

159395

T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLAR EĞİTİMİ ANABİLİM
DALI FİZİK ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI

FİZİK EĞİTİMİNDE LABORATUVAR DESTEKLİ ÖĞRETİM İLE
BİLGİSAYAR DESTEKLİ ÖĞRETİMİN ÖĞRENCİ BAŞARISINA
ETKİSİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hazırlayan
Bekir BAYRAK

Tez Danışmanı
Yrd. Doç. Dr. Şebnem KANDİL İNGEÇ

ANKARA - 2005

Bekir BAYRAK tarafından hazırlanan "FİZİK EĞİTİMİNDE LABORATUVAR DESTEKLİ ÖĞRETİM İLE BİLGİSAYAR DESTEKLİ ÖĞRETİMİN ÖĞRENCİ BAŞARISINA ETKİSİNİN KARŞILAŞTIRILMASI" adlı bu tezin yüksek lisans tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.



Tez Yöneticisi

Yrd. Doç. Dr. Şebnem KANDİL İNGEÇ

Bu çalışma, jürimiz tarafından Orta Öğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı, Fizik Öğretmenliği Bilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

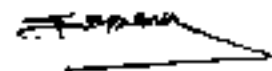
Başkan : Prof. Dr. Necati YALÇIN



Üye : Prof. Dr. Selma MOĞOL



Üye : Yrd. Doç. Dr. Şebnem K. İNGEÇ



Bu tez Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri tez yazım kurallarına göre yazılmıştır.

ÖZET

Bu araştırmada, “Öğrencilerin akademik başarısında, bilgisayar destekli fizik öğretimi, laboratuvar destekli fizik öğretimi kadar etkili midir?” sorusuna cevap aranmıştır. Araştırma için 9. sınıfta gösterilen elektrik devreleri konusu seçilmiştir. Bu çalışmada, simülasyon programı içeren bilgisayar destekli öğretim metodu kullanılmıştır.

DeneySEL nitelikli bu araştırma için deney ve kontrol gruplu öntest-sontest deney deseni uygulanmıştır. Araştırma lise 1. sınıf öğrencilerinden rasgele oluşturulan, deney ve kontrol gruplarıyla yapılmıştır. Gruplar, öğrencilerin akademik başarıları, ayrıca bilgisayar ve laboratuvara karşı ilgileri denk olacak şekilde oluşturulmuştur. Araştırma verileri; “Öğrencilerin Bilgisayar Laboratuvarına Olan İlgilerini Tespit Etme Anketi”, “Öğrencilerin Fizik Laboratuvarına Olan İlgilerini Tespit Etme Anketi” ve “Fizik Dersi Başarı Testi” ile toplanmıştır. Verilerinin analizinde Aritmetik Ortalama, Standart Sapma, ve T Testi kullanılmıştır.

Çalışma sonunda; laboratuvar destekli öğretimin öğrenci başarısına etkisi ile bilgisayar (simülasyon) destekli öğretimin öğrenci başarısına etkisi arasında anlamlı bir fark görülmemiştir. Buna göre araştırma sonucu olarak, öğrencilerin akademik başarısında bilgisayar (simülasyon) destekli fizik öğretiminin laboratuvar destekli fizik öğretimi kadar etkili olduğu söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Fizik Öğretimi, Bilgisayar Destekli Öğretim, Laboratuvar Destekli Öğretim, Simülasyon Programları, Elektrik Devreleri.

ABSTRACT

In this research, we have looked for an answer to the question "Is there effect of computer assisted physics instruction as laboratory assisted physics instruction on academical success of the students at the high school ?" For the research we have chosen the subject of electrical circuits taught on ninth class. In this study, has used computer assisted instruction methods including simulated programme.

In the experimental researched the pattern of experiment in which pre-test and final test were applied to control group and experiment group. The research has been practised with the experiment and control group which was chosen randomly in freshmen students of high school. The groups were chosen being equality with academical success of the students and besides the attitudes toward computer and laboratory. The data of research were collected with "The Questionnaire of Finding Attitudes Towards to Computer Laboratory of the Students", " The Questionnaire of Finding Attitudes Towards to Physics Laboratory of the Students" and "Accomplishment Test of Physics". Arithmetic mean, Standard deviation, and T-test were used to interpret the data.

