaşmadır (Tankut, 2008).

#### **2.3.2.2.4. Problem Çözme Yazılımları**

Bu yöntemde öğrenciler daha önce sahip oldukları becerileri değişik problemleri yeniden çözmek için kullanırlar öğrenci kendisine verilen bilgi ya da verileri inceleyerek problemi açık olarak tanımakta, hipotezler kurmakta, test etmekte ve çözüm üretmektedir. Bilgisayar ise problem sunma, öğrencinin onayı ile verileri yönlendirme, hafızada saklama ve gerekli yerlerde geri bildirim sağlama işlemlerini yerine getirmektedir. Problem çözme uygulamalarının amacı öğrencilerde düşünme becerileri ve stratejileri geliştirmektir. Problem çözme uygulamalarının en büyük yararları arasında; bilgisayarların değişik problemleri çözmek için uygun ortamlar sağlaması ve öğrencilerin bireysel gereksinimlerini karşılaması söylenebilir. Problem çözme türünde hazırlanan programların bir çoğu kullanıcıya değişik günlük derecelerde değişken

seçme imkanı sağladığı için öğrenciler endi yeteneklerine göre problem çözebilmektedir (Demirel ve ark., 2010).

#### **2.3.2.2.5. Benzeşim Yazılımları (Simulations)**

Benzeşim programları, gerçek hayatta öğrencilerin karşılaşılabileceği tehlikeleri ya da olumsuzlukları sınıf ortamına taşımadan, gerçek hayata ait olayları veya olguları öğrenciye sunmayı amaçlayan programlardır. Benzeşim programlarının kullanımı esnasında, öğrenciler bazı kararlar vermek ve verdikleri bu kararın sonuçlarını görmek suretiyle değişkenler arasındaki ilişkileri öğrenebilirler. Öğretim teorileri açısından bakıldığında benzeşim programları, öğrenciye yeni bilgi kazandırdığı gibi, öğrencinin hâlihazırdaki bilgileriyle yeni öğrendikleri arasında ilişki kurmasını sağlamakla birlikte, yeni öğrendiklerini anlamsallaştırmasına ve uzun süreli bellekte depolamasına yardım etmektedir (Baran, 2005).

Benzeşim gerçek durumun temsil edilmesi, gerçeğe uygun bir modelin geliştirilmesi, ya da yakın koşullarını oluşturularak hayali bir sistemin yapılandırılmasıdır. Benzeşim yazılımı ise genellikle bir sistemin nasıl çalıştığını öğretmek için tasarlanan yazılımlardır. Bu yazılımlarda öğretilmek istenen olgu, olay yâda varlıklar gerçeğe en yakın şekilde sunulmaya çalışılır. Benzeşim yazılımlarında ana hedef özel öğretici yazılımlardaki gibi öğrencilere bilginin sunulması, soruların sorulması ve uygun olan yanıtın alınması değil, öğrencinin bir konunun içeriğini yaparak ve yaşayarak, gerçeğine yakın ya da benzer şekilde bir eğitim ortamında öğrenmesidir (Kuzu, 2008).

Benzeşim uygulamaları yüksek derecede öğrenci etkileşimine dayanmakta ve BDÖ nün diğer türleri de olduğu gibi grafik, renk, canlandırma, ses gibi bilgisayara ilişkin özelliklerin etkili bir şekilde kullanımını gerektirmektedir. Bununla birlikte benzeşim uygulamalarının başarısı diğer öğretim yöntemleriyle bütünleşmesine de

bağlıdır. Çünkü birçok benzeşim uygulaması öğrencilerin diğer geleneksel yöntemlerle (konferans, okuma, film seyretme, sınıf tartışmalarına katılma vb.) kavram ve becerilerinin önceden öğrenmesini gerektirmektedir. Öğretimle verilmek istenen ilave mesajlar öğretmen ya da program tarafından öğrenciye iletilmedikçe benzetişim yoluyla öğrenme büyük ölçüde bireysel öğrenme rehberini de içeren bir deneme ya da keşif yoluyla öğrenme yönetimi gibi iş görmektedir. Çünkü öğrenci bilinmeyen problemleri çözmekte muhtemelen güçlük çekecektir. Bu tür uyulmalarda önceden kazanılmış becerilerin hatırlatılması b. Öğretim eksiklikleri, bireysel öğretim rehberi ve doğru geribildirim sağlamak suretiyle giderilebilmektedir (Demirel ve ark., 2010).

Bilgisayarın eğitim amacıyla kullanımı söz konusu olduğunda, bilgisayar simülasyonlarının gerçekliğin yerini tutma yeteneğinin de sorgulandığı gözlenmektedir. Oysa geleneksel eğitim teknolojisinde kullanılan bütün unsurlar, gerçekliğin bir simülasyonudur. Öğretmenin ders anlatırken kullandığı dil, tahtaya yazdığı yazılar, çizdiği şema ve grafikler, kitaplarda yer alan fotoğraflar, gerçekliğin birer soyutlanmış gösterimidir. Laboratuvar ortamları bile, ancak gerçeklikten yeterince soyutlanırlarsa eğitsel başarı sağlarlar. Laboratuvarların başarısı, kullanılan diğer sembollere göre daha az soyut olmalarından değil, öğrencinin yaparak öğrenmesini sağlamalarından kaynaklanmaktadır. Bu durumda soyutlama, yani gerçekliğin yerine daha soyut bir gösterimini kullanmak, eğitim sistemimizin geleneksel yapısının da vazgeçilmez bir araçtır. Bu yüzden bilgisayarların eğitimde soyutlamaya yol açtığı yargısı, önemli bir haksızlık içermektedir. Laboratuarda kütle çekim kanunu hakkında deney yapma şansı bulan öğrencilerin hiçbiri, aydaki çekim düşüklüğünün etkileri hakkında deney yapamamaktadır ve bu konudaki bilgiler öğrenciye, mümkün olan en yüksek soyutlama düzeyinde, yani sözle aktarılmaktadır. Geleneksel eğitim teknolojisi, olanakları dikkate alarak, konuların soyutlama düzeyleri arasında farklı standartlar uygulamaktadır. Aynı durum, eğitime bilgisayar katıldığı zaman da geçerli olacaktır (Taşçı, 1993).

Fizik, kavramsal temeller üzerine oturtulmuş geniş spektrumlu bir bilim dalı olmasına rağmen, bu ders genellikle formüllere boğulmuş bir ders olarak görülmekte ve bu şekilde anlatılmaya çalışılmaktadır. Bu durum fizik dersini zorlaştırmakta ve öğrencilerin kavramlardan çok, sayısal işlemlerle uğraşmasına sebep olmaktadır. Bu nedenle de öğrenciler bu kavramları ve fizikte geçen olayları kendilerince zihinlerinde

oluşturmaya çalışmaktadır. Bu da öğrencilerde büyük kavram yanlışlarına neden olmaktadır. Hâlbuki fizik dersi görsel olaylarla o kadar içli dışlıdır ki, öğrencilere fizik kanunlarını ve fiziksel kavramları görsel hale getirerek anlatmak hiç de zor değildir (Clement, 1982'den aktaran, Bozkurt ve Sarıkoç, 2008). Fizik öğretiminde kavram yanlışlarını gidermek amacıyla simülasyonlar kullanılabilir. Ancak yaygın bir kullanıma sahip olan "simülasyon deneyleri" ifadesinde olduğu gibi, birçok öğretmen simülasyonları gerçek deneylerin yerini alan bir potansiyel yedek şeklinde görme eğilimindedir. Simülasyonlar, hiçbir şekilde, gerçek fenomenlerle ilgili deneyim kazanma ve araştırma amacına yönelik, herhangi bir etkinliğin yerini alamaz. Her şeye rağmen, simülasyonlar öğrencilerin teorik ilkeleri daha iyi anlamalarını sağlar. Teorik ideal modellerle, simülasyonların formül gösterimleri ve gerçek arasındaki boşluğa köprü avantajları vardır (Ronen ve Eliahu, 2000). Laboratuvar simülasyonları öğrencilerin derse karşı yüksek ve etkin katılımını sağlar (Taşçı, 1993).

Alessi ve Trollip, (2001), simülasyonların dört kategoride toplanabileceğini belirtmişlerdir. Bunlar; Fiziksel, Tekrarlanan, Prosedür ve Durum simülasyonlarıdır.

**Fiziksel simülasyonlar:** Bu tür simülasyonlarda, bir fiziksel nesne veya olay, bilgisayar ekranı üzerinde gösterilir ve kullanıcının inceleyerek öğrenmesi sağlanır. Temel bilimlerde (fotosentez olayı, kimyasal tepkimeler ve elektrik devreleri vb.) ve mühendislikte (elektrik motoru, bilgisayar devreleri vb.) birçok örnekleri vardır.

**Tekrarlanan simülasyonlar:** Bu tür simülasyonlar, bir nesneyi veya olayı öğrettikleri için fiziksel simülasyonlarla benzerlik gösterirler. Ancak bu tür simülasyonlarda, simülasyon parametreleri değiştirilerek olay incelenir ve istenen sonuca ulaşıncaya kadar farklı parametrelerle işlem tekrarlanır. Simülasyonlarda, zamanın yavaşlatılıp hızlandırılabilmesi eğitim açısından büyük önem taşımaktadır. Böylece çok yavaş ya da çok hızlı olaylar incelenebilmektedir.

**Prosedür simülasyonlar:** Prosedür simülasyonlarının kullanılma amacı, bir hedefe ulaşmak için gerekli adımların öğretilmesidir. Uçuş simülasyon programları, bir aygıtın çalışmasını gösteren programlar ve arıza giderici programlar, prosedür simülasyonlara örnek gösterilebilir.

**Durum simülasyonları:** Bu simülasyonlar değişik durum ve koşullar altında kişilerin veya kurumların davranışları ile ilgilidir. Bu türden eğitimsel simülasyonların kullanım amacı, öğrenciye değişik durumlar karşısında alternatif çözümler sunmak ve sonuçlarını görmesini sağlamaktır. Bu simülasyonlar daha çok tıpta, hukukta ve iş dünyasında kullanılmaktadırlar.

Eğitimde simülasyonları kullanmanın birçok avantajları vardır. Bunlar kısaca şöyle özetlenebilir:

**Güvenlik:** Birçok eğitimci simülasyonların güvenlik faktörünü en önemli avantajı olarak görmektedir. Nükleer reaktörlerin çalışmasını gösteren simülasyonlar ve diğer tehlikeli deneyler buna iyi birer örnek teşkil etmektedir.

**Zamanın hızlandırılıp yavaşlatılabilmesi:** Çok hızlı veya çok yavaş gerçekleşen olaylar simülasyon yardımıyla normal hızda gösterilebilir. Zamanı yavaşlatarak moleküllerin hareketini, hızlandırarak da genetikle ilgili deneyleri gerçekleştirmek mümkün olmaktadır.

**Çok seyrek görülen olayların incelenebilmesi:** Bazı olaylar çok nadir görüldüğünden, bunları öğrencilik dönemi boyunca öğrencilere göstermek mümkün değildir. Örneğin fizikte yarı ömür örnekleri, tıpta bazı hastalıklar ve uçaklarda ortaya çıkan bazı arızaları simülasyonlar yardımıyla öğretmek, çok kolay ve yerindedir.

**Karmaşık sistemlerin basitleştirilmesi:** Gerçek hayatta olaylar genelde karmaşıktır ve birçok parametre içerir. Bu tür olayların simülasyonları başlangıçta en basit şekliyle verilir ve öğrenme gerçekleştikçe, gerçeğe yakın durumuna geçilir.

**Kullanışlı ve Ucuz olmaları:** Simülasyonların maliyetlerinin düşük olması ve tekrar tekrar kullanılabilmesi en önemli avantajlarından. Örneğin, fizikte bir “zaman deney” simülasyonu, gerçek deney setiyle yapılmasından çok daha ucuza mal edilebilir ve istendiği zaman defalarca tekrarlanabilir.

**Motivasyon:** Simülasyonlarda, öğrenci sistemi aktif olarak kullandığından, motivasyonu artıran bir ortam sunmaktadır (Roblyer, 2003).

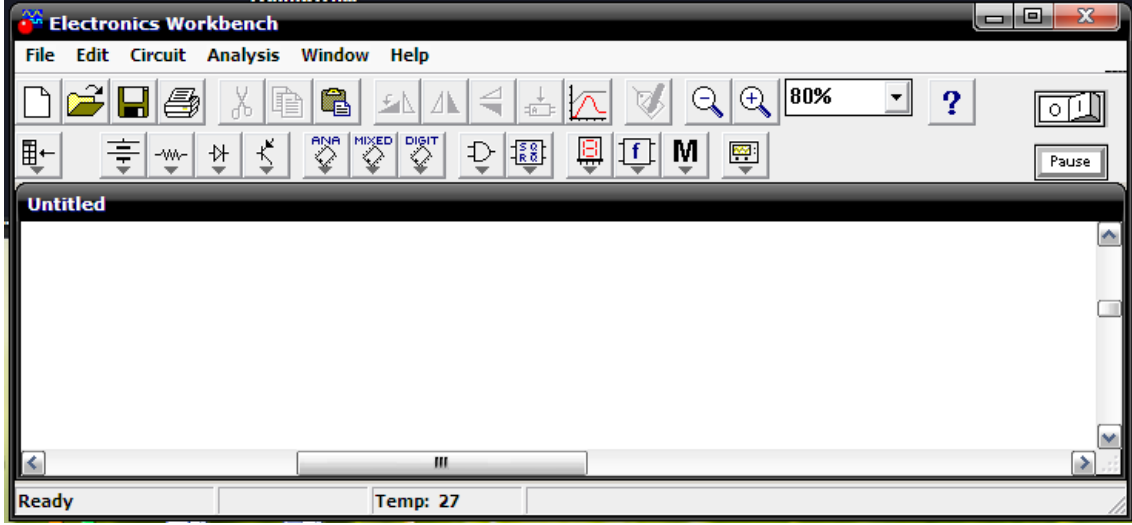
## **2.4. Devre Çizim Ve Simülasyon Programı EWB (Electronics Workbench)**

Günümüzde her türlü devrenin tasarım ve analizinde artık simülasyon (benzetim) programları yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu programlar sayesinde zamandan ve paradan tasarruf sağlanarak bilgisayar başında devre tasarımı ve analizi kolayca yapılabilmektedir.

Devre çizimi için kullanılan pek çok program bulunmaktadır. Ancak çizimle birlikte devre analizi de yapan program sayısı fazla değildir. Burada EWB programının 5.12 versiyonu anlatılacaktır. Amaç, programın temel düzeyde nasıl kullanılacağını göstermektir.

### **2.4.1. Programın Tanıtımı**

EWB programı uygun şekilde bilgisayara yüklenip çalıştırıldığında ekranda Şekil 2.1'deki çalışma sayfası görünür. En üstte "File, Edit, Circuit, Analysis, Window, Help" menülerini içeren menü satırı bulunur. En alt satırda ise test cihazları ve elektronik devre elemanlarını içeren malzeme kutuları bulunur. Sağ tarafta bulunan anahtar yardımıyla simülasyonun başlatılması veya sona erdirilmesi sağlanır. Pause butonu ise simülasyonu bir süre durdurmak için kullanılır.



Şekil 2.1. Simülasyon programı çalışma sayfası ekran görüntüsü.

#### 2.4.1.1. Malzeme Kutuları



Şekil 2.2. EWB 5.12'nin araç çubuğunda bulunan malzeme ve cihaz seçim düğmeleri.

Sh Favorites adlı malzeme kutusunda bulunan elemanlar: Create Subcircuit komutu kullanılarak oluşturulmuş elemanların bulunduğu kutudur. Düğmelerden biri tıklandığında, açılan kutunun içerisinde aynı türden farklı karakteristik yapıya sahip malzemeler çıkar.

#### 2.4.1.2. Kaynaklar (Sources)

Şekil.2.2.'nin üst kısmında görülen kutucuğa mouse ile tıklandığında kaynaklar



penceresi açılır. Şekil 2.3.'te de görüldüğü gibi pek çok kaynak türü bulunmaktadır. Bunların ne işe yaradığı aşağıda sırasıyla verilmiştir.



Şekil 2.3. Sources adlı malzeme kutusunda bulunan elemanlar.

- **Ground:** Toprak bağlantısı
- **Battery:** Doğru gerilim kaynağı
- **DC Current Source:** Doğru akım kaynağı
- **AC Voltage Source:** Alternatif gerilim kaynağı (Gerilim değerini efektif değer olarak gösterir).
- **AC Current Source:** Alternatif akım kaynağı

#### 2.4.1.3. Basic (Temel)

Şekil 2.4'te görülen malzeme kutusunda temel elektriksel devre elemanları bulunur. Aşağıda bu elemanların sırasıyla açıklaması verilmiştir.



Şekil 2.4. Basic adlı malzeme kutusunda bulunan elemanlar

- **Connector: Bağlayıcı**
- **Resistor: Direnç**
- **Capacitor: Kondansatör, kapasitör**
- **Inductor: Bobin, indüktör**
- **Transformer: Transformatör, trafo**
- **Relay: Röle**
- **Switch: Anahtar**
- **Time-Delay Switch: Zaman gecikmeli anahtar**
- **Voltage-Controlled Switch: Gerilim kontrollü anahtar**
- **Current- Controlled Switch: Akım kontrollü anahtar**
- **Pull-Up Resistor: Yukarı çekme direnci (Bir ucu pozitif kaynağa bağlı olan direnç)**
- **Potentiometer: Potansiyometre, ayarlı direnç**
- **Resistor Pack: Direnç kutusu (Eşit değerde 8 bağımsız direnç içerir)**
- **Voltage Controlled Analog Switch: Gerilim kontrollü analog anahtar**
- **Polarized Capacitor: Kutuplu kondansatör**
- **Variable Capacitor: Değişken (ayarlı) kondansatör**
- **Variable Inductor: Ayarlı bobin**
- **Coreless Coil: Çekirdeksiz bobin**
- **Magnetic Core: Manyetik çekirdek**
- **Nonlinear Transformer: Doğrusal olmayan transformatör**

#### 2.4.1.4. Indicators (Göstergeler)



Şekil 2.5. Indicators adlı malzeme kutusunda bulunan elemanlar

Şekil 2.5.'te, elektronik devrelerde kullanılan bazı sesli ve ışıklı göstergeler görülmektedir. Bu göstergeler sırasıyla:

- **Voltmeter:** Voltmetre
- **Ammete:** Ampermetre
- **Bulb:** Ampul
- **Buzze:** Buzer, belirli frekansta ses üreten devre elemanı

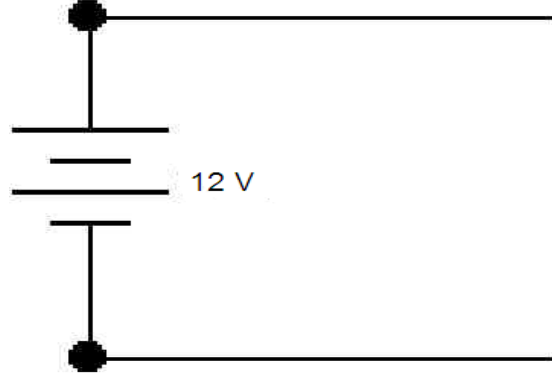
#### 2.4.2. Devre Çizimi İçin Ön Bilgiler

Bu bölümde, devre çizimi sırasında yapılan hatalı bağlantılardan, ayarlı elemanlardan ve eleman modellerinin nasıl seçileceğinden bahsedilecektir.

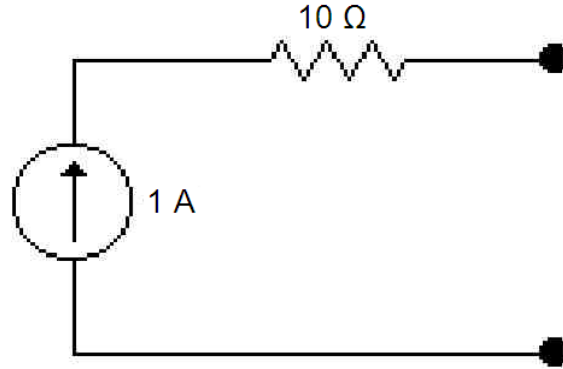
##### 2.4.2.1. Hatalı Bağlantılar

Aşağıda, devre çizimi sırasında yapılan yanlış bağlantıların birkaç tanesi verilmiştir. Bu tip hatalı bağlantılar yapıldığında simülasyon başlatılamaz ve ekranda

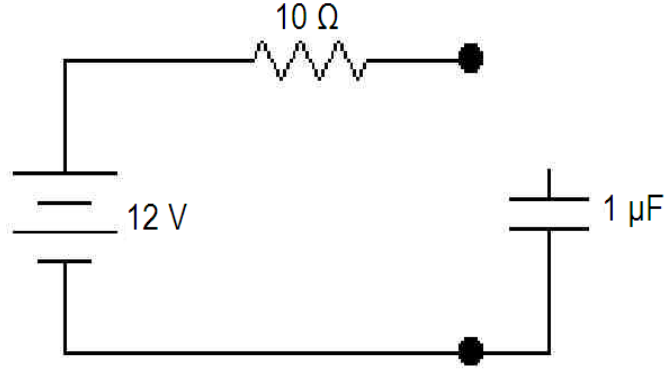
hata yapıldığına dair bir uyarı mesajı görülür.



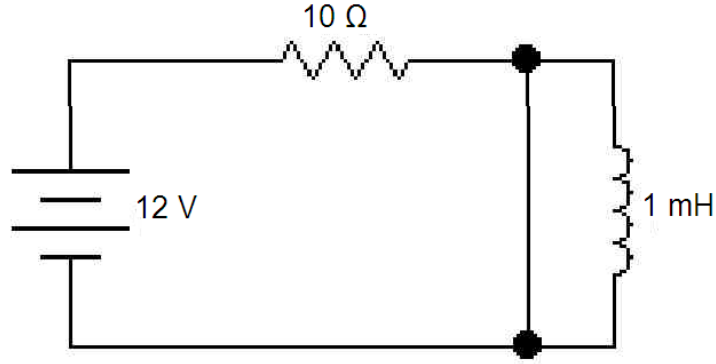
Şekil 2.6. Gerilim kaynağı hatası (Gerilim kaynağı kısa devre yapılamaz).



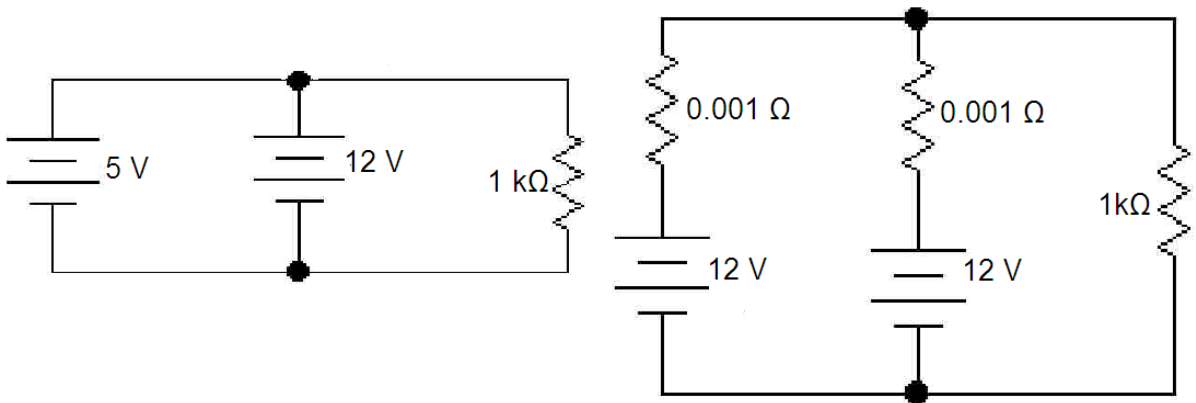
Şekil 2.7. Akım kaynağı hatası (Akım kaynağı açık devre yapılamaz).