At the end of the the study; It hasn't been found meaningful difference between the effect on the students success of of the laboratory assisted instruction and the effect on the students success of computer (simulated) assisted instruction. According to this at the end of the research, we have said that on the academical success of students, computer (simulated) assisted physics instruction is effective as laboratory assisted physics instruction.

Key words: Physics Teaching, Computer Assisted Instruction, Laboratory Assisted Instruction, Simulation Programs, Electric Circuits.

ÖNSÖZ

Çok hızlı değişen bir dünyada yaşıyoruz. Teknoloji, ekonomi, politika her şey o kadar çabuk değişiyor ki ! Sürekli gelişen ve çoğalan bilgi, beraberinde yeni teknik ve teknolojileri getiriyor. Son teknoloji ürünü bir otomobil veya bilgisayarın, aldıktan hemen sonra eskidiğini ve daha gelişmiş modellerinin piyasaya sunulduğunu görüyoruz. Değişim bunlarla da kalmıyor, sosyal yaşantımıza her yönüyle yansıyor. Artık sürekli değişen, yenilenen, popüler kültürümüz bile var. Yani değişimin, hayatımıza katılan yanında olumsuz birçok yönü de bulunmaktadır. Konunun bizi ilgilendiren yönü: Böyle bir dünyada insan olarak varolabilmek, ülke olarak bir de varız diyebilmek için, merak eden, araştıran, üreten, sorgulayan, hızlandıran, dinamik bir toplum haline gelebilmek için neler yapabileceğimizeyizdir. Eğitiminde asıl amacı da bu değil midir?

Son yıllarda ülkemizde eğitim alanında çok önemli adımlar atılmaktadır. Yurt içinde ve yurt dışında yapılan araştırmaların bir yansıması olarak eğitim sistemimiz her yönüyle yenileniyor. Örneğin ülkemizin birçok bölgesinde toplam kalite yönetimindeki başarılı uygulamalar, eğitim-öğretim faaliyetlerine bir heyecan ve dinamizm getirmiştir. Artık okullarımızda sürekli ve hızlı internet erişimi mevcut. Öğrenme ve öğretme yöntemlerimizde çeşitlilik artmakta, görsel eğitim araçları daha etkin kullanılmakta, özellikle teknolojik yenilikler eğitim sistemimizde büyük bir hızla yerini almaktadır. Artık ülkemizde bilgisayarlar bozulur, diye laboratuvarları kilit altında tutan eğitimciler olduğuna sanmıyorum.

Bilgisayarlar sosyal yaşantımızda yerini çoktan aldı. Öğrenme ortamlarında ise az da olsa kullanılmakta. Bilgisayar kullanımının fen öğretiminde, geleneksel yöntemlere göre öğrenciler üzerinde daha kalıcı öğrenme sağladığı ve başarıyı artırdığı yapılan çok sayıda araştırma sonucunda görülmüştür. Bu beklenen ve normal bir sonuçtur. Çünkü bilgisayar birden fazla duyu organına hitap etmektedir. Bu da öğrencilerin kavram ve süreçleri daha rahat anlamalarını sağlamaktadır. Fen laboratuvarı

çalışmaları ise hemen hemen bütün duyulara hitap ediyor. Çünkü laboratuvar öğrencilere gerçek bir araştırma ortamı sunar.

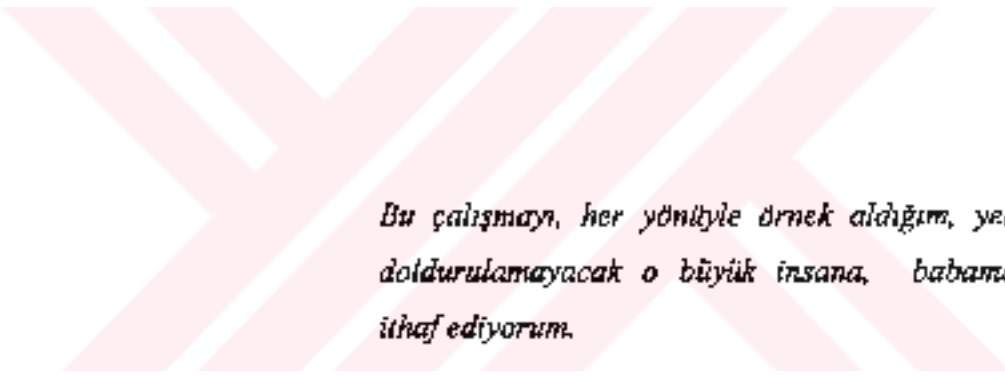
Bilgisayarların fen öğretiminde en etkin kullanımı, kavram ve süreçlerin öğrencilere aktarılmasında laboratuvar ortamında çalışılmadığı durumlarda animasyon veya simulasyon yazılımları ile sanal bir deney ortamı oluşturulması şeklindedir. Bilgisayar destekli öğretim bu yönüyle laboratuvara bir alternatif olarak düşünülmemelidir. Çünkü hiçbir model veya simulasyon gerçeğin yerini tutamaz.