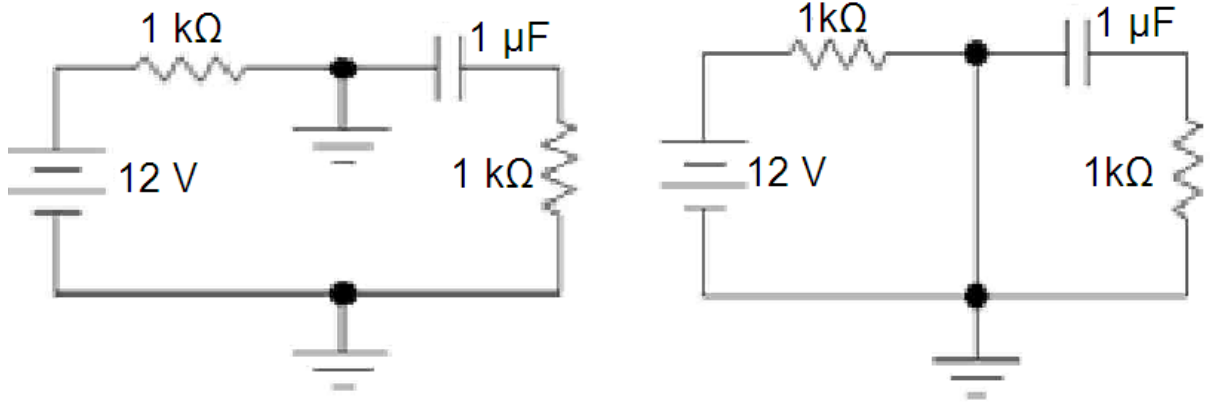
Şekil 2.8. Kondansatör bağlantı hatası  
(Kondansatör açık devre yapılamaz).



Şekil 2.9. Bobin bağlantı hatası. (Bobin kısa devre yapılamaz)

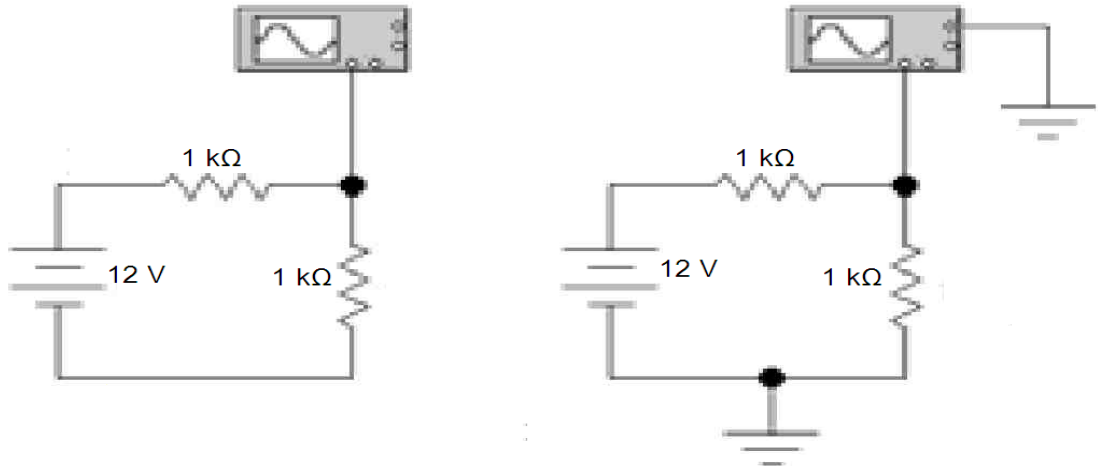


Şekil 2.10. Gerilim kaynakları bağlantı hatası (Farklı değerli gerilim kaynakları paralel bağlanmaz. Aynı değerli olanlar küçük değerli seri bir dirençle birlikte paralel bağlanabilir).



Şekil 2.11. Toprak bağlantı hatası (Bir devrede birden fazla toprak bağlantısı bulunmamalıdır).

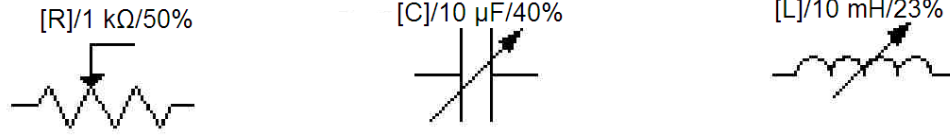
Birden fazla toprak bağlantısı olduğu takdirde bu noktalar birbirine fiziksel olarak bağlı duruma gelir. Buna göre şekil 2.11'deki iki devre de aynıdır.



Şekil 2.12. Osiloskop bağlantı hatası (Osiloskop bağlantısı için devrede mutlaka bir toprak bağlantısı olmalıdır).

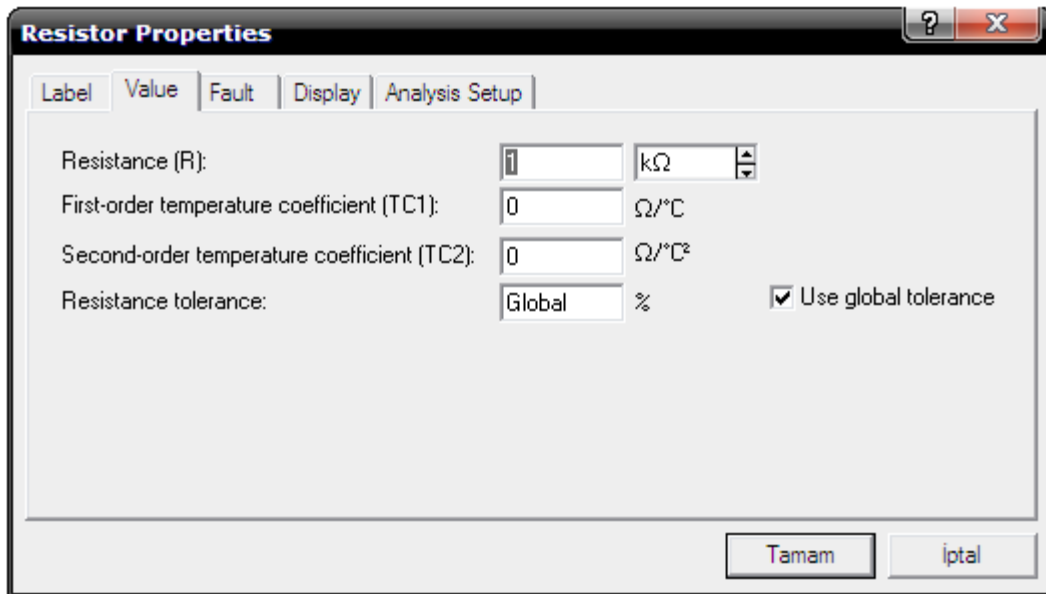
Devrenin bir ucuna veya osiloskobun sağ üst köşesindeki uca toprak bağlantısı yapılmadan simülasyon başlatılırsa hata oluşur. Bunun için her zaman alttaki şeklin sağındaki gibi bir bağlantı şekli oluşturulmalıdır.

### 2.4.2.2. Ayarlı Elemanlar



Şekil 2.13. Ayarlı elemanlar.

Şekil 2.13'te ayarlı direnç, kondansatör ve bobin elemanları görülmektedir. Ayarlı elemanlar üzerinde sırasıyla hangi tuşla kontrol edileceğini belirten bir isim (R, L veya C), elemanın toplam değeri (1kΩ, 10μF veya 10mH) ve o andaki değeri % şeklinde yazılıdır (%50, %40 veya %23). Elemanların değeri klavye üzerindeki belirli tuşlara basılarak değiştirilir. Bir elemanın değerini azaltmak için R, L veya C tuşuna basılır. Bu isim şekil 23'deki pencerelerdeki Key kısmında belirtilir. Elemanın değerini artırmak için ise Shift-R, Shift-C ve Shift-L tuşlarına basılır. Şekil 2.14'te görülen Setting ve Increment ayarları ise başlangıç değeri ve artım miktarını ayarlamak için kullanılır.



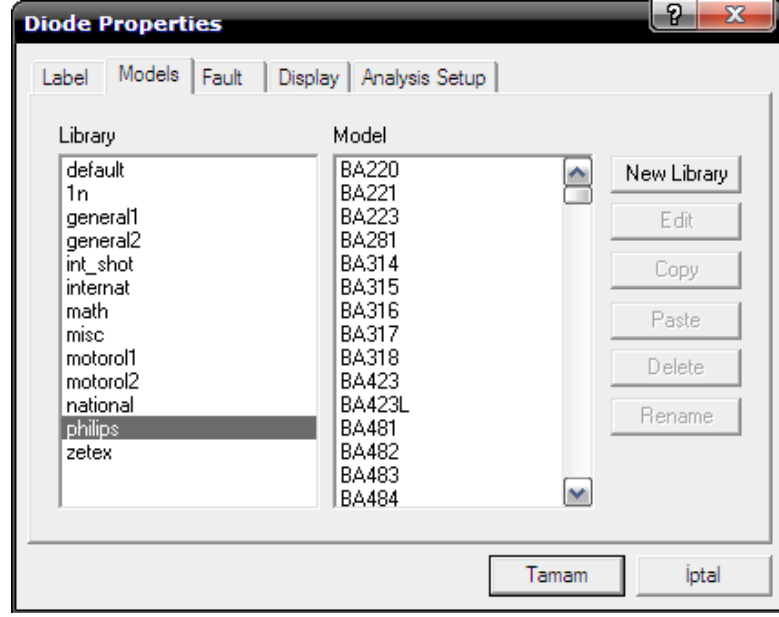
Şekil 2.14. Eleman değer ve birimlerinin değiştirilmesi.

### 2.4.2.3. Eleman Modelleri

EWB programında devre çizimi yapılırken, devrede kullanılan elemanların tipi ile birlikte modeli de seçilebilmektedir. Bir eleman için uygun parça numarası kullanılarak tasarımın gerçeğe uygunluğu sağlanır. Örneğin diyot, transistör, opamp gibi elemanlardan oluşan bir devrede eğer model seçimi yapılmazsa, program bu elemanların ideal olduğunu varsayarak simülasyon yapar. Ancak, bu şekilde simülasyon yapılması gerçeği tam olarak yansıtmaz. Çünkü pratikte her bir devre elemanının kendine özgü pek çok parametresi vardır. Ve bu parametreler dikkate alınmadan ideal şartlar için simülasyon yapıldığında, elde edilen sonuçlar ile gerçek sonuçlar arasında mutlaka farklılıklar meydana gelir. Bir devre elemanının en doğru parametreleri için üretici firma kataloglarından yararlanılmalıdır. EWB programının eleman kütüphanesindeki değerler bazen yanlış olabilmektedir. Bu tür durumlarda <http://www.electronicworkbench.com> adresinden bilgi alınabilir.

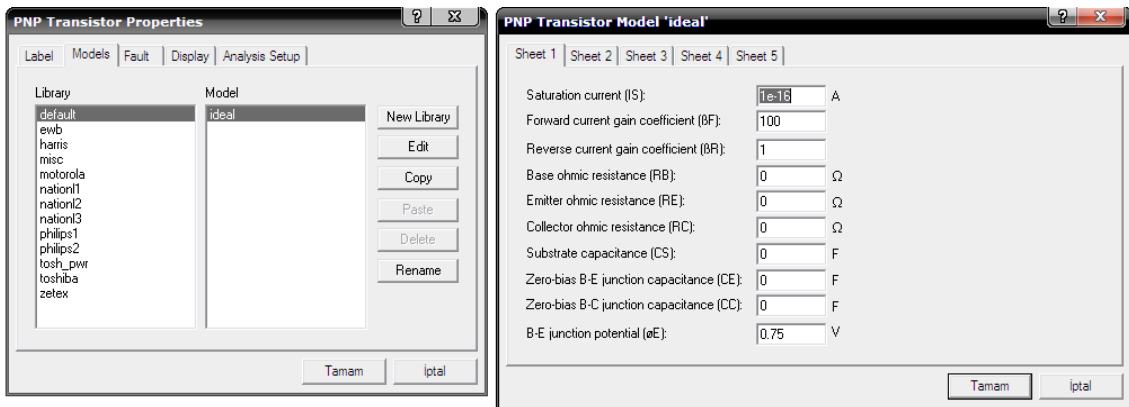
Aşağıda diyot ve transistör için model seçiminin nasıl yapılacağı gösterilmiştir. Bir diyodun modeli seçilmek istendiğinde diyot elemanına mouse ile çift tıklanır. Bu durumda şekil 2.15.'de görülen pencere açılır. Bu pencerede Models seçeneğine tıklanır. Library kısmındaki kütüphanelerden uygun olan biri işaretlenir. Bu durumda Library penceresinin yanındaki Model penceresinde elemanın parça numaraları görülür. Bunlardan biri seçilip Tamam butonuna basılmasıyla model seçimi tamamlanmış olur.





Şekil 2.15. Eleman model seçimi.

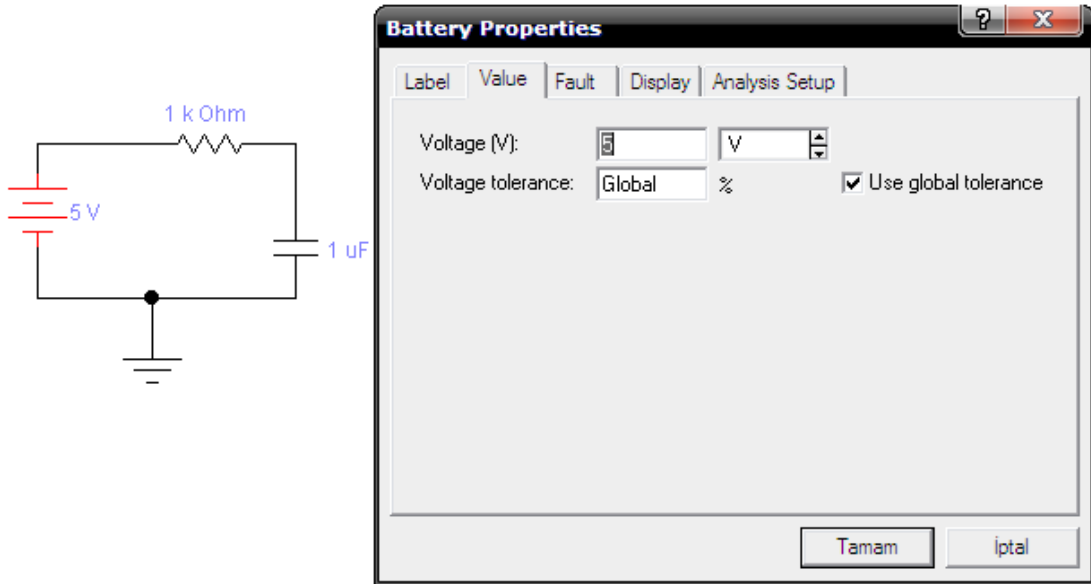
Eğer modeldeki parametrelerin değiştirilmesi veya okunması gerekiyorsa Edit butonuna basılır. Bu durumda şekil 2.16.'de görünen pencere açılarak Sheet 1 ve Sheet 2 adlı sayfalarda elemana ait bütün parametreler görünür. Bu parametrelerin değiştirilmesi gerekiyorsa, değişiklikler mutlaka üretici firmanın bilgilerine göre yapılmalıdır. Rasgele yazılan değerler, eleman modelinin yanlış olmasına ve simülasyonun hatalı yapılmasına neden olur.



Şekil 2.16. Model parametrelerinin değiştirilmesi.

#### 2.4.2.4. Parametre Değişimi Analizi

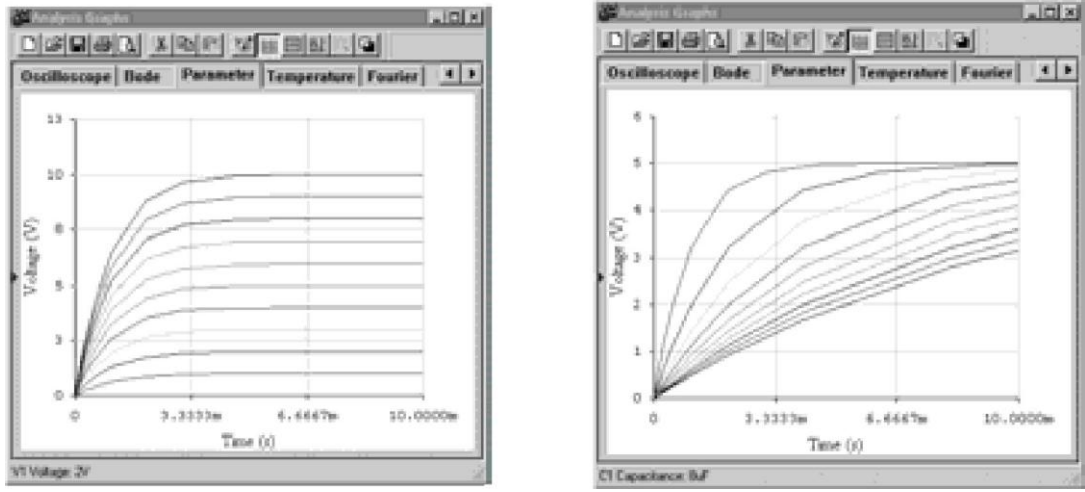
Bu analiz yardımıyla bir devre elemanının değerindeki değişimin, devrenin çalışmasını nasıl etkileyeceği gösterilir. Bu analizi yapabilmek için devre çizildikten sonra Analysis menüsünden Parameter Sweep seçeneğine mouse ile tıklanır. Bu durumda şekil 2.17.'nin sağ kısmında görülen pencere açılır. Bu pencerede hangi elemanın hangi parametresinin değiştirileceği, parametrenin başlangıç ve son değeri, tarama tipi, değerin artım miktarı ve çıkış düğüm numarası belirtilir. Örneğin kaynağın gerilim değeri, direncin toleransı veya kondansatörün kapasitesi gibi seçimler yapılabilir. Bu sayede bir devre elemanının değerini değiştirip simülasyonu yeniden tekrarlamak yerine, otomatik olarak değer değiştirilerek sonuçlar grafik ekranda toplu halde gösterilir. Bu da devrenin parametre değişimlerinden nasıl etkilendiğini kolayca anlamaya yardımcı olur.



Şekil 2.17. Analiz parametrelerinin değiştirilmesi.

Yukarıdaki seri RC devresinde kaynak geriliminin 1 ile 10 V arasında 1'er volt

adımında değişmesi durumunda kondansatör geriliminin bu değişimden nasıl etkilendiği geçici rejim analizi yapılarak şekil 2.18.'in sol kısmında gösterilmiştir. R ve C çarpımı değişmediği için kondansatörün dolma süresinin aynı kaldığı, fakat şarj olduğu gerilim değerinin değiştiği görülmektedir. Şekil 31'in sağ kısmında ise kondansatör kapasitesinin 1 ile 10  $\mu\text{F}$  arasında 1'er  $\mu\text{F}$  adımla değişmesi durumunda kondansatör geriliminin bu değişimden nasıl etkilendiği gösterilmiştir. R ve C çarpımı her adımda farklı bir değer aldığı için kondansatörün şarj süresinin her bir durumda değiştiği görülmektedir.



Şekil 2.18. Kondansatörün şarj süresi analizi

#### 2.4.2.5. Kısayol Tuşları



**New (Yeni):** Çalışma alanına yeni bir çizim sayfası açmada kullanılır.



**Open (Aç):** Daha önceden hazırlanıp kaydedilmiş bir dosyayı açar.



**Save (Kaydet):** Çizilmiş bir devreyi kaydeder.



**Print (Yazdır):** Çizilmiş devreyi yazıcıya gönderir.



**Cut (Kes):** Seçilen elemanı/elemanları keser



**Copy (Kopyala):** Seçilen elemanı/elemanları kopyalar.



**Paste (Yapıştır):** Kesilmiş ya da kopyalanmış elemanları yapıştırır.



**Rotate (Döndür):** Seçili elemanı saat yönünün tersi yönde 90° döndürür.



**Flip Horizontal (Yatay Çevir):** Seçilen elemanı yatay hale getirir.



**Flip Vertical (Dikey Çevir):** Seçilen elemanı dikey hale getirir.



**Create Subcircuit (Alt Devre Oluştur):** *Subcircuit* oluşturmak için kullanılır.



**Display Graphs (Grafik Göstergesi):** Devrenin elektriksel eğrilerini gösteren pencerenin açılmasını sağlar.



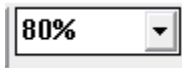
**Component Properties (Parça Özellikleri):** Seçilen elemanın *Label* (etiket), *Value* (değer), *Fault* (arıza), *Display* (gösterge) ve *Analysis Setup* (analiz ayarları) işlemlerini yapmak için kullanılır. *Component Properties* düğmesinin içeriği seçilen elemana göre değişiklik gösterir.



**Zoom Out (Küçült):** Seçilen şemayı kademe kademe küçülten komuttur.



**Zoom In (Büyült):** Seçilen dosyayı kademe kademe büyüten komuttur.



**Yüzde Olarak Ölçekleme Faktörü:** *Zoom out* ve *zoom in* ile yapılan işlemleri yüzde olarak gösterir.



**Help (Yardım):** Yazılım hakkında yardım almak için kullanılır.

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın yöntemi, evren ve örnekleme, veri toplama araçları, verilerin toplanması, analiz için kullanılan istatistiksel işlemler incelenmiştir.

#### 3.1. Araştırma Modeli

Çepni (2010), deneysel araştırmaları, tam deneysel ve yarı deneysel olarak ikiye ayırdıktan sonra rasgele dağıtımın mümkün olmadığı durumlarda yapılan çalışmalarını yarı deneysel olarak tanımlamıştır. Bu yöntemin aşamaları şu şekildedir:

- Daha önceden rasgele atama dışında bir yolla oluşturulmuş gruplar rasgele deney ve kontrol grubu olarak belirlenir.
- Uygulama öncesinde gruplara ön test uygulanır.
- Deney grubu deneysel çalışmaya katılıp özel bir müdahaleye uğrarken, kontrol grubuna herhangi bir deneysel müdahalede bulunulmaz.
- Uygulamanın sonunda gruplara son test uygulanır.

Bilgisayar destekli öğretimde kullanılan animasyonların ve simülasyonların etkililiğini sınamak için 9. sınıfa giden öğrencilerden tarafsız bir şekilde iki deney grubu ve iki kontrol grubu oluşturulmuştur. Bazı durumlarda kişilerin deney ve kontrol gruplarına rastgele dağıtılması imkansız olabilir veya istenmeyebilir (Çepni, 2010). Çünkü seçilecek okullarda sınıflar bellidir ve araştırma için sınıflarda rasgele değişiklik yapılması mümkün değildir. Bu sebeple araştırmanın deseni yarı deneysel desen olarak tasarlanmıştır.

Bu çalışmayla fizik dersinin öğretiminde, öğrencilerin Fizik Dersinde “Elektrik Akımı” konusundaki akademik başarılarına “Bilgisayar Destekli Öğretim Yöntemi”nin etkisinin olup-olmadığı araştırılmıştır. Dolayısıyla araştırmada, eşitlenmiş son test kontrol gruplu model kullanılmıştır. Kontrol grubunda “Bilgisayar Destekli Öğretim” teknikleri kullanılmadan ders öğretmeni tarafından ders yapılmıştır. Yine ders öğretmeni tarafından deney gruplarına da animasyonla ve simülasyonla öğretim teknikleri uygulanmıştır. Araştırmada deney gruplarına ve kontrol grubuna, uygulama başlamadan önce ve uygulama bitiminde, “Fizik Başarı Testi” uygulanmıştır. Araştırma “öntest- sontest kontrol gruplu” deneme modeline göre düzenlenmiştir. Bu modelin simgesel gösterimi aşağıdaki gibidir.

Çizelge 3.1. Ön test- son test kontrol gruplu araştırma deseni

|               | O (Ön Test)    | E (İst. Eş)       | X (Uygulama)      | O (Son Test)    |
|---------------|----------------|-------------------|-------------------|-----------------|
| Deney Grubu   | Başarı Ön Test | İstatiki Eşitleme | BDÖ               | Başarı Son Test |
|               | Tutum Ön Test  |                   |                   | Tutum Son Test  |
| Kontrol Grubu | Başarı Ön Test | İstatiki Eşitleme | Geleneksel Yöntem | Başarı Son Test |
|               | Tutum Ön Test  |                   |                   | Tutum Son Test  |

### 3.2. Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini 2011–2012 Eğitim-Öğretim yılında Van İlinde Anadolu Öğretmen Lisesinde okuyan 9. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Çalışma esnasında Van’da 3 Anadolu Öğretmen Lisesi vardır. Bu okullarda 9. Sınıf seviyesindeki öğrenci sayısının toplam 300 olduğu görülmüştür.

Çizelge 3.2. Evren bilgileri

| Okulun Adı                                | Yabancı Dili | Öğrenim Süresi | Öğrenim Şekli | Kontenjanı |
|---|--------------|----------------|---------------|------------|
| Van İMKB Anadolu Öğretmen Lisesi          | İngilizce    | 4 Yıl          | Kız/Erkek     | 120        |
| Erciş Anadolu Öğretmen Lisesi             | İngilizce    | 4 Yıl          | Kız/Erkek     | 90         |
| Muradiye Alpaslan Anadolu Öğretmen Lisesi | İngilizce    | 4 Yıl          | Kız/Erkek     | 90         |

Araştırmanın örneklemini Van ili merkezindeki bir Anadolu öğretmen lisesinin 9. Sınıf öğrencilerinin tamamı olan 120 kişilik grup oluşturmaktadır. Çalışma yapılan 4 sınıftan 9A ve 9D deney grubu, 9B ve 9C kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Kontrol ve deney gruplarını oluşturan sınıflara aynı ders öğretmeni tarafından ders yapıldığı için öğretmen faktörü de böylece kontrol altına alınmış bulunmaktadır. Deney grubunu oluşturan 9A ve 9D sınıflarına bilgisayar destekli simülasyon programı ve power point sunumu kullanılarak, kontrol grubunu oluşturan 9B ve 9C sınıflarına ise yine aynı öğretmen tarafından klasik tahtada düz ders anlatım yöntemi kullanılarak ‘‘Elektrik’’ konusu anlatılmıştır. Kontrol ve deney grubunu oluşturan sınıfların öğrenci sayıları, cinsiyetleri, öğretmenleri, öğretmenlerin cinsiyetleri çizelge 3.3.’de ayrıntılı olarak verilmiştir.

Çizelge 3.3. Öğretmen ve öğrenci bilgileri

| Okul Adı | Şube | Uygulama Grubu |            | Öğrencilerin Sayısı ve Cinsiyeti |     |        | Öğretmen |
|----------|------|----------------|------------|----------------------------------|-----|--------|----------|
|          |      | BDÖ            | Geleneksel | Erkek                            | Kız | Toplam |          |
| A Okulu  | 9A   | X              |            | 17                               | 13  | 30     | A Erkek  |
|          | 9B   |                | X          | 17                               | 13  | 30     |          |
|          | 9C   |                | X          | 16                               | 14  | 30     |          |
|          | 9D   | X              |            | 16                               | 14  | 30     |          |
| Toplam   | 4    | 2              | 2          | 66                               | 54  | 120    | 1        |

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrenci sayılarının cinsiyetlerine göre dağılımına bakıldığında deney ve kontrol grubu, 54 tanesi kız ve 66 tanesi erkek öğrenciden oluşmuştur. Belirlenen çalışma grubundan çalışma süresince devam eden, ön test ve son teste katılan 120 öğrencinin tamamı çalışmaya dahil olmuştur. Çalışmaya dahil olan deney grubundaki 60 öğrencinin 27 tanesi kız, 33 tanesi erkek öğrenciden oluşmuştur. Kontrol grubundaki 60 öğrencinin 27 tanesi kız öğrencilerden 33 tanesi ise erkek öğrencilerden oluşmuştur. Örneklemimizi oluşturan öğrenci grubunun yaş ortalamasının 15-16 olduğu görülmüştür. Uygulama okulu öğrencilerinin 6, 7, 8. Sınıflarda SBS puanlarına göre yapılan bir seçme sonucu Anadolu Liselerine göre daha yüksek puanla bu okula yerleştikleri görülmüştür.

### **3.3. Çalışmanın Değişkenleri**

Deneme modeli, bağımsız değişkenlerin, bağımlı değişkeni etkilemesi, kontrollü koşullarda, sistemli değişikliklerin yapılması ve sonuçların izlenmesiyle olur. Kısaca bağımsız değişkendeki sistemli değişmelerin bağımlı değişkeni nasıl etkilediği görülmeye çalışılır (Nisbet ve Enstwistle, 1974, akt: Karasar, 2005). Bu çalışmada 7 farklı değişken bulunup, bunlardan 5 tanesinin bağımsız, 2 tanesinin bağımlı, 4 tanesinin sürekli, 3 tanesinin kategorik, 4 tanesinin aralıklı, 3 tanesinin nominal olduğu görülmekte olup bu değişkenler ve türleri aşağıda çizelge 3.4.'de verilmiştir.



Çizelge 3.4. Değişken türleri

| Değişkenler     | Bağımlı / Bağımsız | Sürekli / Kategorik | Ölçek   |
|-----------------|--------------------|---------------------|---------|
| Başarı Ön Test  | Bağımsız           | Sürekli             | Aralık  |
| Tutum Ön Test   | Bağımsız           | Sürekli             | Aralık  |
| Uygulama        | Bağımsız           | Kategorik           | Nominal |
| BDÖ             | Bağımsız           | Kategorik           | Nominal |
| Cinsiyet        | Bağımsız           | Kategorik           | Nominal |
| Başarı Son Test | Bağımlı            | Sürekli             | Aralık  |
| Tutum Son Test  | Bağımlı            | Sürekli             | Aralık  |

### 3.4. Veri Toplama Araçları

Veri toplama araçlarının hazırlanması için öncelikle ilgili kaynaklardan faydalanılarak literatür taraması yapılmış ve uzman görüşü de alınarak, aşağıdaki veri toplama araçları kullanılmıştır.

- 9. Sınıf öğrencilerinin bilgi seviyelerini yoklamak için Elektrik Akımı Konulu Fizik Başarı Testi (bkz. Ek 1.),
- 9. Sınıf öğrencilerinin fiziğe yönelik tutumlarını belirlemek için Fizik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği (bkz. Ek 6.),
- Fizik dersi öğretmenlerinin fizik öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretime ilişkin görüşlerini belirlemek için Bilgisayar Destekli Öğretim Yöntemine ilişkin Öğretmen Görüşlerini Belirleme Anketi (bkz. Ek 5.).
- Deney grubundaki öğrencilerin fizik öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretime ilişkin görüşlerini belirlemek için Bilgisayar Destekli Öğretime Yönelik Öğrenci Görüşleri Anketi (bkz. Ek 2.).

Aşağıda araştırma sürecinde veri toplamak için kullanılan ölçme araçları ve

materyaller hakkında ayrıntılı bilgi sunulmuştur.

### **3.4.1. Fizik Başarı Testi**

Fizik Başarı Testi BDÖ yapılan ‘‘Elektrik Konusu’’ ile ilgili araştırma gruplarını denkleştirmek amacıyla, öğrenme etkinliklerinin bilişsel alandaki erişimi ve kalıcılığa etkisini ölçmek için kullanılmıştır. Bu test çoktan seçmeli bir test olup, çoktan seçmeli test hazırlama ilkelerine uygun olarak geliştirilmiştir.

Ortaöğretim Fizik Programı Elektrik ve Manyetizma ünitesi ‘‘Elektrik’’ konusuna ait yıllık plan (bkz. Ek 4.) göz önünde tutularak hedef kazanımlar (bkz. Çizelge 3.8.) için bilişsel alan Bloom taksonomisine uygun Belirtke Tablosu (bkz. Çizelge 3.6.) hazırlanmıştır. Her davranışı ölçen sorular yazılmış ve toplam 20 soruluk 5 seçenekli çoktan seçmeli test oluşturulmuştur. Kapsam geçerliliğini sağlamak için Belirtke Tablosu’ndaki davranışların tümünü ölçebilecek sayıda madde yazılmıştır. Hazırlanan test geçerliliğinin sağlanması için Yüzüncü Yıl Üniversitesi OFMAE bölümü Fizik Eğitimi ABD da görevli 3 öğretim üyesinin ve en az 6 senelik tecrübeye sahip 3 lise fizik öğretmeninin görüşleri alınmıştır. Uzmanların önerileri doğrultusunda gerekli düzeltmeler yapılarak oluşturulan 20 soruluk fizik Başarı Testi Van merkezde bulunan Anadolu Öğretmen Lisesi’ndeki tüm 9. Sınıf öğrencilerine uygulanmıştır.

Testte kullanılan soru maddelerinin hangi yılların üniversite giriş sınavlarından alındığı çizelge 3.4.’te göstermektedir.

Çizelge 3.5. Test sorularının yıllara göre dağılımı

| Soru numarası | Sorunun alındığı sınav ve yılı |
|---------------|--------------------------------|
| 1             | 2001-ÖSS                       |
| 2             | 1999-ÖSS                       |
| 3             | 1997-ÖSS                       |
| 4             | 1996-ÖSS                       |
| 5             | 1996-ÖSS                       |
| 6             | 1994-ÖSS                       |
| 7             | 1995-ÖSS                       |
| 8             | 1992-ÖSS                       |
| 9             | 1991-ÖSS                       |
| 10            | 1988-ÖSS                       |
| 11            | 1983-ÖSS                       |
| 12            | 1984-ÖSS                       |
| 13            | 2005-ÖSS                       |
| 14            | 2005-ÖSS                       |
| 15            | 2010-ÖSS                       |
| 16            | 1982-ÖSS                       |
| 17            | 1987-ÖSS                       |
| 18            | 1998-ÖSS                       |
| 19            | 2000-ÖSS                       |
| 20            | 1994-ÖSS                       |

Ayrıca bu test çalışmanın örnekleminde olmayan 3 tane 10. sınıf fen grubu öğrencisine sesli olarak çözdürülmüş, anlaşılmayan ifadelerin olmadığı anlaşılmıştır. Ayrıca bu öğrenciler testin güçlüğüne ve soruları çözmek için gereken zamanın yeterli olduğunu söylemiştir.

Çizelge 3.6. Fizik başarı testi belirtke tablosu

| Kazanım<br>Düzeyi<br>Konu   |                |  |                         |        |        |               | Toplam | Yüzdellik |
|---|----------------|--|-------------------------|--------|--------|---------------|--------|-----------|
|   | Bilme          | Kavrama  | Uygulama                | Analiz | Sentez | Değerlendirme |        |           |
| Potansiyel farkı, devredeki rolü  | 1(12)          | 1(5),<br>1(6),   | 1(4),<br>1(5)           |        |        |               | 5      | 16        |
|   | 2(2),          | 1(5),2(9)  | 2(6),2(16)              |        |        |               |        |           |
| Akım-Potansiyel farkı ilişkisi  | 2(15)          | 2(11),2(16)<br>2(17)                                   | 2(17)<br>2(19)<br>2(20) |        |        |               | 12     | 38,7      |
| Direncin bağlı olduğu faktörler   | 3(7)           | 3(1)   |                         |        |        |               | 2      | 6,5       |
| Seri ve paralel devrelerde akım, direnç ve potansiyel arasındaki ilişki | 4(2),<br>4(15) | 4(8),4(9)<br>4(10),4(11)<br>4(13),4(14)<br>4(16),4(18) | 4(8),<br>4(16)          |        |        |               | 12     | 38,7      |
| Toplam  | 6              | 16   | 9                       |        |        |               | 31     |           |
| Yüzdellik   | 19,35          | 51,61  | 29,04                   |        |        |               |        | 100       |

### Başarı Testi Geri Bildirim Formu

- Kazanımlar Elektrik Akımı konusundaki bütün alt konuları ve kavramları yansıtıyor mu?
- Sorular Elektrik Akım konusuna dair yazılmış bütün kazanımları kapsıyor mu?

- Sorular Elektrik Akımı konusundaki bütün alt konuları ve kavramları yansıtıyor mu?
- Testin dili 9. Sınıf öğrencileri için uygun seviyede mi?
- Testte okunamayan soru kökü, şık ya da anlaşılamayan şekiller var mı? Test genel olarak okunabilir ve anlaşılabilir mi?
- Bu test bir ders saati içinde uygulanması düşünülerek hazırlanmıştır. Sizce öğrenciler bu testi bir ders saati içinde rahatlıkla cevaplayabilirler mi? Test daha uzun veya daha kısa sürede tamamlanabilir mi?
- Test maddelerinin zorluk seviyesi sizce nasıl? Öğrencilerinizin seviyesine uygun mu?
- Cevap anahtarında verilen cevaplar doğru mu?

Bu ölçek 120 kişilik 9. Sınıf öğrencisine ön test ve son test olarak iki defa uygulanmıştır.

### 3.4.2 Fizik Tutum Ölçeği Testi

Araştırmada kullanılan tutum ölçeği, 2006 yılında Eylem Çelik tarafından hazırlanıp Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsüne sunulan ‘‘Fizik Öğretiminde Bilgisayar Destekli Mizahın Öğrenci Başarısına ve Tutumuna Etkisi’’ isimli yüksek lisans tezinde kullanılmıştır.

Bu ölçek genel olarak fiziğe karşı tutumu ölçmektedir. Fizik tutum ölçeği 5’li likert tipinde olup olumlu yargıdan olumsuz yargıya doğru; Kesinlikle Katılıyorum, Katılıyorum, Kararsızım, Katılmıyorum, Kesinlikle Katılmıyorum şeklinde 5’den 1’e kadar numaralandırılarak toplam puanları elde edilmiştir. Bu tutum ölçeğinde 16 olumlu ve 8 olumsuz yargı bildiren 24 madde bulunmaktadır. Dolayısıyla ölçekten alınabilecek puan en fazla 120 en az 24 dür. Çelik (2006), çalışmasında bu tutum ölçeğinin Özyürek ve Eryılmaz tarafından geliştirildiği ve güvenirlik katsayısının 0.85 olarak bulunduğunu rapor etmiştir.

### 3.4.3 Öğretmen Görüşlerini Belirleme Anketi

Araştırmada kullanılan öğretmen görüşlerini belirleme anketi 1997 yılında Nedim Alev tarafından hazırlanıp ‘Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsüne sunulan Fizik Eğitim-Öğretimine Bilgisayar Destekli Yaklaşım’ isimli yüksek lisans tezinde kullanılmıştır. Bilgisayar Destekli Öğretime Yönelik Öğretmen Görüşlerini Belirleme Anketi dört bölümden oluşmaktadır. Birinci bölüm kişisel bilgilere yönelik 4 sorudan, ikinci bölüm öğretmenlerin okullarındaki bilgisayar kullanım durumlarına yönelik 3 sorudan, üçüncü bölüm öğretmenlerin BDÖ özelliklerini derslerinde kullanma sıklıklarını, öğrencilerin motivasyonuna etkisi ve öğrenmelerindeki kalıcılığa ile ilgili görüşlerini almaya yönelik 9 sorudan, dördüncü bölüm ise, öğretmenlerin BDÖ kullanımının olumlu yanları, olumsuz yanları ve farklı görüş, önerilerini belirtebilecekleri açık uçlu 2 sorudan oluşmaktadır. Anket toplam 18 sorudan meydana gelmektedir. Görüşmeye katılan öğretmenlerle ilgili bilgiler Çizelge 3.7.’de verilmiştir.

Çizelge 3.7. Görüşmeye katılan öğretmenler ve cinsiyeti

| Öğretmenlerin |           |                         |             |           |
|---------------|-----------|-------------------------|-------------|-----------|
| Branşı        | Cinsiyeti | Görev Yeri              | Hizmet yılı | Sınıfları |
| Fizik         | Erkek     | Anadolu Öğretmen Lisesi | 6–10        | 9–10      |
| Fizik         | Erkek     | Anadolu Öğretmen Lisesi | 6–10        | 10–11–12  |
| Fizik         | Bayan     | Anadolu Lisesi          | 10–15       | 10–11     |
| Fizik         | Erkek     | Anadolu Lisesi          | 1–5         | 9–10      |
| Fizik         | Bayan     | Meslek Lisesi           | 1–5         | 9         |
| Fizik         | Erkek     | Meslek Lisesi           | 6–10        | 9         |

### 3.4.4 Öğrenci Görüşlerini Belirleme Anketi

Araştırmada kullanılan öğrenci görüşlerini belirleme anketi Gülşah Karadeniz tarafından hazırlanıp 2010 yılı eylül ayında Bahçeşehir Üniversitesine sunulan “Fizik Dersi Öğretiminde Geleneksel ve Bilgisayar Destekli Öğretim Yaklaşımlarının Rule Space Modeli İle Değerlendirilmesi” isimli yüksek lisans tezinden alınmıştır. Bu anket öğrencinin BDÖ hakkındaki genel görüşlerini (Tamamen katılıyorum, oldukça katılıyorum, orta derecede katılıyorum, biraz katılıyorum, katılmıyorum) içeren 4 sorudan ve öğrencinin bilgi ve düşüncelerini ifade edeceği, eklemek istediği başka bir şey olup olmadığı veya tavsiye ve şikayetlerini içeren 1 açık uçlu sorudan oluşmaktadır. Yine burada uygulanan ankette de likert tipi ölçek kullanılmıştır.

### 3.5. Uygulamanın Yürütülmesi

Uygulama için lise 9. Sınıf Fizik dersi Elektrik ve Manyetizma Ünitesi ‘Elektrik Akımı’ konusu seçilmiştir. Bu konunun seçilmesinin nedeni, içerisinde çok fazla elektrik devresi şekli olması ve her bir konu anlatımında veya soru çözümü gibi uygulamalarda aynı veya benzer devre ve şekillerin çiziminde tekrara düşülmemesi, hareketli, sesli ve görsel etkinliklerin sunulmasındaki kolaylık, simülasyon programı ile yapılan deneylerde malzeme ve ölçü aleti kullanım sınırlılıkları olmaması, klasik yöntemlerle aktarılamayacak uygulamaların daha fazla olması, deney parametrelerinin öğrenci tarafından çok kolay değiştirilebilmesi gibi sebeplerdir.

Çalışmanın yürütülmesinde kullanılan bütünleştirici öğrenme kuramına uygun, bilgisayar destekli deney programı ile gerçekleştirilen deneyler için hazırlık ve öğretmene kılavuzluk süreci ve çalışmanın yürütülme süreci üzerinde durulmuş olup, uygulama şu şekilde yürütülmüştür.

2011–2012 eğitim öğretim yılının ikinci dönemi itibariyle deney ve kontrol gruplarının belirlenmiştir. Bilgisayar Destekli Öğretim Yöntemi ile ders işleyen anadolu öğretmen lisesindeki 9A ve 9D sınıfları Deney Grubu, klasik ders anlatım yöntemi ile ders işleyen anadolu öğretmen lisesindeki 9B, 9C sınıfları da Kontrol Grubu olarak seçilmiştir.

Deney grubuna uygulanacak etkinlikler çizelge 3.8. belirtilen kazanımlar doğrultusunda yapılmıştır.

Çizelge 3.8. Elektrik akımı konusu kazanımları

---

Elektrik akımı ile ilgili olarak öğrenciler;

---

1.Potansiyel farkını, bir iletkenin iki ucu arasında akım oluşmasına neden olabilecek enerji farkının bir göstergesi olarak ifade edildiğini hatırlayarak basit bir elektrik devresindeki rolünü açıklar

---

2.Bir iletkenin üzerinden geçen akım ile iletkenin uçları arasındaki potansiyel farkı arasındaki ilişkiyi deneyerek keşfeder

---

3.Bir iletkenin direncinin bağlı olduğu faktörleri deneyle gösterir

---

4.Seri ve paralel devrelerde akım, direnç ve potansiyel farkı arasındaki ilişkiyi deneyerek gösterir

---

### **3.5.1. Deneylere Hazırlık ve Öğretmene Kılavuzluk Süreci**

Çalışma süresince BDÖ yöntemi ile yapılacak olan deneylerin yürütülmesi sürecinde öğretmene kılavuzluk yapması açısından bir Powerpoint Sunumu hazırlanmıştır. Bu sunum 9. Sınıf fizik dersi elektrik ve manyetizma ünitesi, elektrik akımı konusunda işlenen etkinliklerin Electronics Workbench 5.12 paket programında nasıl uygulanacağını açıklamaktadır. Hazırlanan materyal, ders öğretmenine önceden



tanıtılmış ve deneme etkinlikler yapılmıştır. Süreç Çizelge 3.9.' da belirtildiği şekilde planlanmıştır.

Çizelge 3.9. Kazanım ve ders planı

| Hafta | Ders Saati | Kazanımlar   | Etkinlikler  |
|-------|------------|--|--|
|       |            | Elektrik akımı ile ilgili olarak öğrenciler;   |  |
| 1     | 1 ve 2     | 1. Potansiyel farkını, bir iletkenin iki ucu arasında akım oluşmasına neden olabilecek enerji farkının bir göstergesi olarak ifade edildiğini hatırlayarak basit bir elektrik devresindeki rolünü açıklar. | Etkinlik 1- Gerilim, Voltmetre   |
| 2     | 3 ve 4     | 2. Bir iletkenin üzerinden geçen akım ile iletkenin uçları arasındaki potansiyel farkı arasındaki ilişkiyi deneyerek keşfeder  | Etkinlik 2- Akım Şiddeti, Gerilim  |
| 3     | 5 ve 6     | 3. Bir iletkenin direncinin bağlı olduğu faktörleri deneyle gösterir   | Etkinlik 3- Reostanın Görevi   |
| 4     | 7 ve 8     | 4. Seri ve paralel devrelerde akım, direnç ve potansiyel farkı arasındaki ilişkiyi deneyerek gösterir  | Etkinlik 4- Direnç Bağlantıları<br>Etkinlik 5- Seri Bağlı Dirençler<br>Etkinlik 6- Paralel Bağlı Dirençler |

Hazırlanan materyal, alanında uzman öğretim üyelerine ve ders öğretmenlerine incelettirilerek, gerekli görülen düzeltmeler yapılmıştır.