Simulasyon, kavram ve olayların isteğe göre modellenmiş halidir. Fen öğretimi için yazılan simulasyon programları, öğretmenlere aktif öğrenme ortamları oluşturmalarında büyük kolaylıklar sağlamaktadır. Bu noktada akla şu soru geliyor: Acaba simulasyonlar kullanılarak yapılan bilgisayar destekli öğretim, öğrenci başarsında laboratuvar destekli öğretim kadar etkili olabilir mi? Bu soruya, yaptığım araştırmada fizik dersinin elektrik devreleri konusuyla cevap aranmıştır.

Severek yaptığım bu çalışma süresince, bana fikirleriyle yön veren, anlayışlı ve teşvik edici tutumuyla beni motive eden değerli hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Şebnem KANDİL İNGEÇ'e, beni yüksek lisans öğrenimine teşvik eden ve öğrenim boyunca yardımlarını esirgemeyen, çalışma boyunca yaptığımız tartışmalarda eleştiri ve önerileriyle beni her konuda destekleyen değerli dostum Araştırma Görevlisi Uygur KANLI'ya, birlikte yüksek lisans yaptığım yol arkadaşım Kastamonu Bilim Sanat Merkezi Fizik Öğretmeni Hayati TARHAN'a, beni sürekli destekleyen ve bana gerekli kolaylıkları gösteren, tezim uygulama aşamasını gerçekleştirdiğim ve 7 yıldır görev yaptığım okul olan Azdavay İmam Hatip Lisesi Müdürü Necip ŞAHİN'e, Müdür Yardımcısı Selahattin AY'a, öğretmen arkadaşlarıma ve özellikle öğrencilerime, maddi ve manevi yardımlarını esirgemeyen en değerli hazinem aileme ve ailemin yeni üyesine teşekkürlerimi sunarım.

Haziran 2005

Bekir BAYRAK



*Bu çalışmayı, her yönüyle örnek aldığıım, yeri
doldurulamayacak o büyük insana, babama,
ithaf ediyorum.*

İÇİNDEKİLER

ONAY.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT.....	iii
ÖNSÖZ.....	iv
İÇİNDEKİLER.....	vii
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xi
TABLOLAR LİSTESİ.....	xii

I. BÖLÜM

1. Giriş.....	1
1.1. Kavramsal Çerçeve.....	1
1.2. Fen Öğretimi ve Önemi.....	2
1.2.1. Fen Öğretiminin Genel Amaçları.....	4
1.2.2. Fen Öğretiminde Öğretme ve Öğretim Teknikleri.....	5
1.3. Laboratuvar Yöntemi ve Önemi.....	7
1.3.1. Laboratuvar Yaklaşımları.....	10
1.3.2. Deneysel ve Deneysel Çalışmaların Çeşitleri.....	12
1.3.3. Laboratuvar Yönteminin Uygulanmasında Karşılaşılan Aksaklıklar.....	15
1.4. Eğitim Teknolojisi.....	18
1.4.1. Eğitim Teknolojisinin Yararları.....	19
1.5. Bilgisayarların Eğitim Alanında Kullanılması.....	20
1.5.1. Bilgisayarların Öğretim Alanında Kullanımı.....	22
1.5.2. Bilgisayar Destekli Öğretim.....	23
1.5.3. Bilgisayar Destekli Öğretimin Amaçları.....	25
1.5.4. Bilgisayar Destekli Öğretimin Yararları.....	25
1.5.5. Bilgisayar Destekli Öğretimdeki Sorunlar.....	27
1.5.6. Bilgisayar Destekli Öğretimin Başarıya Ulaşmasını Etkileyen Faktörler....	29
1.5.7. Bilgisayar Destekli Öğretim Yazılımlarının Sınıflandırılması.....	30