Deney grubunun kullanacağı bilgisayar laboratuvarındaki bütün bilgisayarlara Electronics Workbench 5.12 paket programı yüklenmiştir.

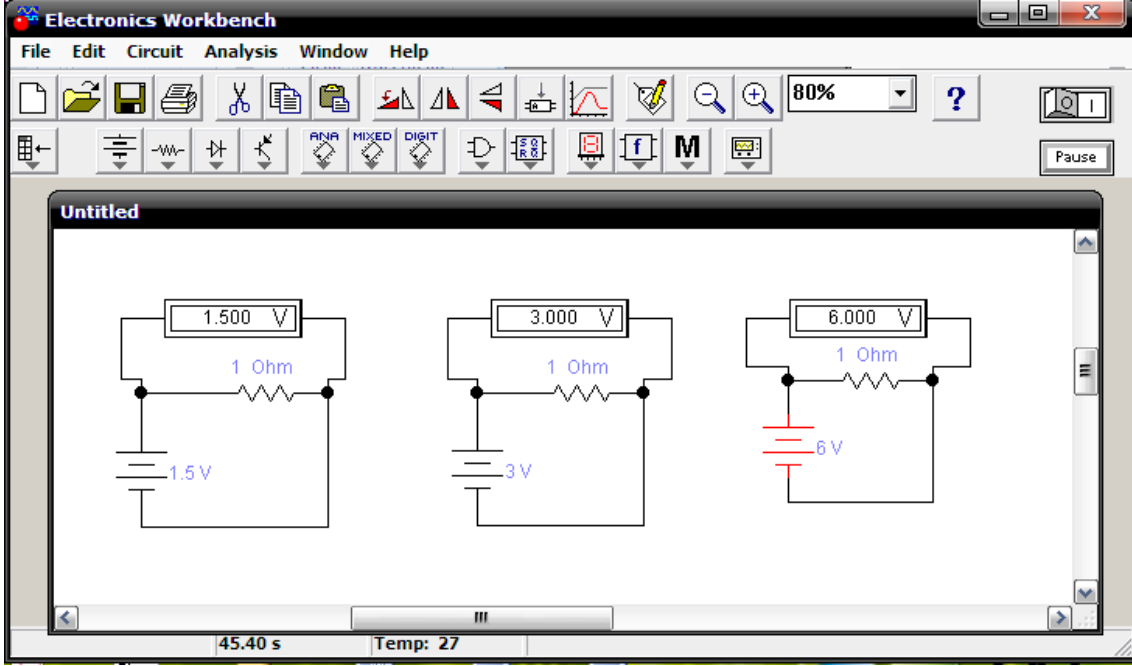
120 kişilik deney ve kontrol grubu sınıflarına 20 soruluk Fizik Başarı Testi Ön Test uygulaması yapılmıştır. Yine her iki gruba 24 soruluk Fizik tutum ölçeği uygulanmıştır. Deney grubu öğrencilerine kullanılacak Electronics Workbench 5.12

paket programı kullanımı hakkında bir ders saatinde pilot uygulama yapılarak, öğrenciler tarafından materyalin tanınması ve kolaylıkla kullanımı sağlanmıştır.

Çalışma, 9. Sınıf Fizik dersi kazanımlarına ve yıllık plana uygun olarak yürütülmüş olup dört haftalık bir sürede tamamlanmıştır. Her bir hafta, aşağıda belirtilen uygulamalar yapılmıştır.

### 1.Hafta Yapılan Çalışmalar

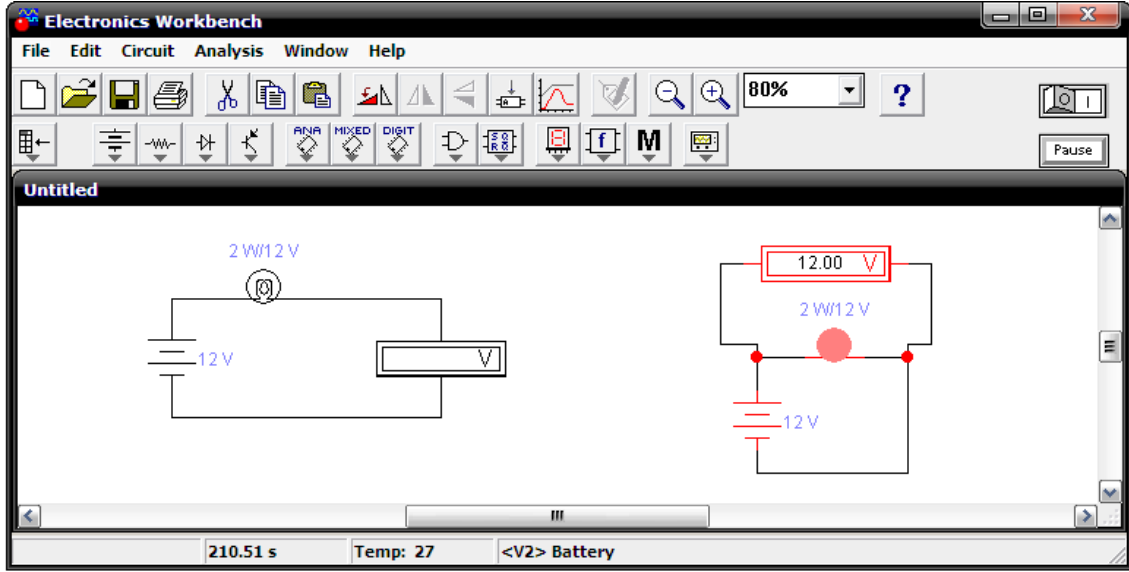
Test ve ölçme işlemleri bittikten bir hafta sonra deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerine ‘Elektrik ve Manyetizma’ ünitesinin ‘Elektrik Akımı’ konusu işlenmeye başlamıştır. Deney grubu öğrencilerinin okulun planladığı ders programına uygun olarak Fizik ders saatinde, bilgisayar laboratuvarında çalışmalarını yürütmesi planlanmıştır. Laboratuvar her öğrenci bir bilgisayar kullanacak şekilde düzenlenmiştir. Ders öğretmeni tarafından daha önce hazırlanan sunu eşliğinde (bkz. Ek 7.) öğrencilere 1.Etkinliği (gerilim, voltmetre) nasıl yapacakları ve bu etkinliğe uygun çizelgeyi nasıl dolduracağı açıklanmıştır.1. Etkinlik 40+40 iki ders saatinde tamamlanmıştır. Etkinliği erken bitiren öğrencilere parametreleri istedikleri gibi değiştirerek gözlem yapma imkanı sunulmuştur. Bu etkinlikle öğrencilerin potansiyel farkını, bir iletkenin iki ucu arasında akım oluşmasına neden olabilecek enerji farkının bir göstergesi olarak ifade edildiğini hatırlayarak basit bir elektrik devresindeki rolünü açıklayabilmesi hedeflenmiştir.



Şekil 3.1. Simülasyon programıyla yapılmış gerilim-voltmetre etkinlik görüntüsü.

## 2.Hafta Yapılan Çalışmalar

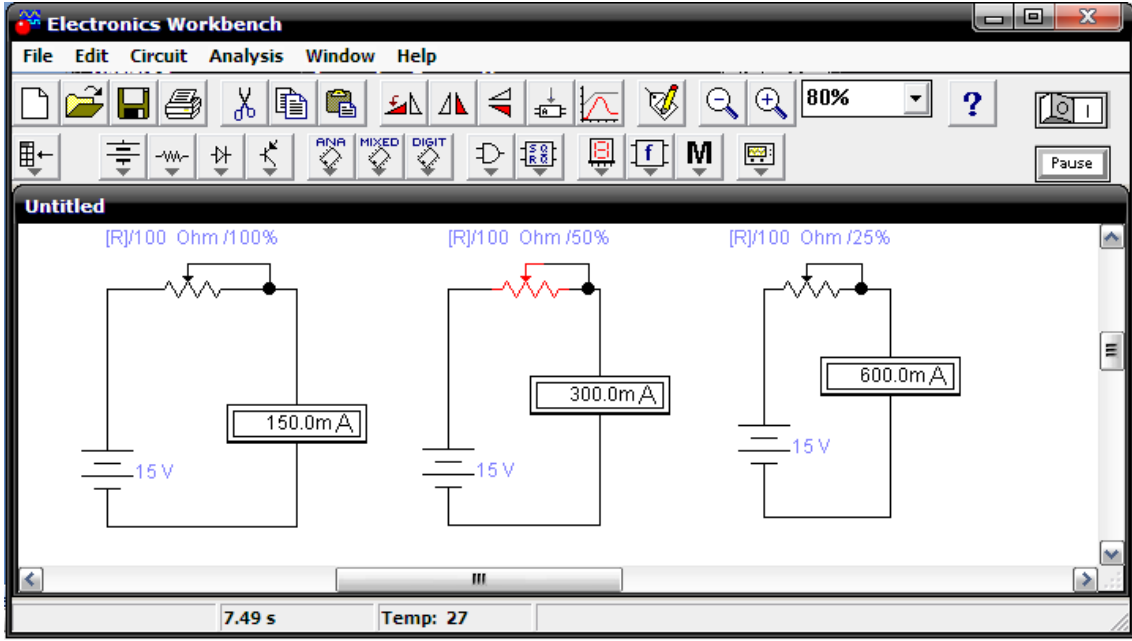
Ders öğretmeni tarafından daha önce hazırlanan sunu (bkz. ek 7.) eşliğinde öğrencilere 2.etkinliği (akım şiddeti, gerilim) nasıl yapacakları ve bu etkinliğe uygun çizelgeyi nasıl dolduracağı açıklanmıştır. 2. Etkinlik 40+40 iki ders saatinde tamamlanmıştır. Etkinliği erken bitiren öğrencilere parametreleri istedikleri gibi değiştirerek gözlem yapma imkanı sunulmuştur. Bu etkinlikle öğrencilerin Bir iletkenin üzerinden geçen akım ile iletkenin uçları arasındaki potansiyel farkı arasındaki ilişkiyi deneyerek keşfedebilmesi hedeflenmiştir.



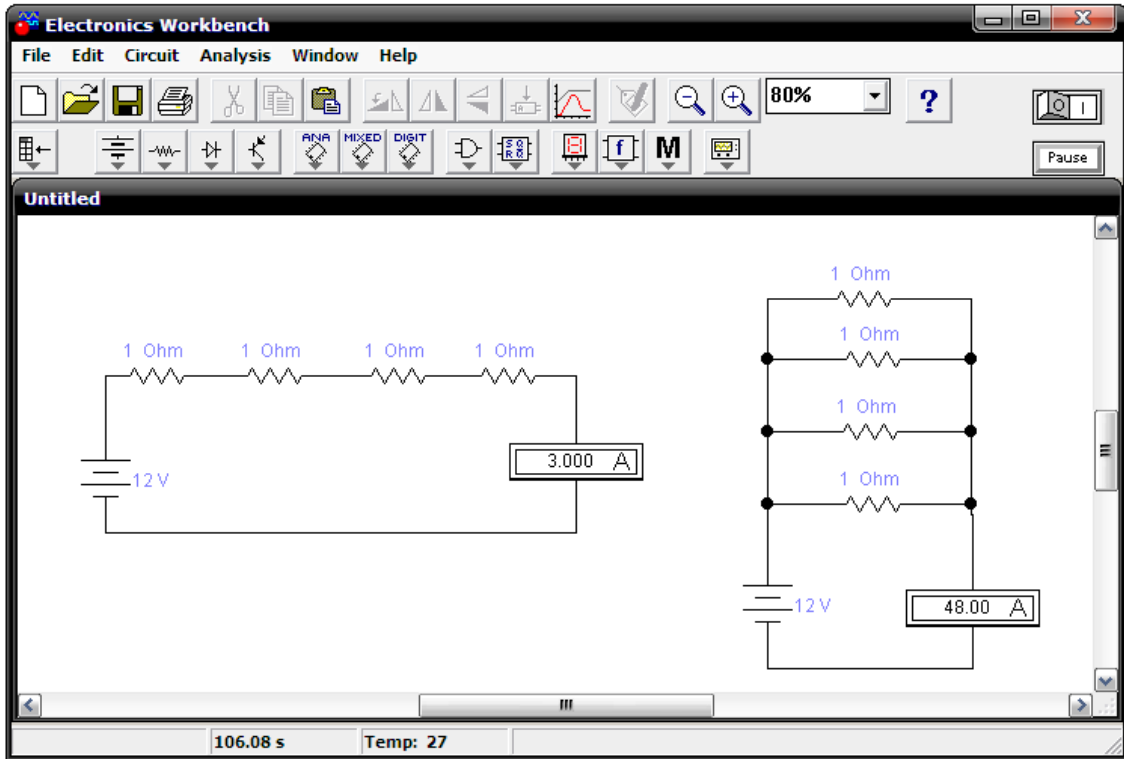
Şekil 3.2. Simülasyon programıyla yapılmış akım şiddeti-gerilim etkinlik görüntüsü.

### 3.Hafta Yapılan Çalışmalar

Ders öğretmeni tarafından daha önce hazırlanan sunu (bkz. ek 7) eşliğinde öğrencilere sırasıyla 3.etkinliği (reostanın görevi) ve 4.etkinliği (direnç bağlantıları), nasıl yapacakları ve bu etkinliklere uygun çizimleri nasıl dolduracağı ayrı ayrı açıklanmıştır. 3. Etkinlik 40+40 iki ders saatinde tamamlanmıştır. Etkinliği erken bitiren öğrencilere parametreleri istedikleri gibi değiştirerek gözlem yapma imkanı sunulmuştur. Bu etkinliklerle öğrencilerin Bir iletkenin direncinin bağlı olduğu faktörleri deneyle gösterebilmeleri ve seri ve paralel devrelerin özelliklerini kavrayabilmeleri hedeflenmiştir.



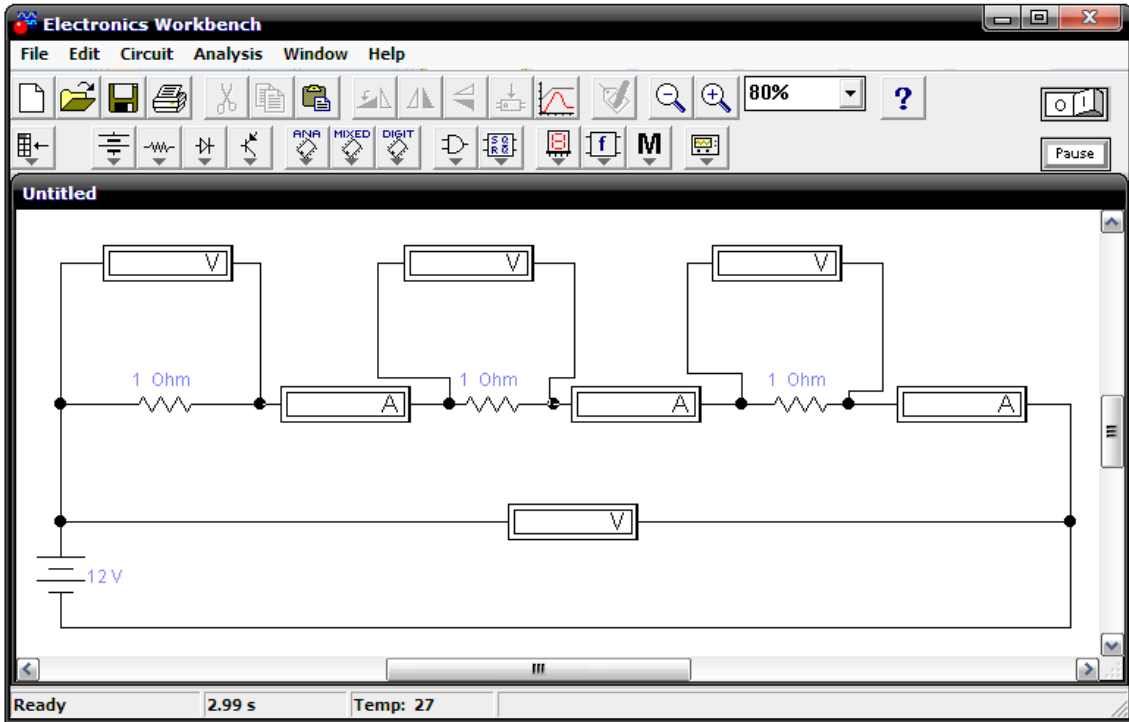
Şekil 3.3. Simülasyon programıyla yapılmış reostanın görevi etkinlik görüntüsü.



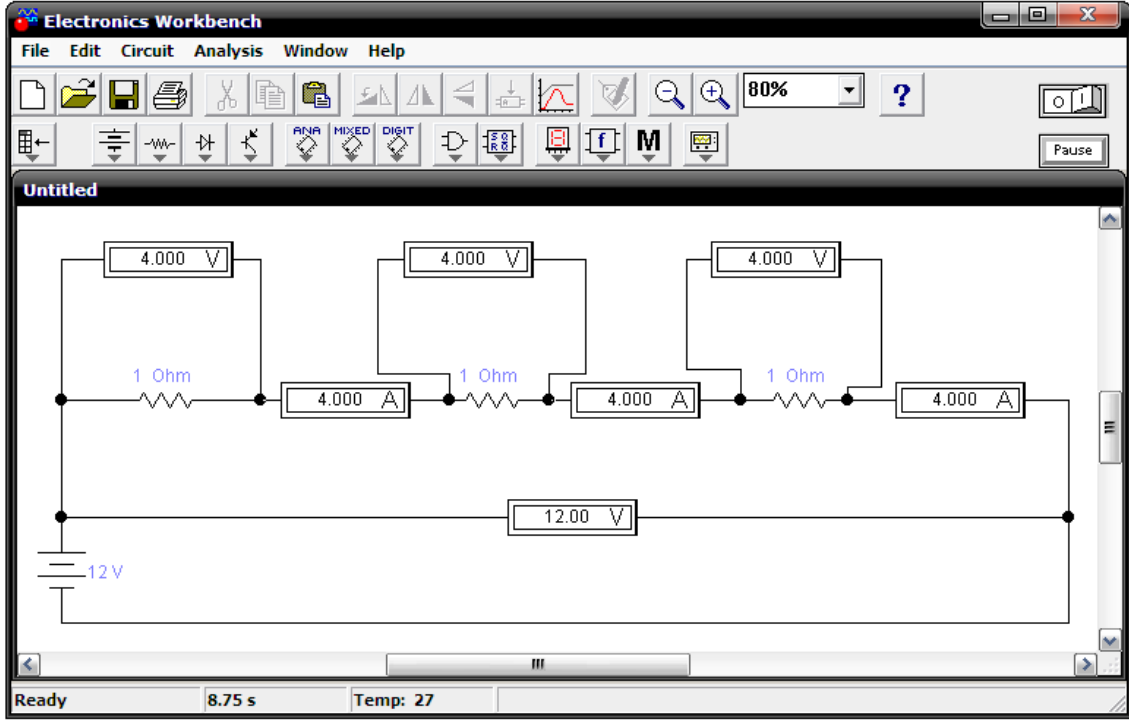
Şekil 3.4. Simülasyon programıyla yapılmış direnç bağlantıları etkinlik görüntüsü.

#### 4.Hafta Yapılan Çalışmalar

Ders öğretmeni tarafından daha önce hazırlanan sunu (bkz. ek 7.) eşliğinde öğrencilere sırasıyla 5. etkinliği (seri bağlı dirençler) ve 6. etkinliği (paralel bağlı dirençler), nasıl yapacakları ve bu etkinliklere uygun çizelgeleri nasıl dolduracağı ayrı ayrı açıklanmıştır. 5.ve 6. Etkinlik 40+40 iki ders saatinde tamamlanmıştır. Etkinlikleri erken bitiren öğrencilere parametreleri istedikleri gibi değiştirerek gözlem yapma imkanı sunulmuştur. Bu etkinliklerle öğrencilerin Seri ve paralel devrelerde akım, direnç ve potansiyel farkı arasındaki ilişkiyi deneyerek gösterebilmeleri hedeflenmiştir.



Şekil 3.5. Simülasyon programıyla yapılmış seri bağlı dirençler etkinlik görüntüsü



Şekil 3.6. Simülasyon Programıyla Yapılmış Paralel Bağlı Dirençler Etkinlik Görüntüsü

Etkinlikler bittikten bir hafta sonra deney ve kontrol gruplarına daha önce uygulanan FBT son test olarak, yine daha önce uygulanan fizik tutum ölçeği yeniden uygulanarak alınan veriler bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Sadece deney grubu öğrencilerine öğrenci görüş anketi ve 6 fizik öğretmenine öğretmen görüşlerini belirleme anketi uygulanarak veriler bilgisayar ortamına aktarılmıştır.

## 4. BULGULAR

Bu bölümde çalışmanın amacı doğrultusunda veri toplama araçlarıyla toplanan verilerin analizi sonucu elde edilen bulgulara yer verilecektir.

### 4.1. Verilerin Çözümlemesi

Çalışma içerisinde bulunan öğrencilerle ilgili ölçmeler tamamlandıktan sonra verilerin çözümlemesine geçilmiştir. İstatistiksel hesaplamalar deney grubunda 60, kontrol grubunda 60 olmak üzere toplam 120 öğrenci üzerinde yapılmıştır. Gruplar arası analizler yapılırken SPSS for Windows 15.0 (Statistical Package for Social Science) istatistik paket programı kullanılmıştır. Veriler ile ilgili yorumlar deney ve kontrol gruplarında ön test – son test ortalamaları ve varyans analizleri ile yapılmıştır. Testlerde anlamlılık seviyesi  $p < .05$  olarak alınmıştır.

Araştırmanın yürütüldüğü deney ve kontrol gruplarına ilişkin frekans ve yüzde değerlerine çizelge 4.1.'den bakıldığında, deney grubundaki öğrenci sayısının 60 (%50), kontrol grubundaki öğrenci sayısının da 60 (%50) olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre deney ve kontrol grupları eşit bir dağılım göstermektedir.

Çizelge 4.1. Deney ve kontrol gruplarına ait frekans ve yüzde değerleri

|               | Frekans (f) | Yüzde (%) |
|---------------|-------------|-----------|
| Deney Grubu   | 60          | 50        |
| Kontrol Grubu | 60          | 50        |
| Toplam        | 120         | 100       |



## 4.2. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Birinci alt problem: “Bilgisayar destekli öğretim yapılan deney grubu öğrencileri ile geleneksel yöntemle öğretim yapılan kontrol grubu öğrencilerinin ön test fizik başarıları puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde tanımlanmıştır. 120 kişilik deney ve kontrol gruplarının ön test başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını tespit etmek amacıyla bağımsız t-testi (Independent-Samples t- test) yapılmıştır. Grupların FBT ön test sonuçlarına ilişkin betimsel istatistikler Çizelge 4.4.’te gösterilmiştir. Grupların akademik başarı ön test puan ortalamaları incelendiğinde BDÖ’ nün uygulandığı 60 kişilik deney grubu öğrencilerinin başarı puanları ortalaması  $X = 4,03$  ve GÖ uygulanan 60 kişilik kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı puanları ortalaması  $X = 6,36$  olarak bulunmuştur. Çizelge 4.2.’ye göre grupların ön test puanları arasındaki fark istatistiksel olarak ( $t(118)=-6,23$ ;  $p=0,00$ ,  $p<.05$ ) ifade edilebilir. Buna göre FBT not ortalamalarına göre deney ve kontrol grubunu oluşturan öğrencilerin başarı düzeyleri arasında kontrol grubu lehine anlamlı bir farklılık vardır.

Çizelge 4.2. Grupların ön test puanlarına ilişkin t-testi sonuçları

| Test    | Grup    | N      | X     | Std sapma | sd      | t      | p     |
|---------|---------|--------|-------|-----------|---------|--------|-------|
| Ön test | Deney   | 60,000 | 4,033 | 1,822     | 118,000 | -6,234 | 0,000 |
|         | Kontrol | 60,000 | 6,367 | 2,255     |         |        |       |

## 4.3. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

İkinci alt problem: “Bilgisayar destekli öğretim yapılan deney grubu öğrencileri ile geleneksel yöntemle öğretim yapılan kontrol grubu öğrencilerinin son test fizik başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde tanımlanmıştır. 120 kişilik

deney ve kontrol gruplarının son test başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını tespit etmek amacıyla bağımsız t-testi (Independent-Samples t- test) yapılmıştır. Grupların FBT son test sonuçlarına ilişkin betimsel istatistikler çizelge 4.3.’te gösterilmiştir. 60 kişilik deney grubunun son test puanı ortalaması  $X= 16,81$  iken 60 kişilik kontrol grubunun son test puan ortalaması  $X= 14,15$ ’tir. Buna göre grupların ön test puanları arasındaki fark istatistiksel olarak ( $t(118)=8,33$ ;  $p=0,00$ ,  $p<.05$ ) olduğundan BDÖ ile öğretim yapılan deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretim yapılan kontrol grubu öğrencilerinin son test fizik başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık görülmektedir.

Çizelge 4.3. Grupların son test puanlarına ilişkin t-testi sonuçları

| Test     | Grup    | N      | X      | Std sapma | sd      | t     | p     |
|----------|---------|--------|--------|-----------|---------|-------|-------|
| Son test | Deney   | 60,000 | 16,817 | 1,652     | 118,000 | 8,332 | 0,000 |
|          | Kontrol | 60,000 | 14,150 | 1,849     |         |       |       |

#### 4.4. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Üçüncü alt problem: “Bilgisayar destekli öğretim yapılan deney grubu öğrencileri ön test ve son test fizik başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde tanımlanmıştır.

60 kişilik deney grubunun ön test ve son test FBT başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını tespit etmek amacıyla bağımlı t-testi (Paired-Samples t- test) yapılmıştır. Deney grubunun ön test puanı ortalaması  $X= 4,033$  iken, son test puan ortalaması  $X= 16,817$ ’dir. Grubun ön test son test FBT başarı puanı  $X=12,783$  olarak çizelge 4.4’te verilmiştir. Buna göre puan farkı istatistiksel olarak ( $t(118)=8,76$ ;  $p=0,00$ ,  $p<.05$ ) olduğundan BDÖ ile öğretim yapılan deney grubu öğrencilerinin ön test ve son test fizik başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık

görülmektedir.

Çizelge 4.4. Deney grubunun ön test ve son test puanlarına ilişkin t-testi sonuçları

| Test              | Grup  | N      | X      | Std sapma | sd      | t     | p     |
|-------------------|-------|--------|--------|-----------|---------|-------|-------|
| Ön-son test farkı | Deney | 60,000 | 12,783 | 2,545     | 118,000 | 9,764 | 0,000 |

#### 4.5. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Dördüncü alt problem: “Geleneksel öğretim yapılan kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test fizik başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde tanımlanmıştır.

60 kişilik kontrol grubunun ön test ve son test FBT başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını tespit etmek amacıyla bağımlı t-testi (Paired-Samples t- test) yapılmıştır. Kontrol grubunun ön test puanı ortalaması  $X= 6,367$  iken, son test puan ortalaması  $X= 14,15$ 'dir. Grubun ön test son test FBT başarı puanı  $X=7,783$  olarak çizelge 4.5'de verilmiştir. Buna göre puan farkı istatistiksel olarak ( $t(114)=9,764$ ;  $p=0,00$ ,  $p<.05$ ) olduğundan GÖ yöntemi ile öğretim yapılan kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test fizik başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık görülmektedir.

Çizelge 4.5. Kontrol grubunun ön test ve son test puanlarına ilişkin t-testi sonuçları

| Test              | Grup    | N      | X     | Std sapma | sd      | t     | p     |
|-------------------|---------|--------|-------|-----------|---------|-------|-------|
| Ön-son test farkı | Kontrol | 60,000 | 7,783 | 3,043     | 114,429 | 9,764 | 0,000 |

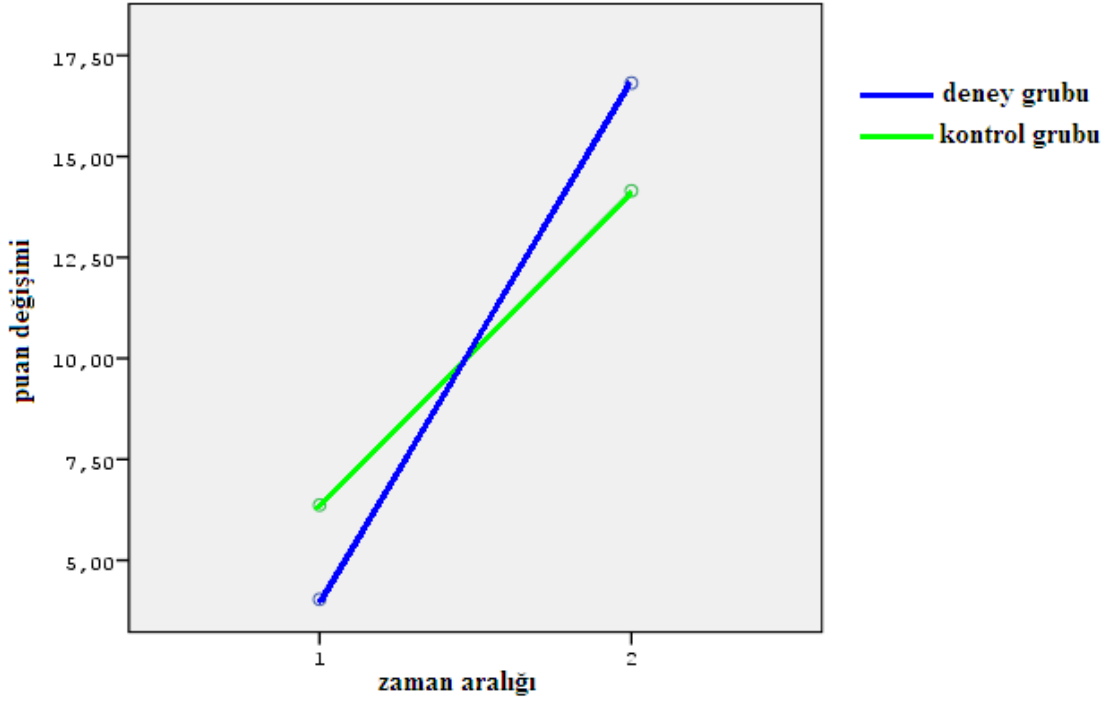
#### 4.6. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Beşinci alt problem: “Bilgisayar destekli öğretim yapılan deney grubu öğrencilerinin ön test ile son testten elde ettikleri başarı puanları arasındaki fark ile geleneksel yöntemle öğretim yapılan kontrol grubu öğrencilerinin ön test ile son testten elde ettikleri fizik başarı puanları arasında ki fark arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde tanımlanmıştır.

120 kişilik deney ve kontrol gruplarının ön test ve son test başarı puanları arasında farkların anlamlı bir farklılık olup olmadığını tespit etmek amacıyla bağımsız t-testi (Independent-Samples t- test) yapılmıştır. Grupların FBT ön test ve son test farklarına ilişkin betimsel istatistikler çizelge 4.6.’ da gösterilmiştir. 60 kişilik deney grubunun ön test-son test puanı farkı  $X= 12,783$  iken 60 kişilik kontrol grubunun ön test-son test puan farkı  $X= 7.783$ ’tür. Buna göre grupların ön test ve son testleri arasındaki farkların farkı  $X=5,00$  puan deney grubu lehinedir. Bu fark istatistiksel olarak ( $t(118)=9,764$ :  $p=0,00$ ,  $p<.05$ ) olduğundan BDÖ ile öğretim yapılan deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretim yapılan kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test FBT puanları arasındaki farkların farkı anlamlı görülmektedir (bkz. Şekil 4.1.).

Çizelge 4.6. Grupların ön test ve son test farklarının karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuçları

| Test              | Grup    | N      | X      | Std sapma | sd      | t     | p     |
|-------------------|---------|--------|--------|-----------|---------|-------|-------|
| Ön-son test farkı | Deney   | 60,000 | 12,783 | 2,545     | 118,000 | 9,764 | 0,000 |
|                   | Kontrol | 60,000 | 7,783  | 3,043     |         |       |       |



Şekil 4.1. Başarı- zaman grafiği.

#### 4.7. Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular

Altıncı alt problem: “Bilgisayar destekli öğretim yapılan deney grubu öğrencileri ile geleneksel yöntemle öğretim yapılan kontrol grubu öğrencilerinin fizik dersine karşı ön tutum puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde tanımlanmıştır.

Bu amaçla deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin ön tutum puanları SPSS 15.0 programındaki bağımsız t-testi (Independent-Samples t- test) yararlanılarak hesaplanmıştır. Deney ve kontrol gruplarının ön tutum tutumlarına ilişkin bulgular çizelge 4.9 da verilmiştir. Çizelge 4.1’de yer alan sonuçlar birlikte değerlendirildiğinde, araştırma öncesinde deney ve kontrol gruplarının homojen bir yapıya sahip olduğu, başarı ve tutum testi sonuçları açısından da benzerlik gösterdiği yorumuna ulaşılabilir. Bu durum da deneysel araştırmalar için önemli bir ön şart olarak görülmektedir.

Çizelge 4.7 de de görüldüğü gibi, 60 kişilik deney grubunun ön tutum ortalaması

X= 64.983 ve 60 kişilik kontrol grubunun ön tutum ortalaması X= 66,267 olarak görülmektedir. Gruplarındaki öğrencilerin ön tutumdan aldıkları puanlar arasında kontrol grubu lehine 1.29 puanlık bir fark vardır. Bu farkın anlamlı olup olmadığını anlamak amacıyla SPSS 15.0 programı kullanılarak t-testi uygulanmıştır. %95 güven aralığında istatistiksel sonuç (t(118)=-0,408: p=0,68, p>.05) olduğundan her iki grubun tutumları arasındaki fark anlamlı değildir. Başka bir deyişle, deney ve kontrol gruplarının fizik dersine yönelik tutumları arasında deney öncesi anlamlı bir fark yoktur.

Çizelge 4.7. Grupların ön tutum puanlarına ilişkin t- testi sonuçları

| Test     | Grup    | N      | X      | Std sapma | sd      | t      | p     |
|----------|---------|--------|--------|-----------|---------|--------|-------|
| Ön tutum | Deney   | 60,000 | 64,983 | 16,306    | 118,000 | -0,408 | 0,684 |
|          | Kontrol | 60,000 | 66,267 | 18,121    |         |        |       |

#### 4.8. Yedinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Yedinci alt problem: ‘Bilgisayar destekli öğretim yapılan deney grubu öğrencileri ile geleneksel yöntemle öğretim yapılan kontrol grubu öğrencilerinin fizik dersine karşı son tutum puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?’ şeklinde tanımlanmıştır.

Bu amaçla deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin ön tutum puanları SPSS 15.0 programındaki bağımsız t-testi (Independent-Samples t- test) yararlanılarak hesaplanmıştır. Deney ve kontrol gruplarının son tutumlarına ilişkin bulgular çizelge 4.10 da verilmiştir. Çizelge 4.8.’ de görüldüğü gibi, 60 kişilik deney grubunun son tutum ortalaması X= 94.15 ve 60 kişilik kontrol grubunun son tutum ortalaması X= 88,933 olarak görülmektedir. Gruplarındaki öğrencilerin son tutumdan aldıkları puanlar

arasında deney grubu lehine  $X= 5,217$  puanlık bir fark vardır. Bu farkın anlamlı olup olmadığını anlamak amacıyla bağımsız t-testi uygulanmıştır. %95 güven aralığında istatistiksel sonuç ( $t(118)=2.102$ ;  $p=0,038$ ,  $p>.05$ ) olduğundan her iki grubun tutumları arasındaki fark anlamlı değildir. Başka bir deyişle, deney ve kontrol gruplarının fizik dersine yönelik tutumları arasında deney sonrası anlamlı bir fark yoktur.

Çizelge 4.8. Grupların son tutum puanlarına ilişkin t- testi sonuçları

| Test      | Grup    | N      | X      | Std sapma | sd      | t     | p     |
|-----------|---------|--------|--------|-----------|---------|-------|-------|
| Son tutum | Deney   | 60,000 | 94,150 | 12,239    | 118,000 | 2,102 | 0,038 |
|           | Kontrol | 60,000 | 88,933 | 14,821    |         |       |       |

#### 4.9. Sekizinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Sekizinci alt problem: “Bilgisayar destekli öğretim yapılan deney grubu öğrencileri ön tutum ve son tutum puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde tanımlanmıştır.

60 kişilik deney grubunun ön tutum ve son tutum FTT tutum puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını tespit etmek amacıyla bağımlı t-testi (Paired-Samples t- test) yapılmıştır. Deney grubunun ön tutum puanı ortalaması  $X= 64,983$  iken, son tutum puan ortalaması  $X= 94,150$ 'dir. Grubun ön test son test FBT başarı puanı  $X=29,167$  olarak çizelge 4.9'da verilmiştir. Buna göre puan farkı istatistiksel olarak ( $t(118)=1,771$ ;  $p=0,079$ ,  $p>.05$ ) olduğundan BDÖ ile öğretim yapılan deney grubu öğrencilerinin ön tutum ve son tutum FTT puanları arasında anlamlı bir farklılık görülmemektedir.

Çizelge 4.9. Deney grubunun ön tutum ve son tutum puanlarına ilişkin t-testi sonuçları

| Test               | Grup  | N      | X      | Std sapma | sd      | t     | p     |
|--------------------|-------|--------|--------|-----------|---------|-------|-------|
| Ön-son tutum farkı | Deney | 60,000 | 29,167 | 17,385    | 118,000 | 1,771 | 0,079 |

#### 4.10. Dokuzuncu Alt Probleme İlişkin Bulgular

Dokuzuncu alt problem: “Geleneksel öğretim yapılan kontrol grubu öğrencileri ön tutum ve son tutum puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde tanımlanmıştı.

60 kişilik kontrol grubunun ön tutum ve son tutum FTT başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını tespit etmek amacıyla bağımlı t-testi (Paired-Samples t- test) yapılmıştır. Kontrol grubunun ön tutum puanı ortalaması  $X= 66,267$  iken, son tutum ortalama puanı  $X= 88,933$ 'tür. Grubun ön tutum ve son tutum FTT puanı farkı  $X=22,493$  olarak çizelge 4.10'da verilmiştir. Buna göre puan farkı istatistiksel olarak ( $t(118)=1,771$ ;  $p=0,079$ ,  $p>.05$ ) olduğundan GÖ yöntemi ile öğretim yapılan kontrol grubu öğrencilerinin ön tutum ve son tutum FTT puanları arasında anlamlı bir farklılık görülmemektedir.

Çizelge 4.10. Kontrol grubunun ön tutum ve son tutum puanlarına ilişkin t-testi sonuçları

| Test               | Grup    | N      | X      | Std sapma | sd      | t     | p     |
|--------------------|---------|--------|--------|-----------|---------|-------|-------|
| Ön-son tutum farkı | Kontrol | 60,000 | 22,667 | 22,493    | 118,000 | 1,771 | 0,079 |



#### 4.11. Onuncu Alt Probleme İlişkin Bulgular

Onuncu alt problem: “Bilgisayar destekli öğretim yapılan deney grubu öğrencilerinin ön tutum testi ile son tutum testinden elde ettikleri puanları arasındaki fark ile geleneksel yöntemle öğretim yapılan kontrol grubu öğrencilerinin ön tutum testi ile son tutum testinden elde ettikleri fizik tutum puanları arasındaki fark arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde tanımlanmıştır.

120 kişilik deney ve kontrol gruplarının ön tutum ve son tutum FTT puanları arasında farkların anlamlı bir farklılık olup olmadığını tespit etmek amacıyla bağımsız t-testi (Independent-Samples t- test) yapılmıştır. Grupların FTT ön tutum ve son tutum farklarına ilişkin betimsel istatistikler çizelge 4.11.’ de gösterilmiştir. 60 kişilik deney grubunun ön tutum-son tutum puanı farkı  $X= 29,167$  iken 60 kişilik kontrol grubunun ön tutum-son tutum puan farkı  $X= 22.493$ ’tür. Buna göre grupların ön test ve son testleri arasındaki farkların farkı  $X=6,5$  puan deney grubu lehinedir. Bu fark istatistiksel olarak ( $t(118)=1,771$ :  $p=0,079$ ,  $p>.05$ ) olduğundan BDÖ ile öğretim yapılan deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretim yapılan kontrol grubu öğrencilerinin ön tutum ve son tutum FTT puanları arasındaki farkların farkı anlamlı görülmemektedir.

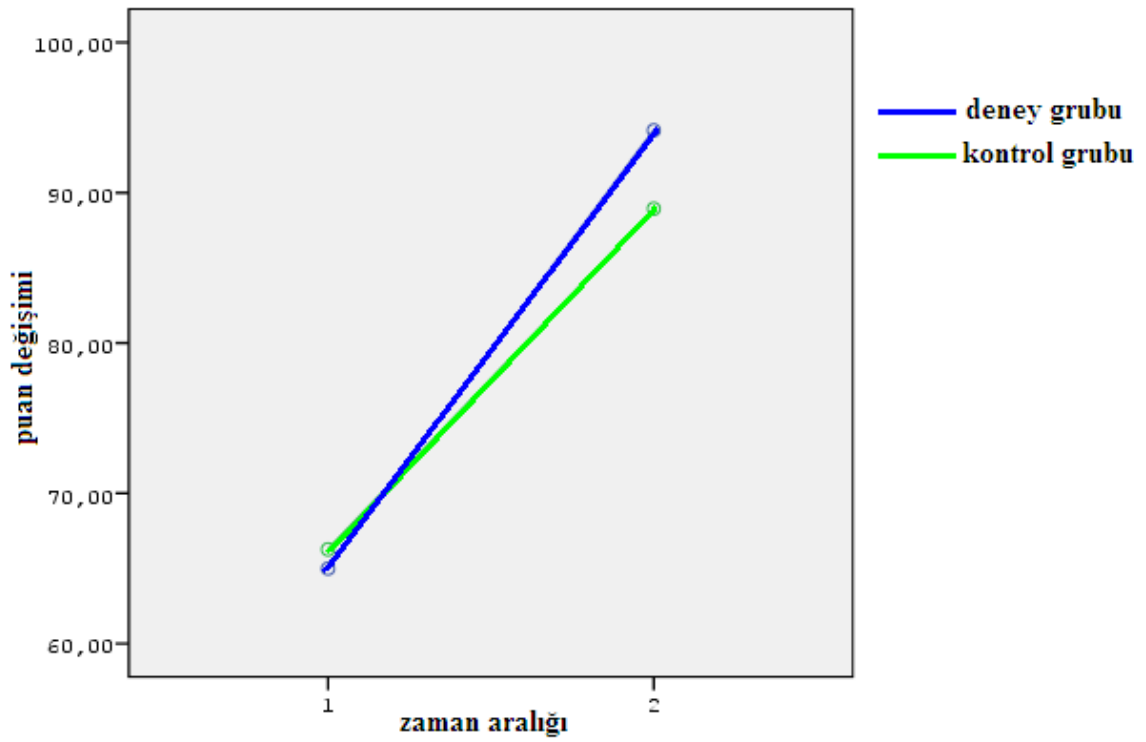
Çizelge 4.11. Grupların ön tutum ve son tutum puanlarının farklarının farkına ilişkin t-testi sonuçları

| est                | Grup    | N      | X      | Std sapma | sd      | t     | p     |
|--------------------|---------|--------|--------|-----------|---------|-------|-------|
| Ön-son tutum farkı | Deney   | 60,000 | 29,167 | 17,385    | 118,000 | 1,771 | 0,079 |
|                    | Kontrol | 60,000 | 22,667 | 22,493    |         |       |       |

Şekil 4.2. incelendiğinde deney grubu lehine tutum puanı ortalamasının arttığı görülmektedir. Fakat bu durum istatistiksel açıdan bir anlam ifade etmemektedir.

Çalışılan gruplarda “Elektrik Akımı” konusunun öğretiminde öğrencilerin Fizik

dersine yönelik tutumlarında Bilgisayar Destekli Öğretimin, Geleneksel Öğretim yöntemine göre tutum puanları ortalaması daha yüksek olsa da, istatistiksel olarak, daha olumlu yönde etkilemediğini ortaya koymaktadır. Bu sonuç tutum değişikliklerini ölçmek için bu çalışmada kullanılan 4 haftalık sürenin yetersiz olduğunu göstermektedir. Fakat BDÖ yönteminin öğrencilerin fizik dersi akademik başarılarını anlamlı olarak artırdığı görülmektedir.



Şekil 4.2. Tutum- zaman grafiği

## **5. SONUÇ ve ÖNERİ**

### **5.1. Sonuçlar**

Bu bölümde çalışmada FBT ve FTA' dan elde edilen bulgular, araştırmanın problemi göz önüne alınarak yorumlanmış olup, bilgisayar destekli öğretim ve geleneksel öğretimin uygulama ortamında öğrenci başarısı ve tutumunun karşılaştırılmasına ilişkin elde edilen bulgular tartışılarak özetlenmiştir.

“Öğretmen görüşleri anketi” ve “Öğrenci görüşleri anketi” bölümleri, çalışmanın alt amaçları arasında yer almamaktadır. Bu bölümlerin yorumlama sürecine katkısı olacağı düşünülmüştür.

#### **5.1.1. Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrenci Başarısına Etkisi**

Araştırmanın ön test ölçümlerinden elde edilen bulgular, deney grubunun aritmetik ortalamasının, kontrol grubunun aritmetik ortalamasına yakın olduğunu göstermektedir. Deney grubuyla kontrol grubu ön test başarı puanları ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmadığından, uygulamaya başlarken grupların akademik başarılarının eşit oldukları ve hata varyanslarının homojen olduğu görülmüştür.

BDÖ uygulanan deney grubu öğrencilerinin dersler işlenmeden önce yapılan ön test başarı puanları ortalamaları ile dersler işlendikten sonra yapılan son test başarı puanları ortalamaları karşılaştırıldığında son test başarı puanları ortalamaları istatistiksel açıdan anlamlı bir fark oluşturmaktadır.

Geleneksel yöntem uygulanan kontrol grubu öğrencilerinin dersler işlenmeden önce yapılan ön test başarı puanları ortalamaları ile dersler işlendikten sonra yapılan son test başarı puanları ortalamaları karşılaştırıldığında son test başarı puanları ortalamaları istatistiksel açıdan anlamlı bir fark oluşturmaktadır.