1.5.7.1. Özel Öğretici Programları.....	31
1.5.7.2. Altıştırma ve Deneme Programları.....	32
1.5.7.3. Eğitsel Oyunlar	32
1.5.7.4. Benzeşim (Simülasyon) Programları.....	32
1.5.7.5. Fen Öğretiminde Bilgisayar Simülasyonları.....	34
1.5.7.5.1 Simülasyon Programlarının Sınıflandırılması.....	36
1.5.8. Öğretmenler için Ders Yazılımı Seçme ve Değerlendirme Modeli.....	37
1.5.9. Bilgisayar Destekli Öğretimde Kullanılacak Ders Yazılımlarının Sahip Olması Gereken Özellikler.....	39
1.5.10. Ders Yazılımlarının Değerlendirilmesi.....	46

II. BÖLÜM

PROBLEM DURUMU

2.1. Araştırmanın Amacı ve Önemi.....	48
2.2. Araştırma Problemi.....	50
2.3. Hipotezler.....	50
2.4. Varsayımlar.....	50
2.5. Araştırma Kapsamı ve Sınırlılıkları.....	50
2.6. Tanımlar	51

III. BÖLÜM

İLGİLİ YAYIN VE ARAŞTIRMALAR

3.1. Laboratuvar Destekli Öğretim Konusunda Yapılan Yayın ve Araştırmalar.....	53
3.1.1. Yurt İçinde Yapılan Bazı Araştırmalar.....	53
3.1.2. Yurt Dışında Yapılan Bazı Araştırmalar.....	56
3.2. Bilgisayar Destekli Öğretim Konusunda Yapılan Yayın ve Araştırmalar.....	57
3.2.1. Yurt İçinde Yapılan Bazı Araştırmalar.....	57
3.2.2. Yurt Dışında Yapılan Bazı Araştırmalar.....	61

IV. BÖLÜM

ARAŞTIRMA YÖNTEMİ

4.1. Araştırma Deseni.....	63
4.2. Evren ve Örneklem.....	64
4.3. Verilerin Toplanması.....	64
4.4. Araştırmanın Yapıldığı Okulun Belirlenmesi.....	65
4.5. Araştırma İçin Ders Konusunun Seçilmesi.....	66
4.6. Ders Yazılımının Belirlenmesi.....	66
4.7. Ders Planlarının Hazırlanması.....	68
4.8. Uygulama Ortamının Hazırlanması.....	70
4.9. Ölçme Araçlarının Hazırlanması.....	71
4.10. Deneyin Uygulanması.....	72
4.11. Verilerin Çözümlenmesi.....	73

V. BÖLÜM

HÜLGULAR VE YORUMLAR

5.1. İstatistik Analiz.....	75
-----------------------------	----

VI. BÖLÜM

SONUÇ VE ÖNERİLER

6.1. Sonuç.....	83
6.2. Öneriler.....	85

KAYNAKÇA.....	87
---------------	----

EKLER

EK-1. Fizik Dersi Başarı Testi.....	96
EK-2. Ders Kazanımları İle Başarı Testi İlişki Tablosu.....	106
EK-3. Başarı Testi Madde Analizi Sonuçları.....	107
EK-4. Öğrencilerin Bilgisayar Laboratuvarına Olan İlgilerini Tespit Etme Anketi.....	108
EK-5. Öğrencilerin Fizik Laboratuvarına Olan İlgilerini Tespit Etme Anketi....	110
EK-6. Örnek Ders Planı (Fizik Lab.)	112
EK-7. Fizik Dersi İçin Hazırlanan Elektrik Devreleri Ders İçeriği.....	114
EK-8. Basit Doğru Akım(DC) Devreleri Konusunda Öğrencilerde Oluşabilecek Kavram Yanılgıları.....	127
EK-9. Eğitim Yazılımı Değerlendirme Formu.....	128
EK-10. Araştırma için Seçilen Programın Ekran Görüntüleri	130
EK-11. Fizik Laboratuvarında Kullanılan Araç-Gereçlerin ve Temin Edildiği Kurumların Listesi	132
EK-12. Bilgisayar Laboratuvarında Kullanılan Araçların ve Temin Edildiği Kurumların Listesi	133
EK-13. Araştırma İçin Resmî İzin Yazıları.....	134
EK-14. Araştırmada Kullanılan Bazı İstatistik Kavramları.....	137