Araştırma sonunda yapılan son ölçümlere göre deney grubunun aritmetik ortalamasının, kontrol grubunun aritmetik ortalamasından daha yüksek olduğu saptanmıştır. Deney grubuyla kontrol grubu son test başarı puanları ortalamaları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur.

Sonuç olarak: Bilgisayar destekli öğretim yönteminde simülasyona dayalı öğretim tekniğinin öğrencilerin akademik başarıları üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç farklı konularda yapılmış önceki çalışmalarla paralellik göstermektedir. Daha önce: Jimioyiannis ve Komis (2001), Zele ve ark. (2003), Turan (2012), Ulusoy (2011), Yüksek (2011), Ergörün (2010), Kırıyıcı ve Yumuşak (2005), ve Bülbül (2009) yaptıkları çalışmaların sonucunda BDÖ yöntemi ile yapılan ders uygulamalarının fizik derslerinin anlaşılmasına katkısı olduğunu ve öğrencilerin akademik başarılarını anlamlı olarak artırdığını söylemişlerdir.

Yine Morse (1991), BDÖ'nün öğrencilerin akademik başarısının yanında bilimsel düşünebilme becerisi ve bilimsel bilgilerinde de artışa sebep olduğunu, bilgisayarların fen dersinde kullanılmasının gelişim düzeyini artıracaklarını belirtmiştir.

Uzunkoca (2012), yaptığı çalışmada deney grubuna bilgisayar destekli, kontrol grubuna geleneksel yöntem kullanılarak ekosistem konusunu anlatmıştır. Analiz sonuçlarında bilgisayar destekli öğretimin daha başarılı olduğunu tespit etmiştir.

Karadeniz (2010), Araştırmasında kavramların bilgisayar destekli animasyonlar ile anlatılmasının öğrencilerin ders başarılarına olumlu yönde etki ettiği sonucuna varmıştır.

Çekbaş, ve ark. (2003), temel Fizik konularından olan “Elektrostatik ve Elektrik Akımı” konusunun öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin başarılarına etkisinin anlamlılığının ölçülmesi ile ilgili bir çalışma yürütmüşlerdir. Kontrol grubuna

geleneksel öğretim metotları uygulanırken, deney grubuna araştırmacılar tarafından hazırlanan bilgisayar programı eşliğinde BDE verilmiştir. Uygulanan ön test ve son test sonuçlarının karşılaştırılması sonucunda deney grubunun kontrol grubuna göre anlamlı bir düzeyde başarılı olduğu ortaya çıkmıştır. Sonuçta bilgisayar destekli öğretim yönteminin, fizikte teorik ve deneysel olarak başarı düzeyini artırdığını söylemişlerdir.

Bu sonuca ulaşılmasında BDÖ yöntemi tekniklerinden olan simülasyon destekli yazılımla beraber yapılan etkinliklerin gerçeğe daha yakın olması ve öğretimde görseelliği artırması sebebiyle derse daha aktif katılım sağlayarak öğrencilerin derste önceki bilgilerine yeni bilgileri daha rahat eklemleyebildikleri için daha başarılı sonuç alınabildiği söylenebilir. Bu karşılaştırma bize, sınıflarda öğretim ortamlarını teknolojik materyallerle zenginleştirerek başarıyı artırıcı ve kalıcı öğrenme ortamları oluşturmak gerekliliğini göstermiştir.

### **5.1.2. Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrenci Tutumuna Etkisi**

Fizik dersinde simülasyon destekli yazılım ile BDÖ yapılan deney grubu öğrencileri ile geleneksel yöntemle öğretim yapılan kontrol grubu öğrencilerinin FTA ön tutum testi ile son tutum testi puan farkları arasında anlamlı fark bulunamamıştır. Bu durumda simülasyon destekli yazılım yardımıyla yapılan bilgisayar destekli fizik öğretiminin öğrencilerin fizik dersine karşı olumlu tutum geliştirmelerine katkısı olduğu fakat geleneksel yöneme göre istatistiksel olarak anlamlı bulunamadığı sonucuna varabiliriz. Bu sonuç farklı konularda daha önce Güvercin (2010), Tosun (2006), Sarıçayır (2007), Çömelek ve Bayram (2006), tarafından yapılmış çalışmalarla paralellik göstermektedir.

Yine Acar (2011), meta analiz yöntemi ile 2002–2011 yılları arasında yapılmış bilgisayar destekli öğretimin öğrencinin fizik, kimya, biyoloji ve matematik alanlarındaki tutumlarına olan etkisinin, geleneksel yöntem ile karşılaştırıldığı nicel çalışmaları

incelemiştir. Konu ile ilgili 142 yüksek lisans ve doktora, 45 makale ve bildirinin bulunduğu çalışma havuzundan dahil edilme kriterlerine uygun 56 adet çalışmayı meta analiz yöntemiyle birleştirmiştir. 4761 tane deneğin örnekleme oluşturduğu 78 tane veriyi meta analiz yöntemi ile birleştirmiş ve toplam etki büyüklüğünü hesaplamıştır. Araştırma sonucunda, bilgisayar destekli öğretim yönteminin tutuma olan etki büyüklüğünü 0,2627 olarak bulmuştur. Bulduğu değer, Thalheimer ve Cook tarafından yapılan sınıflandırmaya göre küçük (small) etkiye sahip olduğu belirtmiştir.

Akpınar (2006), yaptığı deneysel çalışmasında bilgisayar destekli öğretim gerçekleştirilen deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretim gerçekleştirilen kontrol grubu öğrencileri arasında uygulama sonunda bilgisayara yönelik tutumlarda anlamlı bir farklılık tespit etmemiştir. Deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre uygulama sonunda bilgisayara yönelik tutum puanları biraz daha fazla artsa da bu farkın anlamlı olacak düzeyde olmadığını belirtmiştir. Sonucu, uygulamanın yaklaşık bir ay sürmesi ve tutumda değişiklik için bu sürenin kısa olmasından dolayı tutumlarda anlamlı farklılık oluşmayabileceği şeklinde yorumlamıştır.

Çepni ve ark. (2006) tarafından yapılan çalışmada geliştirilen BDÖ materyalinin, öğrencilerin bilişsel gelişimleri, kavram yanılgıları ve tutumları üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Lise 11.sınıflar üzerinde iki farklı sınıf üzerinde yapılan çalışmada, BDÖ yapılan grup ile geleneksel öğretimin yapıldığı grup arasında fen'e yönelik tutumlarında çok az bir değişiklik belirlemişlerdir.

Başaran (2005), bilgisayar destekli öğretimin fizik eğitiminde öğrenci başarısı ve tutumuna etkisini araştırdığı çalışmasında, bilgisayar tutum ölçeğinin bütünü ve alt basamakları için yapılan eşleştirilmiş t-testi sonuçlarına göre öğrencilerin tutumlarında uygulama öncesinde ve sonrasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılaşma olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Bu sonuç, tutumların kısa sürede değiştirilemeyeceği şeklinde yorumlanmıştır.

Bu durumun temel nedeni olarak, öğrencilerde anlamlı tutum değişikliği sağlayabilmek için uzun süreli çalışma yapılmasının gerekliliği görülmektedir. Dört hafta ile sınırlı olan bu çalışmada öğrenciler ancak sekiz ders saati bilgisayar laboratuvarında ders yapabilme imkanı bulmuşlardır. Bu sürenin tutum değişikliği için

yeterli bir süre olmadığı söylenebilir.

### **5.1.3. Öğretmen Görüşleri Anketi Sonuçları**

- Ankete katılan öğretmenlerin okullarında sınıf sayılarının kullanacağı yeterli sayıda bilgisayar bulunmaktadır.
- Sınıfların mevcudu genellikle 30–40 kişi arasındadır.
- Kullanılan bilgisayar laboratuvarlarında ortalama 2 öğrenciye bir bilgisayar düşmektedir.
- Öğretmenler çoğu BDÖ yöntemi ve tekniklerinin kullanımını kesinlikle tavsiye etmektedirler.
- Uygulama okulu öğretmeni BDÖ yönteminin öğrencilerin derse karşı ilgi ve motivasyonunu artırdığını ve öğrenciyi aktifleştirdiğini belirtmiştir.
- Uygulamalarda karşılaşılan problemleri çözmek için yardım alabilecekleri kişi veya kurum olmadığını belirtmişlerdir.
- Öğretmenlerin çoğunluğu bilgisayar destekli fizik öğretimi amaçlı programlara sahip olmadıklarını belirtmişlerdir.

### **5.1.4. Öğrenci Görüşleri Anketi Sonuçları:**

BDÖ Uygulaması yapılan deney grubuna uygulama bittikten 1 hafta sonra yapılan ankette öğrencilerin görüş ve düşünceleri çizelge 5.1.'de görüldüğü şekildedir. Çizelge incelendiğinde öğrencilerin büyük çoğunluğu BDÖ uygulaması ile

öğrendiklerini uzun süre hatırlayabileceklerini belirtmişlerdir. Yine çoğunluğun BDÖ uygulamasını daha ilgi çekici, kalıcı ve anlaşılır bulduklarını vurgulamışlardır (bkz. Ek 3.). Bu görüşlerde geleneksel öğretimin verdiği monotonluk yerine daha aktif katılımlı öğrencilerin BDÖ' yü daha eğlenceli bulmasının etkisi vardır. Çizelge incelendiğinde kız öğrencilerin erkek öğrencilere nazaran daha olumlu görüşler belirttiği görülmektedir.

Çizelge 5.1. Öğrenci görüşleri değerlendirmesi

|   | Tamamen Katılıyorum |     |     | Oldukça Katılıyorum |     |     | Orta Derece Katılıyorum |     |     | Biraz Katılıyorum |     |     | Katılmıyorum |    |    |
|---|---------------------|-----|-----|---------------------|-----|-----|-------------------------|-----|-----|-------------------|-----|-----|--------------|----|----|
|   | K                   | E   | T   | K                   | E   | T   | K                       | E   | T   | K                 | E   | T   | K            | E  | T  |
| Bilgisayar destekli eğitim ile öğrendiklerimi uzun süre hatırlayabilirim. | 9                   | 12  | 21  | 13                  | 14  | 27  | 5                       | 7   | 12  | 0                 | 0   | 0   | 0            | 0  | 0  |
|   | %33                 | %48 | %35 | %48                 | %43 | %45 | %19                     | %21 | %20 |                   |     |     |              |    |    |
| Bilgisayar destekli ders klasik ders işlenişine göre daha ilgi çekicidir. | 16                  | 13  | 29  | 8                   | 16  | 24  | 3                       | 2   | 5   | 0                 | 0   | 0   | 0            | 2  | 2  |
|   | %59                 | %39 | %49 | %29                 | %48 | %40 | %11                     | %6  | %8  |                   |     |     |              | %6 | %3 |
| Bilgisayar destekli ders klasik ders işlenişine göre daha kalıcı olur.    | 9                   | 7   | 16  | 12                  | 12  | 24  | 4                       | 8   | 12  | 2                 | 6   | 8   | 0            | 0  | 0  |
|   | %33                 | %21 | %27 | %45                 | %36 | %40 | %15                     | %24 | %20 | %8                | %18 | %13 |              |    |    |
| Fizik eğitimi bilgisayar destekli işlenerek daha anlaşılır hale gelir.    | 8                   | 11  | 19  | 12                  | 11  | 23  | 6                       | 5   | 11  | 1                 | 2   | 3   | 0            | 0  | 0  |
|   | %27                 | %33 | %32 | %45                 | %33 | %38 | %22                     | %15 | %18 | %4                | %6  | %5  |              |    |    |



## 5.2. Öneriler

Bu bölümde Fizik dersinde ortaöğretim 9. Sınıflarda BDÖ tekniklerinden simülasyon destekli yazılımın öğrencilerin akademik başarısına ve tutumlarına etkisinin incelendiği araştırmanın ortaya koyduğu bulgulara dayalı olarak yeni yapılacak araştırmalar ve uygulamalarla ilgili aşağıdaki önerilerde bulunulmuştur.

### 5.2.1. Yeni Araştırmalara Yönelik Öneriler

- Bu çalışma 9. sınıflar fizik dersi için yapılmıştır. Araştırmacılar, çalışmalarında farklı iller, okullar, sınıf düzeyleri ve farklı branşlarda çalışma grupları seçerek, bu yöntemlerin etkililiğini araştırabilirler.
- Bu çalışma 9. sınıf fizik dersi “Elektrik Akımı” konusu ile sınırlıdır. Araştırmada kullanılan BDÖ programlarının akademik başarıya etkisi, uygun yazılımlarla, farklı konu ve üniteler için de araştırılabilir.
- Öğretimin tüm kademelerinde fizik öğretimi için hazırlanacak yeni BDÖ materyalleriyle, somutlaştırması zor olan konular daha anlaşılır hale getirilebilir.
- BDÖ, geleneksel yöntemle eklenerek, öğretim ortamındaki etkiliği ve eğitim ortamında nasıl kullanılması gerektiği tespit edilebilir.
- Bu çalışmada hazır öğretici bilgisayar simülasyon yazılım programı kullanılmıştır. Araştırmacılar, çalışmalarında kendi geliştirecekleri veya Türkçe yazılımlı programlar kullanarak çalışabilirler.
- Araştırmacılar daha çok konuyu kapsayan, daha fazla öğrenciyle ve daha uzun süreli olarak bu çalışmayı yineleyebilirler.
- Öğrenciler uygulamanın zevkli ve eğlenceli geçtiğini belirtmişlerdir. Araştırmacılar, fizik dersinin eğlenceli işlenmesine yönelik teknikler ve

başarıya etkisi konusunda çalışma yapabilirler.

### 5.2.2. Uygulayıcılara Yönelik Öneriler

- Sonuçta öğrencilerin ilgisini çektiği ve akademik başarılarını anlamlı olarak artırdığı görüldüğünden, MEB yeni müfredat programları yaparken teknolojik içerikli materyallere özellikle simülasyonlara da yer verebilir.
- MEB bu konuda bir çalışma yaparak öğrencilerin rahatça ulaşabilecekleri ve kullanabilecekleri Türkçe yazılımlı simülasyon programlarını kullanıma sunabilir.
- FATİH projesinin altyapısına simülasyon programları eklenerek, ülke çapında kaliteli yazılımların temin edilmesi, öğretmen ve öğrencilerin kullanımına sunulması ve bir standarda ulaştırılması sağlanabilir.
- Öğretmenlerin daha etkin çalışabilmesi için branşlarına uygun programların kullanımı konusunda hizmet içi eğitim kursları düzenlenebilir.
- Üniversitelerde lisans eğitimi çerçevesinde öğretmen adaylarına BDÖ materyalleri, animasyon ve simülasyonların alan eğitimi içerisinde kullanımı ile ilgili dersler verilebilir.
- Öğrencilerin ulaştıkları bulguları sosyal ağlarda paylaşımları istenerek, hataları varsa hızlı bir şekilde düzeltmelerine ve özgüvenlerinin artmasına katkıda bulunulabilir.
- Öğretmenler vermiş oldukları performans ödevlerinde teorik bilgilerin uygulanabileceği simülasyon programlarına öğrencileri yönlendirebilirler. Özellikle farklı uygulamalar yapıp sonuçları analiz etmesini isteyerek konuları pekiştirmesi sağlanabilir.
- Öğretmenlerin karşılaştıkları problemleri çözmelerinde rehberlik edecek ve teknik destek sağlayacak uzmanlar istihdam edilebilir. Böylece okullarımızda bulunan bilgisayar laboratuvarlarından daha etkin bir şekilde faydalanılacaktır.

## KAYNAKLAR

- Acar, S., 2011. *Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrencinin Fizik Kimya Biyoloji ve Matematik Alanlarındaki Tutumlarına Olan Etkisinin Meta Analiz Yöntemi İle İncelenmesi* (yüksek lisans tezi, basılmamış). Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Akçay, H., Aydoğdu, M., Yıldırım H., ve Şensoy Ö., 2005. Fen Eğitiminde İlköğretim 6. Sınıflarda Çiçekli Bitkiler Konusunun Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrenci Başarısına Etkisi. *Kastamonu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1): 103–116.
- Akçay, H., Tüysüz, C., ve Feyzioğlu, B., 2003. Bilgisayar Destekli Fen Bilgisi Öğretiminin Öğrenci Başarısına ve Tutumuna Etkisine bir örnek: Mol Kavramı ve Avogadro Sayısı. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, <http://www.tojet.net/articles/229.htm> Erişim Tarihi: 21.12.2012
- Akdeniz, A. R., Çepni, S., Azar, A., 1998. Fizik Öğretmen Adaylarının Laboratuvar Kullanım Becerilerini Geliştirmek İçin Bir Yaklaşım. *III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyum*. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon, 23–25 Eylül 1998, M.E. B. Basımevi, Ankara.
- Akkoyunlu, B., 1995. Bilgisayarların Eğitimde Kullanılması ve Bilgisayar Okuryazarlığı. *Eğitim ve Bilim*, 19(96), 23–30.
- Akpınar, E., 2006. *Fen Öğretiminde Soyut Kavramların Yapılandırılmasında Bilgisayar Desteği: Yaşamımızı Yönlendiren Elektrik Ünitesi* (doktora tezi, basılmamış). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği Programı, İzmir.
- Alev, N., 1997. *Fizik Eğitim-Öğretimine Bilgisayar Destekli Yaklaşım* (yüksek lisans tezi, basılmamış). Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

- Alkan, C., 1998. *Eğitim Teknolojisi*. Anı Yayıncılık, Ankara.
- Altun, Z. G., ve Yeğingil, İ., 1998. Bilgisayar İle Görsel Fizik Eğitimi. *Türk Fizik Eğitimi Derneği 17. Fizik Kongresi*. 27–31 Ekim 1998, Alanya.
- Anonim, 2011. Elektronik Devre izim ve Simülasyon Programı EWB (Electronics Workbench) <http://www.antrak.org.tr/gazete/10200/yavuzdosyalar/ewb512.pdf>. Erişim Tarihi: 17.11.2011
- Baki, A., 1994. *Breaking with the tradition: a study of Turkish Student teachers' experiences within logo-based environment* (doktora tezi, basılmış). University of London.
- Başaran, B., 2005. *Bilgisayar Destekli ğretimin Fizik Eğitiminde ğrenci Başarısı ve Tutumuna Etkisi* (yüksek lisans tezi, basılmamış). Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.
- Bayraktar, ř., 2001. A Meta Analysis of the Effectiveness of Computer Assisted Instruction in Science Education. *The Journal Of Research on Technology in Education*, 34: (2) 173–188.
- Baytekin, ., 2004. Bilgisayar Destekli Eğitimde Benzetim (Simülasyon) Yöntemi. *XII. Eğitim Bilimleri Kongresi*. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Cilt: 2, Ankara1003–1021.
- Bodur, E., 2006. *Bilgisayar Destekli Fizik ğretiminde Yapısalcı Yaklaşımın ğrenci Başarısına Etkisi* (yüksek lisans tezi, basılmış). Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya.
- Bozkurt, E., ve Sarıkoç, A., 2008. Fizik Eğitiminde Sanal Laboratuar Geleneksel Laboratuarın Yerini Tutabilir mi?. *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*. 25, 89–100.
- Bülbül, O., 2009. *Fizik Dersi Optik nitesinin Bilgisayar Destekli ğretiminde Kullanılan Animasyonların ve Simülasyonların Akademik Başarıya ve Akılda*

- Kalıcılığa Etkisinin İncelenmesi* (yüksek lisans tezi, basılmış). Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Civelek, T., 2008. *Bilgisayar Destekli Fizik Deney Simülasyonlarının Öğrenme Üzerindeki Etkileri* (yüksek lisans tezi, basılmamış). Bahçeşehir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Cotton, K., 1991. Computer Assisted Instruction, School Improvement Research Series, <http://www.nwrel.org/scpd/sirs/5/cu10.html>. Erişim Tarihi: 21.09.2011.
- Çekbaşı, Y., Yakar, H., Yıldırım, B. Ve Savran, A., 2003. Bilgisayar Destekli Eğitimin Öğrenciler üzerine etkisi. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, <http://www.tojet.net/articles/2411.htm>. Erişim Tarihi: 19.12.2012.
- Çelik, E., 2006. *Fizik Öğretiminde Bilgisayar Destekli Mizahın Öğrenci Başarısına ve Tutumuna Etkisi* (yüksek lisans tezi, basılmış). Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çepni, S., 2010. *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş*. Trabzon.
- Çilenti, K., 1988. *Eğitim Teknolojisi ve Öğretim*. Kadıoğlu Matbaası, Ankara.
- Çoramık, M., 2012. *Manyetizma Ünitesinin Bilgisayar Destekli Etkinlikler İle Öğretiminin 11. Sınıf Öğrencilerinin Özyeterlilik ve Üstbilişlerine, Tutumlarına, Güdülenmelerine ve Kavramsal Anlamalarına Etkisi* (yüksek lisans tezi, basılmamış). Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Çömelek, A., ve Bayram, H., 2006. Fen Bilgisi Öğretiminde ısı konusunun Bilgisayar Destekli Öğretim Materyalleri ile Öğretilmesi. *VI. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi* (9–11 Eylül 2004), İstanbul, s192-197.
- Demirci, N., 2003. *Bilgisayarla Etkili Öğretme Stratejileri ve Fizik Öğretimi*. 1. Baskı, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, s.42.
- Demirel, Ö., ve Altun E., 2010. *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı*. Pegem Akademi Yayınevi, Ankara.

- Düzgün, B., (2000). Fizik Konularının Kavratılmasında Görsel Öğretim Materyallerinin Önemi (Electronic Version). *Milli Eğitim Dergisi*. **148**: 1–2. Erişim Tarihi: 11.10.2012.
- Ergörün, O., 2010. *Bilgisayar Destekli Fizik Öğretiminin Öğrenci Başarısına ve Öğrencilerin Tutumlarına Etkisi* (yüksek lisans tezi, basılmış). Yeditepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Gemici, Ö., ve Ege, O., 2004. Fizik 9. Sınıf Yeryüzünde Hareket, İtme ve Momentum Ünitelerinin program tasarısı <http://www.balikesir.edu.tr/~gemici/proramtasarisi.htm>. Erişim Tarihi: 12.06.2012.
- Gürdal, A., Yavru, Ö., 1998. İlköğretim Okullarının 4. ve 5. Sınıflarında Laboratuvar Deneylelerinin Öğrencilerin Mekanik Konusundaki Başarısına ve Kavramları Kazanmasına Etkisi. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*. **10**: 330.
- Güvercin, Z., 2010. *Fizik Dersinde Simülasyon Destekli Yazılımın Öğrencilerin Akademik Başarısına, Tutumlarına ve Kalıcılığa Etkisi* (yüksek lisans tezi, basılmamış). Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Hangül, T., 2010. *Bilgisayar Destekli Öğretimin 8. Sınıf Matematik Öğretiminde Öğrenci Tutumuna Etkisi ve BDÖ Hakkında Öğrenci Görüşleri* (yüksek lisans tezi, basılmamış). Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- İmer, G., 2000. *Eğitim Fakültelerinde Öğretmen Adaylarının Bilgisayara ve Bilgisayarı Eğitimde Kullanmaya Yönelik Nitelikleri*. Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Yayınları, Eskişehir.
- İskender, B. M., 2007. *Özel Dershanelerde Animasyon Kullanımıyla Bilgisayar Destekli Fen Öğretiminin Öğrenci Başarısına, Hatırda Tutma Düzeyine ve Duyuşsal Özelliklerine Etkisi* (yüksek lisans tezi, basılmış). Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Muğla.
- İşman, A., 2008. *Öğretim Teknolojileri Ve Materyal Tasarımı*. Pegem A Yayıncılık,

3. Baskı. Ankara.

Jimoyiannis, A., Komis, V., 2001. "Computer simulations in physics teaching and learning a case study on students' understanding of trajectory motion". *Computer & Education*, **36**: 183-204.