KISALTMALARIN LİSTESİ

- MEB : Milli Eğitim Bakanlığı
MEM : Milli Eğitim Müdürlüğü
YÖK : Yüksek Öğrenim Kurumu
BDE : Bilgisayar Destekli Eğitim
BDÖ : Bilgisayar Destekli Öğretim
FIJTA : Öğrencilerin Bilgisayar Laboratuvarına Olan İlgilerini Tespit Etme Anketi
BLİTA : Öğrencilerin Fizik Laboratuvarına Olan İlgilerini Tespit Etme Anketi



TABLOLAR LİSTESİ

- Tablo 1.1: Geleneksel ve Önerilen Fen Öğretiminin Karşılaştırılması
- Tablo 1.2: Laboratuvar Aktiviteleri İçin Öğrenci Kazanımları
- Tablo 4.1: Araştırma Yönteminin İşleyişi
- Tablo 5.1: Sınıfların I. Dönem Fizik Dersi Notları ve Uygulanan İlgili Tespit Etme Anketleri Sonuçları
- Tablo 5.2: Grupların I. Dönem Fizik Dersi Notları ve Uygulanan İlgili Tespit Etme Anketleri Sonuçları
- Tablo 5.3: Grupların Not Ortalaması ve Uygulanan İlgili Tespit Etme Anketleri Sonuçları
- Tablo 5.4: Deney ve Kontrol Gruplarının Fizik Laboratuvarı İlgili Tespit Etme Anketleri Karşılaştırması İçin T Testi Sonuçları
- Tablo 5.5: Deney ve Kontrol Gruplarının Bilgisayar Laboratuvarı İlgili Tespit Etme Anketleri Karşılaştırması İçin T Testi Sonuçları
- Tablo 5.6: Deney ve Kontrol Gruplarının Öntest ve Sontest Sonuçları
- Tablo 5.7: Deney ve Kontrol Gruplarının Öntest Karşılaştırması İçin T Testi Sonuçları
- Tablo 5.8: Deney Grubu Öntest ve Sontest Karşılaştırması İçin T Testi Sonuçları
- Tablo 5.9: Kontrol Grubu Öntest ve Sontest Karşılaştırması İçin T Testi Sonuçları
- Tablo 5.10: Deney ve Kontrol Gruplarının Sontest Karşılaştırması İçin T Testi Sonuçları

I. BÖLÜM

GİRİŞ

1.1. Kavramsal Çerçeve

Bu bölümde, araştırmanın kavramsal çerçevesini oluşturan konular ele alınmıştır. Kavramsal çerçeveyi oluşturan başlıklar ise şunlardır: Fen Öğretimi ve Önemi, Fen Öğretiminin Genel Amaçları, Fen Öğretiminde Öğretim ve Öğrenme Yöntemleri, Laboratuvar Yöntemi ve Önemi, Laboratuvar Yaklaşımları, Dency ve Dency Çalışmalarının Çeşitleri, Laboratuvar Yönteminin Uygulamasında Karşılaşılan Aksaklıklar, Eğitim Teknolojisi, Eğitim Teknolojisinin Yararları, Bilgisayarların Eğitim Alanında Kullanılması, Bilgisayarların Öğretim Alanında Kullanımı, Bilgisayar Destekli Öğretim, Bilgisayar Destekli Öğretimin Amaçları, Bilgisayar Destekli Öğretimin Yararları, Bilgisayar Destekli Öğretimdeki Sorunlar, Bilgisayar Destekli Öğretimin Başarıya Ulaşmasını Etkileyen Faktörler, Bilgisayar Destekli Öğretim Yazılımlarının Sınıflandırılması, Özel Öğretici Programları, Alıştırma ve Deneme Programları, Eğitsel Oyunlar, Benzeşim (Simülasyon) Programları, Fen Öğretiminde Bilgisayar Simülasyonları, Simülasyon Programlarının Sınıflandırılması, Öğretmenler için Ders Yazılımı Seçme ve Değerlendirme Modeli, Bilgisayar Destekli Öğretimde Kullanılacak Ders Yazılımlarının Sahip Olması Gereken Özellikler ve Ders Yazılımlarının Değerlendirilmesi.