Karadeniz, G., 2010. Fizik *Dersi Öğretiminde Geleneksel ve Bilgisayar Destekli Öğretim Yaklaşımlarının Rule Space Modeli İle Değerlendirilmesi* (yüksek lisans tezi, basılmış). Bahçeşehir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Karasar, N., 2005. *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.

Keser, Ö. F., 2003. *Fizik Eğitime Yönelik Bütünleştirici Bir Öğrenme Ortamı Tasarımı ve Uygulaması* (doktora tezi, basılmış). Karadeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Kıyıcı, G. ve 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*, **4**, (4), 16: 1303–6521. <http://www.tojet.net/articles/4461.htm>. Erişim Tarihi: 21.11.2011.

Kuzu, A., 2008. *Bilgisayar Destekli Öğretimde Kullanılan Yaygın Formatlar*. (Ed. A Güneş). Bilgisayar I-II içinde. Ankara: Pegem A Yayıncılık, 470–502.

Liao, Y. C., 2007. ' Effects computer assisted instruction on students' achievement in Taiwan: A meta analysis. *Computer and education*, (**48**) 216–233

Meral, M., 1999. İnternet ve Eğitim : Üniversite Öğretim Elemanları ve Öğrencilerinin İnternet'e Bakış Açıları ve Kullanım Amaçları, **4. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi Bildirileri 2**. Anadolu Üniversitesi, Eskişehir. s. 113.

Morse, R. H., 1991. Computer uses in secondary science education. ERIC Digest, ERIC Clearinghouse on Information Resources, [http://www.eric.ed.gov/ERICDocs/data/ericdocs2/content\\_storage\\_01/0000000b/80/2a/14/4.pdf](http://www.eric.ed.gov/ERICDocs/data/ericdocs2/content_storage_01/0000000b/80/2a/14/4.pdf). Erişim Tarihi: 23.06.2012.

- Nsor, C. O., 2004. *A field test of CAI: Basic Electricity*, Yüksek Lisans Tezi, California State University Dominguez Hills. s. 70
- 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.
- Saka, A. Z. ve Yılmaz, M., 2005. Bilgisayar Destekli Fizik Öğretiminde Çalışma Yapraklarına Dayalı Materyal Geliştirme ve Uygulama, *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, <http://www.tojet.net/articles/4317.html>. Erişim Tarihi: 19.12.2012.
- Seferoğlu, S. S., 2010. *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı* Pegem Yayıncılık, Ankara.
- Şimşek, N., 2002. *Derste Eğitim Teknolojisinin Kullanımı*. Nobel Yayın, Ankara, 5–35,57.
- Tankut, Ü.S.,2008. *İlköğretim 7. Sınıf Sosyal Bilgiler Dersinde Bilgisayar Destekli Öğretimin Akademik Başarıya ve Kalıcılığa Etkisi* (yüksek lisans tezi, basılmamış). Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Anabilim Dalı, Adana.
- Tanyeri, T., 2008. *Bilgisayar Destekli Öğretim ile İlgili Temel Kavramlar Öğeleri Kuramsal Temelleri ve Uygulama Yöntemleri*. A Güneş (Ed). Bilgisayar I-II içinde. Pegem A Yayıncılık, 441–468, Ankara.
- Tekdal, M. ve Kert, B., 2005. Literatürdeki Tasarım İlkelerine Uygun Olarak Hazırlanmış Multimedya Ders Yazılımının Lise Düzeyi Fizik Öğretiminde Akademik Başarıya ve Kalıcılığa Etkisi, **13. Ulusal Eğitim Bilimler Kurultayı, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Cilt II, Sözlü Bildiriler**, Ankara.
- Tosun, N., 2006, *Bilgisayar Destekli ve Bilgisayar Temelli Öğretim Yöntemlerinin, Öğrencilerin Bilgisayar Dersi Başarısı ve Bilgisayar Kullanım Tutumlarına Etkisi: Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Örneği* (doktora tezi, basılmış). Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne.



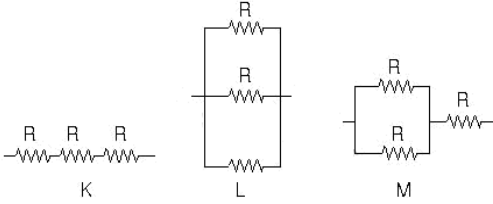
- Turan, K., 2012. *5. Sınıf Öğrencilerinin Basit Elektrik Devreleri Konusundaki Başarısına Bilgisayar Destekli Öğretimin Etkisi* (yüksek lisans tezi, basılmamış). Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Uclo, H.P., Gion, E.H., Cowog, C.S.,2005. "Solving physics problems with the help of computer-assisted instruction", *International Journal of Science Education*, **27**, (4): 451-469
- Ulusoy, F., 2011. *Kimya Eğitiminde Model Uygulamalarının ve Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrenme Ürünlerine Etkisi: 12. Sınıf Kimyasal Bağlar Örneği* (doktora tezi, basılmamış). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Uşun, S., 2000. *Dünyada ve Türkiye’de Bilgisayar Destekli Öğretim*. Pegem Yayıncılık, Ankara.
- Uzunkoca, F., 2012. *İlköğretim 7.Sınıflarda Ekosistem Konusunun Öğretiminde Geleneksel ve Bilgisayar Destekli Öğretim Yöntemlerinin Öğrenci Başarısına Etkisinin Karşılaştırılması* (yüksek lisans tezi, basılmamış). Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Wilder, D. M., 2006. *A field test of CAI software: Introduction to Electricity* (yüksek lisans tezi). California University, Dominguez Hills, s. 70
- Yalın, İ. H., 2004. *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme*. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, s. 82
- Yaşar, Ş., 1998. Yapısalcı Kuram ve Öğrenme-Öğretme Süreci, *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, **8** (1-2), Güz, Eskişehir.
- Yiğit, N. ve Akdeniz,A.,R., 2003. Fizik Öğretiminde Bilgisayar Destekli Etkinliklerin Öğrenci Kazanımları Üzerine Etkisi: Elektrik Devreleri Örneği, *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, **23**, (3): 99-113.
- Yüksek, R. İ., 2011. *Bilgisayar Destekli Öğretimin Matematik Başarısına Etkisi:*

**GeoGebra Örneği** (yüksek lisans tezi, basılmamış). Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya 2011.

Zele, V., Hoecke, V., Lenaerts, J., Wieme, W., 2003, An electronic learning environment for physics laboratory work. ***Eurocon***, 7803–7763.

## FİZİK BAŞARI TESTİ

1-

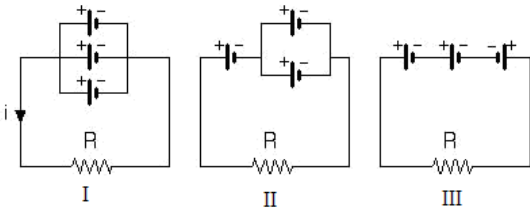


Şekildeki K, L, M devre parçaları özdeş dirençlerle oluşturulmuştur. K devre parçasının eşdeğer direnci  $R_K$ , L ninki  $R_L$ , M ninki de  $R_M$  dir.

Buna göre,  $R_K$ ,  $R_L$ ,  $R_M$  arasındaki ilişki nedir?

- A)  $R_K < R_M < R_L$     B)  $R_K < R_L < R_M$   
C)  $R_L < R_M < R_K$     D)  $R_K < R_L = R_M$

2-

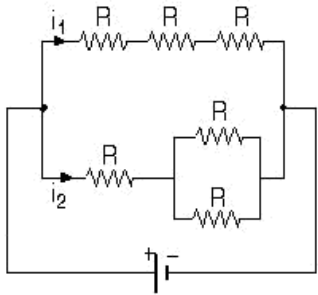


Özdeş üç üreteç ve R direnci ile şekildeki I, II ve III devreleri kuruyor.

I. devrede R direncinden  $i$  şiddetinde akım geçtiğine göre II. ve III. Devrelerde bu dirençten geçen akım kaç  $i$  dir?

|    | II. devrede | III. devrede |
|----|-------------|--------------|
| A) | 1           | 2            |
| B) | 1           | 1            |
| C) | 2           | 3            |
| D) | 2           | 1            |
| E) | 3           | 2            |

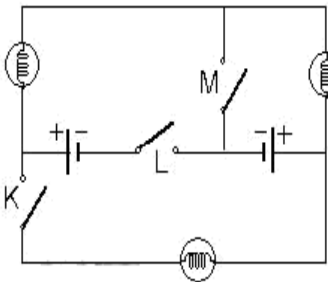
3-



Özdeş dirençlerden oluşan şekildeki devrede, şekildeki gibi  $i_1$  ve  $i_2$  şiddetinde elektrik akımları geçtiğine göre,  $i_1 / i_2$  oranı kaçtır?

- A)  $1/3$     B)  $1/2$   
C) 1    D) 2  
E) 3

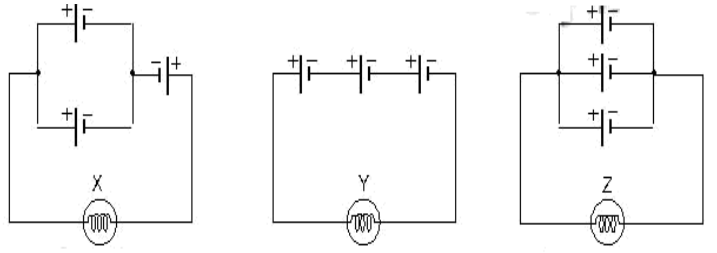
4-



Özdeş üreteç ve özdeş lambalardan oluşan şekildeki devrede, açık olan K, L, M anahtarlarından hangileri kapatılırsa, lambaların üçü birden ışık verir?

- A) Yalnız K    B) K ve L  
C) K, L ve M    D) L ve M  
E) K ve M

5-



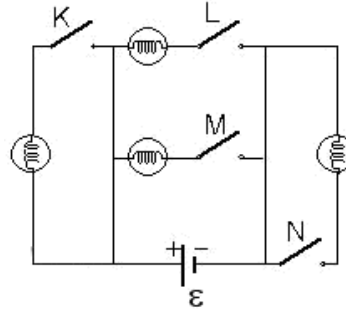
Özdeş X, Y, Z lambaları ve iç dirençleri önemsiz özdeş pillerle şekildeki devreler kuruyor.

Buna göre:

- I. X lambası hiç ışık vermez.  
II. Başlangıçta Y lambası Z lambasından daha parlak yanar.  
III. Z lambasının ışık verme süresi, Y ninkinden fazladır.  
Yargılarından hangileri doğrudur?

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

6-



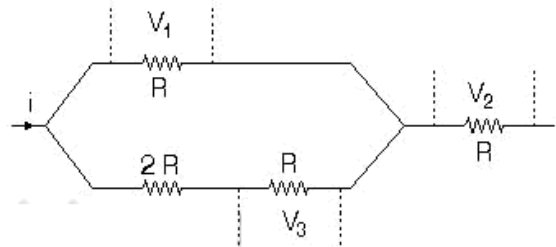
Şekildeki elektrik devresinde açık olan K, L, M ve N anahtarlarından hangi ikisi birlikte kapatılırsa lambaların hiçbirisinden akım geçmez?

- A) K ve L    B) K ve M  
C) K ve M    D) K ve N  
E) L ve N

7- Reosta (değişken direnç) aşağıdaki işlevlerden hangisini yapabilir?

- A) Akım şiddetini ölçme  
B) Elektrik enerjisini üretme  
C) Akım şiddetini ayarlama  
D) Elektrik enerjisini depo etme  
E) Üretimin elektromotor kuvvetini ayarlama

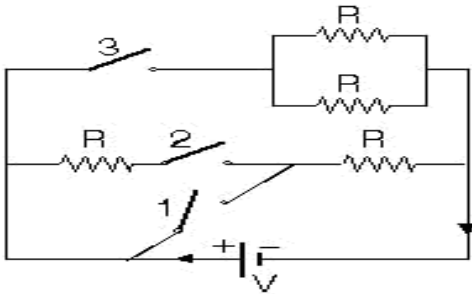
8-



Şekildeki devre parçasından  $i$  şiddetinde akım geçmektedir. Buna göre R dirençlerinin uçları arasındaki  $V_1$ ,  $V_2$ ,  $V_3$  potansiyel farkları arasında nasıl bir ilişki vardır?

- A)  $V_2 < V_1 < V_3$     B)  $V_3 < V_1 < V_2$   
C)  $V_2 < V_2 < V_1$     D)  $V_1 = V_3 < V_2$   
E)  $V_1 = V_2 = V_3$

9-

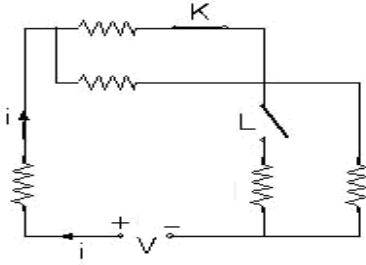


Şekildeki devreler, ana koldan geçen akım şiddeti yalnız 1 anahtarı kapalı iken  $i_1$ , yalnız 2 anahtarı kapalı iken  $i_2$ , yalnız 3 anahtarın kapalı iken de  $i_3$  tür.

Buna göre  $i_1$ ,  $i_2$ ,  $i_3$  arasındaki ilişki nedir?

- A)  $i_1 > i_2 > i_3$       B)  $i_2 > i_3 > i_1$   
 C)  $i_2 > i_1 > i_3$       D)  $i_3 > i_2 > i_1$   
 E)  $i_3 > i_1 > i_2$

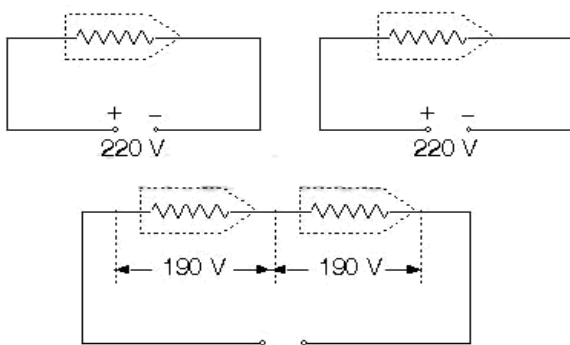
10-



Şekildeki devrede dirençler özdeşdir ve K anahtarı kapalı, L anahtarı açıkken ana koldaki akım şiddeti  $i$ ' dir. K anahtarı açılıp, L anahtarı kapatılırsa, **ana koldaki akım şiddeti ne kadar olur?**

- A)  $i/4$       B)  $i/2$       C)  $i$   
 D)  $2i$       E)  $4i$

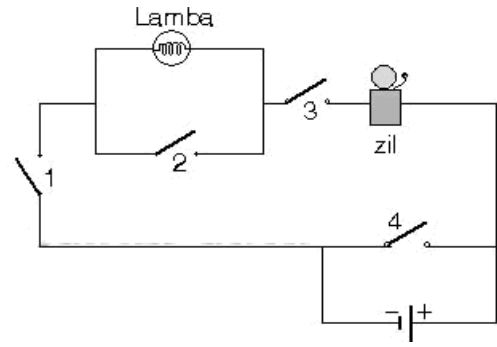
11-



Her biri 220 voltluk gerilimle çalışan özdeş iki ütü, seri bağlanarak ikisine birden 380 voltluk gerilim uygulanırsa belirli bir sürede ütüler, ilk durumlarına göre bundan nasıl etkilenir?

- A) Daha fazla ısınırlar.  
 B) Hiç ısınmazlar.  
 C) Daha az ısınırlar  
 D) Direnç telleri hemen kopar  
 E) Eskisi kadar ısınırlar

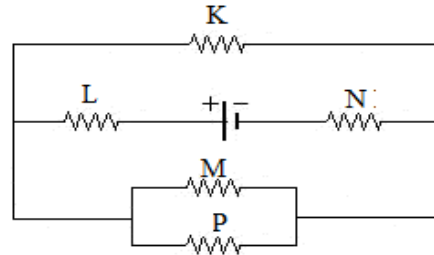
12-



Şekildeki devrede, zil çalarken lambanın da yanabilmesi için hangi anahtarların kapatılması gerekir?

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

13-

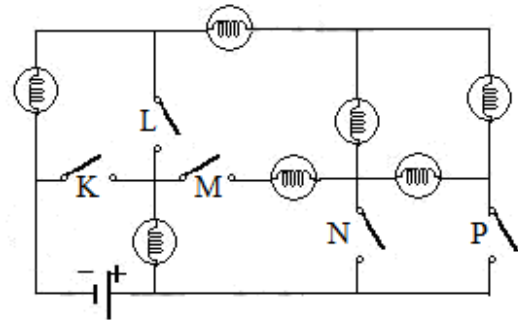


Şekildeki elektrik devresi özdeş K, L, M, N, P dirençlerinden oluşmuştur. Bu devrede K, L, M, dirençlerinden sırasıyla  $i_K$ ,  $i_L$ ,  $i_M$  şiddetinde elektrik akımları geçiyor.

Buna göre  $i_K$ ,  $i_L$ ,  $i_M$  arasındaki ilişki nedir? (Üretcin iç direnci önemsenmeyecektir.)

- A)  $i_K = i_M < i_L$       B)  $i_K = i_L < i_M$       C)  $i_L < i_K < i_M$   
 D)  $i_L < i_K = i_M$       E)  $i_M < i_L = i_K$

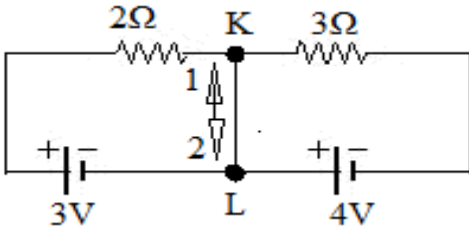
14-



Özdeş lambalardan oluşan şekildeki devrede açık olan K, L, M, N, P anahtarlarından **hangisi kapatılırsa lambaların tümü ışık verebilir?**

- A) K      B) L      C) N      D) M      E) P

15-

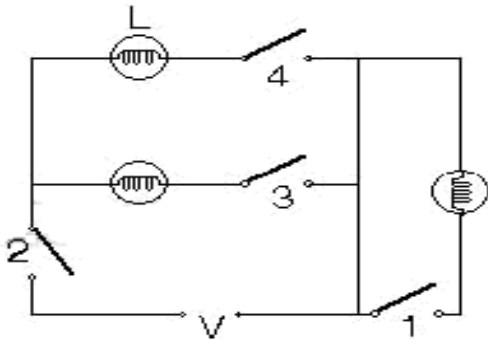


Şekildeki elektrik devresinde KL kolundan geçen akımın yönü ve büyüklüğü nedir?

(Üreteçlerin iç direnci önemsenmeyecektir.)

|    | YÖN | BÜYÜKLÜK |
|----|-----|----------|
| A) | 1   | 2 A      |
| B) | 2   | 2 A      |
| C) | 1   | 1 A      |
| D) | 2   | 1 A      |
| E) | 1   | 3 A      |

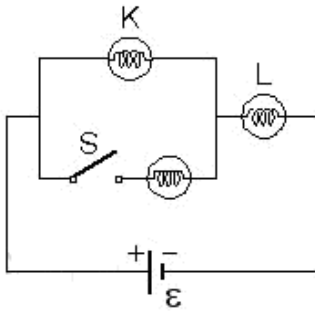
16-



Devredeki lambalardan yalnız L nin ışık verebilmesi için 1, 2, 3, 4 ile gösterilen anahtarlardan hangilerinin kapalı olması gerekir?

- A) Yalnız 4      B) 2 ve 4      C) 1ve 4  
D) 2, 3 ve 4      E) 1, 2 ve 4

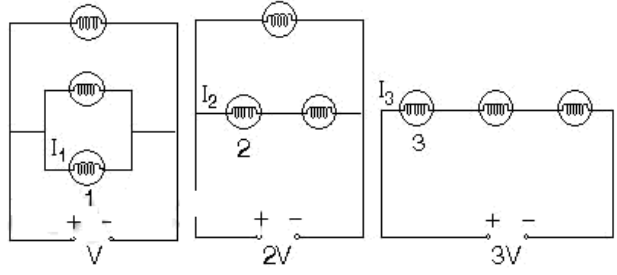
17-



Özdeş lambalardan oluşan şekildeki devrede S anahtarı açıkken K ve L lambaları ışık vermektedir. S anahtarı kapatıldığında, K ve L lambalarının verdiği ışık şiddetleri için ne söylenebilir?

- A) K nin ki azalır L nin ki artar.  
B) K nin ki azalır L nin ki değişmez.  
C) İkisinin ki de azalır.  
D) K nin ki değişmez, L nin ki artar  
E) K nin ki artar, L nin ki azalır.

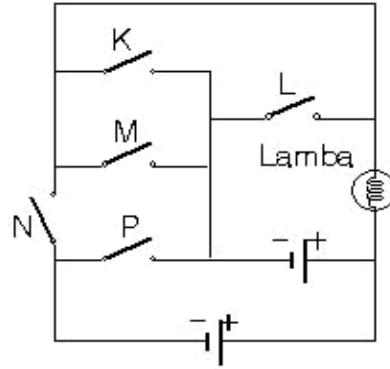
18-



Özdeş lambalardan kurulan şekildeki devrede 1, 2, 3 lambalarının verdiği ışık şiddetleri sırasıyla  $I_1$ ,  $I_2$ ,  $I_3$  tür. Bu ışık şiddetleri arasındaki ilişki nedir?

- A)  $I_1 < I_2 < I_3$       B)  $I_1 = I_2 = I_3$       C)  $I_1 > I_2 > I_3$   
D)  $I_1 = I_2 < I_3$       E)  $I_1 < I_2 = I_3$

19-

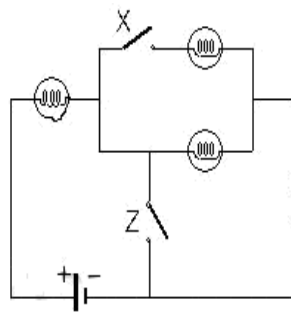


Şekildeki elektrik devresinde K, L, M, N, P anahtarları açıkken lampa ışık vermez.

Bu anahtarlardan hangisi tek başına kapatılırsa lampa yine ışık vermez?

- A) K      B) P      C) M  
D) N      E) L

20-



Şekildeki elektrik devresinde özdeş lambaların üçünün birden ışık vermesi için, açık olan X, Y, Z anahtarlarından hangilerinin kapatılması yeterlidir?

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

## ÖĞRENCİ GÖRÜŞLERİ ANKETİ

Sayın katılımcı:

Aşağıda Bilgisayar Destekli Eğitimle ilgili olarak görüşleriniz sorulmaktadır. Sizin için uygun olan O işaretinin içini X ile işaretleyiniz.

İlginiz için teşekkür ederim.

İbrahim YERTÜRK

Bilgisayar destekli eğitim ile öğrendiklerimi uzun süre hatırlayabilirim.

Tamamen Katılıyorum

Oldukça Katılıyorum

Orta Derece Katılıyorum

Biraz Katılıyorum

Katılmıyorum

Bilgisayar destekli ders klasik ders işlenişine göre daha ilgi çekicidir.

Tamamen Katılıyorum

Oldukça Katılıyorum

Orta Derece Katılıyorum

Biraz Katılıyorum

Katılmıyorum

Bilgisayar destekli ders klasik ders işlenişine göre daha kalıcı olur.

Tamamen Katılıyorum

Oldukça Katılıyorum

Orta Derece Katılıyorum

Biraz Katılıyorum

Katılmıyorum

Fizik eğitimi bilgisayar destekli işlenerek daha anlaşılır hale gelir.

Tamamen Katılıyorum

Oldukça Katılıyorum

Orta Derece Katılıyorum

Biraz Katılıyorum

Katılmıyorum

Lütfen eklemek istediğiniz başka görüş ve düşünceleriniz varsa aşağıya yazınız:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## ÖĞRENCİ GÖRÜŞLERİ ANKETİ

Sayın katılımcı:

Aşağıda Bilgisayar Destekli Eğitimle ilgili olarak görüşleriniz sorulmaktadır.

Sizin için uygun olan  işaretinin içini X ile işaretleyiniz.

İlginiz için teşekkür ederim.

İbrahim YERTÜRK

Bilgisayar destekli eğitim ile öğrendiklerimi uzun süre hatırlayabilirim.

- Tamamen Katılıyorum  
 Oldukça Katılıyorum  
 Orta Derece Katılıyorum  
 Biraz Katılıyorum  
 Katılmıyorum

Bilgisayar destekli ders klasik ders işlenişine göre daha ilgi çekicidir.

- Tamamen Katılıyorum  
 Oldukça Katılıyorum  
 Orta Derece Katılıyorum  
 Biraz Katılıyorum  
 Katılmıyorum

Bilgisayar destekli ders klasik ders işlenişine göre daha kalıcı olur.

- Tamamen Katılıyorum  
 Oldukça Katılıyorum  
 Orta Derece Katılıyorum  
 Biraz Katılıyorum  
 Katılmıyorum

Fizik eğitimi bilgisayar destekli işlenerek daha anlaşılır hale gelir.

- Tamamen Katılıyorum  
 Oldukça Katılıyorum  
 Orta Derece Katılıyorum  
 Biraz Katılıyorum  
 Katılmıyorum

Lütfen eklemek istediğiniz başka görüş ve düşünceleriniz varsa aşağıya yazınız:

slaytta açıklama olması ve sürekli onu görmemiz  
iydi. Takıldığım yerlerde döner bakardım fizik ilk defa  
bu kadar zevkliydi  
voltage, ampermetre değeri gösterince çok hoşuma  
gitti. arada bir lamba patlattım ama hoca görmedi.

| SÜRE  |          | 5.ÜNİTE : ELEKTRİK VE MANYETİZMA |   |   |  |  |  |
|-------|----------|----------------------------------|---|---|--|--|--|
| AY    | HAFTA    | DERS SAATI                       | HEDEF VE DAVRANIŞLAR  | KONULAR   | ÖĞRENME-<br>ÖĞRETME<br>YÖNTEM VE<br>TEKNİKLERİ | KULLANILAN<br>EĞİTİM<br>TEKNOLOJİLERİ,<br>ARAÇ VE<br>GEREÇLERİ                                     | DEĞERLENDİRME<br>(Hedef ve<br>Davranışlara<br>Ulaşma Düzeyi) |
| NİSAN | 1. HAFTA | 2                                | 1.2 Bir iletkenin üzerinden geçen akım ile iletkenin uçları arasındaki potansiyel farkı arasındaki ilişkiyi deneyerek keşfeder<br>(PÇB-1, e, f, g, a, c, d, f, 3, a, b, c, d, f, h).  | Potansiyel Farkı<br><br>Piriz saç kurutma makinesi için ne ifade eder?  | Soru cevap<br>Deney<br>Problem çöz             | U borusu, su<br>Ampul duyu güç<br>kaynağı kablolar<br>voltmetre<br>Bilgisayar ara<br>birim anahtar |  |
|       | 2. HAFTA | 2                                | 1.3 Bir iletkenin direncinin bağlı olduğu faktörleri deneyle gösterir(PÇB-1, e, f, 2, a, c, d, f, 3, a, b, c, d, f, h).   | Direnç<br><br>Kademe düğmeleri ne işe yarar?  | Soru cevap<br>Deney<br>Problem çöz<br>5Emodeli | Ampul duyu güç<br>kaynağı kablolar<br>Reosta Bilgisayar<br>ara birim anahtar<br>Elektronik set     |  |
|       | 3. HAFTA | 2                                | 1.4 Seri ve paralel devrelerde akım, direnç ve potansiyel farkı arasındaki ilişkiyi deneyerek gösterir. (PÇB-1, e, f, 2, a, c, d, f, 3, a, b, c, d, f, h).  | Direnç farklı şekillerde bağlanabiliyor?<br>Seri bağlantının özellikleri nelerdir?<br>Paralel bağlantının özellikleri nelerdir?<br><b>23 NISAN ULUSAL EGEMENLİK VE ÇOCUK BAYRAMI VE ATATURK</b> | Soru cevap<br>Deney<br>Problem çöz<br>5Emodeli | Güç kaynağı<br>Tel pusula<br>kablolar<br>Demir tozları<br>kağıt                                    |  |
|       | 4. HAFTA | 2                                | 1.4 Seri ve paralel devrelerde akım, direnç ve potansiyel farkı arasındaki ilişkiyi deneyerek gösterir. (PÇB-1, e, f, 2, a, c, d, f, 3, a, b, c, d, f, h).<br><br>2.1 Üzerinden akım geçen bir telin etrafında manyetik alan oluşturduğunu belirtir(BİB-4, c, d). | Seri ve paralel devreler arasında ne gibi farklılıklar vardır?<br><br><b>Elektrik Akımının Manyetik Etkisi</b><br>Pervane nasıl döner?  | Soru cevap<br>Deney<br>Problem çöz<br>5Emodeli | Güç kaynağı<br>mknats iletken<br>tel anahtar   |  |



## ANKET FORMU

Değerli Meslektaşım,

Bilindiği gibi eğitim-öğretimde kalite ve başarıyı arttıran yöntemler gün geçtikçe araştırılmaktadır. Bu çalışmalara bağlı olarak, fizik eğitiminde de Bilgisayar Destekli Öğretim yöntemlerinin kullanımı gündeme gelmiş ve uygulamaya birçok okulumuzda başlanmıştır. Bu çalışmaların etkili bir şekilde yürütülebilmesi, okullardaki mevcut durumları ortaya koyup sizlerin bu husustaki düşünce ve önerilerinizi gerçekçi bir şekilde tespit etmekle mümkündür. Bu alanla ilgili Yüksek Lisans Tez Çalışmamın bir parçasını oluşturan bir anket hazırlayıp sizlere sunuyorum. Verdiğiniz bilgiler istatistik dışında bir amaçla kullanılmayacaktır. Katkılarınızdan dolayı şimdiden teşekkür ederim.

İbrahim YERTÜRK

1- Cinsiyetiniz.

Bay  Bayan

2- Mezun olduğunuz fakülte.

Eğitim Fakültesi  Fen Edebiyat Fakültesi  Diğer ( Belirtiniz)

3- Kaç yıllık öğretmensiniz? .....

4- Şu anda hangi okulda görev yapıyorsunuz?

Anadolu Öğretmen Lisesi  Anadolu Lisesi  Meslek Lisesi  İmam Hatip Lisesi

5- Sınıflarınızdaki ortalama öğrenci sayısı.

20 den az  20-30  30-40  40 dan fazla

6- Görev yaptığınız okulda eğitim-öğretim amaçlı kullanılabilir kaç bilgisayar var? ..... tane.

7- Sınıflarınızda bir bilgisayara kaç öğrenci düşmektedir?

1  2  3  4  4 ten fazla

8-Bilgisayara karşı özel merakınız var mı?

Var  Biraz var  Yok  Hiç yok

9- Bilgisayarların öğrenmeyi etkili bir şekilde destekleyen teknolojik araçlar olduğu görüşüne katılıyor musunuz?

Tamamen katılıyorum  Katılıyorum  Kısmen katılıyorum  
 Katılmıyorum  Asla katılmıyorum

10- Fizik derslerinde kaç yıldır BDÖ kullanıyorsunuz?

1  2  3  4  4 ten fazla

11- BDÖ en çok hangi materyalleri kullanıyorsunuz?(Birden fazla seçenek işaretleyebilirsiniz.)

Slayt  PDF  Diğer .....  
 Diğer .....

12- BDÖ yöntemini hangi gruplarla kullanıyorsunuz?

Bireysel  Küçük Gruplar  Tüm Sınıf

13- BDÖ ile Fizik dersi işlenmesini diğer öğretmenlere tavsiye eder misiniz?

Kesinlikle  Kısmen  Kararsızım  Tavsiye etmem

14- Öğretmenliğiniz süresince bilgisayar eğitimi veya bilgisayar destekli eğitim kurslarına katıldınız mı?

Evet  Hayır

15- Bilgisayar destekli fizik öğretiminde bir problemle karşılaştığımızda size yardım edebilecek kurum veya kişiler var mı?

Evet  Hayır

16- Fizik öğretiminde bilgisayarlardan faydalanmada hangi sıkıntılarınız vardır? Sıralayınız veya ekleyiniz.

- Bilgisayar kullanamıyorum.
  - Yeterince bilgisayar destekli fizik öğretimi amaçlı programlara sahip değiliz.
  - Öğrenci sayısı fazla.
  - Okulumuzda öğretim amaçlı kullanabileceğimiz bilgisayar yok.
- .....

17- Lise öğrencisi için fiziksel kavramlarını öğrenme açısından Bilgisayar Destekli Fizik Eğitiminin diğer yöntemlere göre üstün tarafları nelerdir?

- 1-
- 2-
- 3-

18- BDÖ hakkında eklemek istediğiniz diğer düşüncelerinizi yazınız?

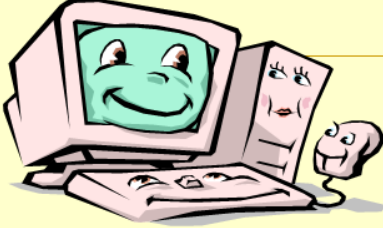
- 1-
- 2-
- 3-

## Fizik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği

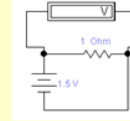
**AÇIKLAMA:** Bu anket sizin fizik dersine karşı tutumunuzu ölçmek için hazırlanmıştır. Soruları dikkatli okuduktan sonra, her cümlenin karşısındaki 5 seçenekten (**Kesinlikle katılıyorum**, **Katılıyorum**, **Kararsızım**, **Katılmıyorum**, **Kesinlikle katılmıyorum**) size en uygun seçeneği işaretleyiniz.

|   | Kesinlikle katılıyorum | Katılıyorum           | Kararsızım            | Katılmıyorum          | Kesinlikle katılmıyorum |
|---|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|
| 1. Fizik dersini severim.   | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   |
| 2. Fizik dersi beni korkutur.   | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   |
| 3. Fizik dersine girerken büyük bir sıkıntı duyarım.                                      | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   |
| 4. Fizik dersi benim için ilgi çekicidir.   | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   |
| 5. Fizik dersi olmasa öğrencilik hayatı daha zevkli olur.                                 | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   |
| 6. Derslerim içinde en sevimsizi fiziktir.  | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   |
| 7. Fizik dersi sınavından çekinirim.  | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   |
| 8. Fizik dersinde zaman geçmek bilmez.  | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   |
| 9. Arkadaşlarımla fizik konularını tartışmaktan zevk alırım.                              | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   |
| 10. Fiziğe ayrılan ders saatlerinin fazla olmasını dilerim.                               | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   |
| 11. Fizik dersi çalışırken canım sıkılır.   | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   |
| 12. Diğer derslere göre fizik dersine çalışmaktan daha çok hoşlanırım.                    | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   |
| 13. Fizik dersi eğlenceli bir derstir.  | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   |
| 14. Fizik ile ilgili kitapları okumaktan hoşlanırım.                                      | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   |
| 15. fiziğin günlük yaşantıda önemli bir yeri yoktur.                                      | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   |
| 16. Fizik konuları ile ilgili daha çok şey öğrenmek isterim.                              | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   |
| 17. Fizik ile ilgili çözemediğim bir problemle karşılaştığımda çözünceye kadar uğraşırım. | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   |
| 18. Yıllarca fizik okusam bıkmam.   | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   |
| 19. Fiziği öğrendikçe fizik dersine olan ilgim artıyor.                                   | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   |
| 20. Düşünce sistemimizi geliştirmede fizik öğrenimi önemlidir.                            | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   |
| 21. Fizik dersi çevremizdeki doğa olaylarının daha iyi anlaşılmasında yardımcı olur.      | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   |
| 22. Fizik dersi seçmeli olsaydı, yine fizik dersini seçerdim.                             | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   |
| 23. İleride sahip olmak istediğim meslek ile fiziğin bir alakası vardır.                  | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   |
| 24. Fizik dersi somut ( beş duyudan biri ya da birkaçı ile saptanabilen) bir derstir.     | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   |

## EWB Simülasyon Programı İle Yapılan 9. Sınıf Fizik Dersi Elektrik Akımı Konusu Etkinlikleri



### 1. Etkinlik – Gerilim, Voltmetre

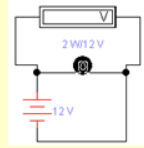


Aşağıdaki araç ve gereçleri tasarım alanına taşıyınız :

- Bir adet pil (Üzerine çift sol tıklayarak gerilimini 1.5 Volt olarak ayarlayınız)
- Bir adet direnç (Üzerine çift sol tıklayarak değerini 1 Ω olarak ayarlayınız)
- Bir adet Voltmetre (Üzerine çift sol tıklayarak iç direncini 999999 MΩ olarak ayarlayınız)
- Şekildeki gibi yerleştirerek iletken bağlantılarını yapınız
- Voltmetrenin göstereceği değer hakkındaki öngörünüzü çizelgeye yazınız.
- Sağ üst köşedeki anahtara basarak devrenizi çalıştırınız.
- Voltmetreden okuduğunuz değeri çizelgedeki gözlem kısmına yazınız.
- Pilin değerini 3volt 3volt yapıp deneyi tekrarlayınız.
- Parametreleri değiştirerek ohm kanununa göre yorumlayınız.

|              | Öngörü | Gözlem |
|--------------|--------|--------|
| Pil 1.5 volt |        |        |
| Pil 3 volt   |        |        |
| Pil 6 volt   |        |        |

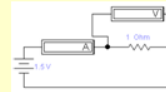
### 2. Etkinlik – Akım Şiddeti, Gerilim



Aşağıdaki araç ve gereçleri tasarım alanına taşıyınız :

- Bir adet pil (Üzerine çift sol tıklayarak gerilimini 12 Volt olarak ayarlayınız)
- Bir adet lamba (Üzerine çift sol tıklayarak değerini 12Volt olarak ayarlayınız)
- Bir adet Voltmetre (Üzerine çift sol tıklayarak iç direncini 999999 MΩ olarak ayarlayınız)
- Şekildeki gibi yerleştirerek iletken bağlantılarını yapınız
- Voltmetrenin göstereceği değer hakkındaki öngörünüzü çizelgeye yazınız.
- Sağ üst köşedeki anahtara basarak devrenizi çalıştırınız.
- Hangi lambanın ışık verdiğini gözlemleyiniz.
- Lambanın birinin neden ışık vermediğini yorumlayınız.
- Parametreleri değiştirerek lambaların çalışmasını gözlemleyiniz.

### 2. Etkinlik – Akım Şiddeti, Gerilim



Aşağıdaki araç ve gereçleri tasarım alanına taşıyınız :

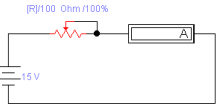
- Bir adet pil (Üzerine çift sol tıklayarak gerilimini 1.5 Volt olarak ayarlayınız)
- Bir adet direnç (Üzerine çift sol tıklayarak değerini 1 Ω olarak ayarlayınız)
- Bir adet Voltmetre (Üzerine çift sol tıklayarak iç direncini 999999 MΩ olarak ayarlayınız)
- Bir adet Ampermetre (Üzerine çift sol tıklayarak iç direncini 10 mΩ olarak ayarlayınız)
- Şekildeki gibi yerleştirerek iletken bağlantılarını yapınız
- Voltmetrenin ve Ampermetrenin göstereceği değer hakkındaki öngörünüzü çizelgeye yazınız.
- Sağ üst köşedeki anahtara basarak devrenizi çalıştırınız.
- Voltmetreden ve Ampermetreden okuduğunuz değeri çizelgedeki gözlem kısmına yazınız.
- Pilin değerini 3volt yapıp deneyi tekrarlayınız.

|                | Öngörü       | Gözlem     |
|----------------|--------------|------------|
|                | Pil 1.5 volt | Pil 3 volt |
| Voltmetre (V)  |              |            |
| Ampermetre (A) |              |            |

Sonuçta varalım:

1. Öngörünüzle gözleminiz arasında bir fark var mı?
2. Pil değeri artırılınca devreden geçen akım şiddeti değişti mi?
3. Çizelgedeki gözlem sütununa bakarak voltmetre ve ampermetrenin gösterdiği değerler arasında bir ilişki olduğunu söyleyebilirsiniz. Bu ilişki nasıl bir ilişkidir?

### 3. etkinlik – Reostanın Görevi



Aşağıdaki araç ve gereçleri tasarım alanına taşıyınız :

- Bir adet pil (Üzerine çift sol tıklayarak gerilimini 1,5 Volt olarak ayarlayınız)
- Bir adet reosta (Üzerine çift sol tıklayarak değerini 100 Ω ve %100 olarak ayarlayınız)
- Bir adet Ampermetre (Üzerine çift sol tıklayarak iç direncini 10 nΩ olarak ayarlayınız)
- Şekildeki gibi yerleştirerek iletken bağlantılarını yapınız
- Devrenizi çalıştırarak ampermetrenin değerini kaydediniz.
- Reostanın değerini %50 ye düşürünce ampermetrede bir değişme olup olmayacağını tartışarak bir öngörde bulununuz.
- Reostanın değerini %50 ye düşürünce ampermetredeki değişmeyi gözlemleyiniz.
- Reostanın değerini %25 e düşürerek aynı işlem sırasını gözlemleyiniz.

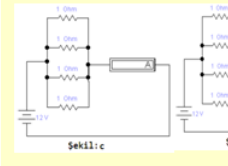
|              | Öngörü | Gözlem |
|--------------|--------|--------|
| Reosta % 100 |        |        |
| Reosta % 50  |        |        |
| Reosta % 25  |        |        |

Reostanın değerinin değişmesi reostadaki iletkenin hangi özelliğinin değiştiğini gösterir?

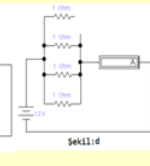
### 4. Etkinlik – Direnç Bağlantıları



Şekil1: a



Şekil1: b



Şekil1: c

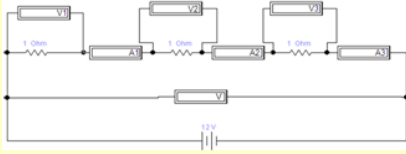


Şekil1: d

- Şekil a daki devreyi kurup çalıştırınız. Ampermetre değerini okuyunuz. Şekil b deki gibi bir direnci koparıınız. Olabilecek durumu öngörünüzü kaydediniz. Aynı işlem sırasını şekil c ve d için tekrarlayınız. Şekil c ve d' deki iki devre arasındaki farkı yorumlayınız.

|         | Öngörü | Gözlem |
|---------|--------|--------|
| Şekil a |        |        |
| Şekil b |        |        |
| Şekil c |        |        |
| Şekil d |        |        |

### 5. Etkinlik – Seri bağlı dirençler



Nasıl bir yol izleyelim:

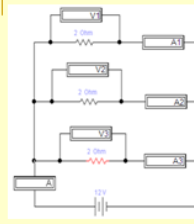
1. Şekildeki devreyi kurunuz.
2. Anahtarı kapatmadan önce A1, A2, A3 ampermetrelerinin aynı değerleri gösterip göstermeyeceğini tartışınız. Öngörülerinizi çizelgede uygun yere yazınız.
3. Anahtarları kapatmadan önce V1, V2 ve V3 voltmetreleri ile V voltmetresinin göstereceği değerler arasında bir ilişki olup olmayacağını tartışınız. Öngörülerinizi çizelgede uygun yere yazınız.
4. Anahtarları kapatarak ampermetreleri gözlemleyiniz. Gözlem sonuçlarınızı uygun yere yazınız.
5. Anahtarları kapatarak voltmetreleri gözlemleyiniz. Gözlem sonuçlarınızı uygun yere yazınız.
6. R=V/i eşliğinden yararlanarak devrenin toplam direncini hesaplayınız.

|    | Öğrü | Gözlem | V/V |
|----|------|--------|-----|
| A1 |      |        |     |
| A2 |      |        |     |
| A3 |      |        |     |
| V1 |      |        |     |
| V2 |      |        |     |
| V3 |      |        |     |
| V  |      |        |     |

Sonuca Varalım:

1. Ampermetrelerin gösterdiği değerleri nasıl yorumladınız?
2. Voltmetrelerin gösterdiği değerler arasında bir ilişki var mı? Varsa bu ilişkiyi nasıl yorumladınız?

### 6. Etkinlik – Paralel bağlı dirençler



Nasıl bir yol izleyelim:

1. Şekildeki devreyi kurunuz.
2. Anahtarı kapatmadan önce A1, A2, A3 ampermetrelerinin aynı değerleri gösterip göstermeyeceğini A ampermetresinin göstereceği değere ilişkileri olup olmadığını tartışınız. Öngörülerinizi çizelgede uygun yere yazınız.
3. Anahtarları kapatmadan önce V1, V2 ve V3 voltmetrelerinin göstereceği değerler arasında bir ilişki olup olmayacağını tartışınız. Öngörülerinizi çizelgede uygun yere yazınız.
4. Anahtarları kapatarak ampermetreleri gözlemleyiniz. Gözlem sonuçlarınızı uygun yere yazınız.
5. Anahtarları kapatarak voltmetreleri gözlemleyiniz. Gözlem sonuçlarınızı uygun yere yazınız.
6. R=V/i eşliğinden yararlanarak devrenin toplam direncini hesaplayınız.

|    | Öğrü | Gözlem | V/V |
|----|------|--------|-----|
| A1 |      |        |     |
| A2 |      |        |     |
| A3 |      |        |     |
| V1 |      |        |     |
| V2 |      |        |     |
| V3 |      |        |     |
| A  |      |        |     |

Sonuca Varalım:

1. Ampermetrelerden okunan değerleri nasıl yorumladınız?
2. Voltmetrelerin gösterdiği değerler arasında bir ilişki var mı?
3. Devredeki dirençleri ile devrenin toplam direnci arasında ilişki var mı? Nasıl?

## ÖZGEÇMİŞ

1970 yılında Van'da doğdu. İlköğretimini Hacı Ömer Sabancı İlköğretim Okulu'nda ortaöğretimini ise Van Merkez Endüstri Meslek Lisesi'nde tamamladı. Elazığ Fırat Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi'nden mezun oldu. 1992 yılında Afyon Sultandağı Yunus Emre Endüstri Meslek Lisesinde başladığı öğretmenlik görevini halen Van Merkez Teknik ve Endüstri Meslek Lisesi'nde sürdürmektedir. Evli ve iki çocuk babasıdır.