1.2. Fen Öğretimi ve Önemi

Fen biliminin ve ona dayalı olarak üretilen teknolojinin ülkelerin gelişmesinde sağladığı katkılar sayılamayacak kadar çoktur. Çağa ayak uydurabilen, çağın getirdiği yenilikleri bünyesine yansıtabilen, hedeflerini geleceği düşünerek planlayan toplumlar eğitim sistemlerini de dinamik tutmaktadırlar. Çağın gereksinimlerine göre değişebilen bir eğitim sistemi ise her alanda olduğu gibi teknolojiye de araştıran üreten ve kullanan kaliteli insan gücünü doğurmaktadır. Teknoloji bakımından üretken bir duruma gelebilmek için eğitime, özellikle de fen eğitimine büyük önem vermek gerekmektedir.

Teknolojik gelişmeyi kavrayan, uygulayan, teknolojiden gerektiği gibi yararlanmayı bilen insan gücüyle, bu insanı yetiştirme görevini üstlenmesi beklenen eğitimin ilişkisi önem kazanmıştır. Okullarda öğretilen eğitim, fen öğretimi yoluyla bu sorumluluğu yerine getirmeye çalışmaktadır. Çünkü fen, günlük hayatın bir parçasıdır. Hangi yaşta olursa olsun bütün insanlar, içinde yaşadıkları dünyayı yöneten temel fen prensiplerini öğrenmek isterler (Gürdal, 1992:185).

Bugünün teknoloji toplumunda, vatandaşlar bir çok bilimsel sorun hakkında bilgi sahibi olmak zorundadır. Fen ve teknoloji okur-yazarlığı olan vatandaşın şu davranışlar beklenir: Anahtar kavramları ve ahlaki değerleri kullanmak, sonuçlarını dikkate alarak bir eyleme geçmek, şüpheli olmak, doğal olayları ve doğal olaylara ilişkin insan kaygılarını anlamada akılcı ve yaratıcı olmak (Kaptan, 1999:22).

Fen bilimlerini diğer bilimlerden ayıran en önemli özellik; öncelikle deneye, gözleme, keşfe önem vererek öğrencinin soru sorma, araştırma yapma becerisini geliştirme, onlara hipotez kurabilme ve ortaya çıkan sonuçları yorumlayabilme olanağı sağlamasıdır (Çilenti, 1985).

Uzun bir zamandır fen öğretiminde eğitimeilere öğretmen merkezli öğrencinin pasif olduğu geleneksel öğretim metodunun yerine öğrencinin öğrenme ortamında aktif olduğu yeni bir model önerilmektedir.

Wright ve Perna (1992), geleneksel fen öğretimi ile öğrencinin aktif olduğu önerilen fen öğretimi karşılaştırılmasını aşağıdaki Tablo 1.1'de özetlemiştir .

Geleneksel	Önerilen
Bazıları için fen	Herkes için fen
Davranış temelli	Yapısalcı (Constructivist) temelli
Ölçülebilen davranışlar	Anlamlı kavram geliştirme
Program içerikli	İşleyen beyin / becerikli el
Pasif	Aktif
Doğrulayıcı araştırmalar	Problem çözmeye yönelik araştırmalar
Gerçek odaklı	Kavram odaklı
Diğer disiplinlerle az ilişkili	Dünya bir bütün olarak bir disiplindir
Sınırlı teknoloji kullanımı	Aktif teknoloji kullanımı
Yarışmacı öğrenme	İşbirlikçi öğrenme
Çok konu, az derinlik	Az konu daha fazla derinlik
Tek yönlü program	Spiral program

Tablo 1.1 : Geleneksel ve Önerilen Fen Öğretiminin Karşılaştırılması

Tablo 1.1'den anlaşıldığı üzere, geleneksel ile önerilen fen öğretimi arasında belirgin farklılıklar vardır. Yeni öğretim stratejileriyle fen öğretimi, öğrencileri sınıflarda uygulanan tek yönlü bilgi aktarım süreçlerinden (durağan yapılarından) kurtarmış ve onların bilimsel süreç becerilerini (problem çözüme, gözlem yapma, sonuç çıkarma v.b.) harekete geçiren bir yapıya doğru şekil değiştirmiştir. Sonuç olarak fen öğretimi yaklaşımlarındaki bu olumlu değişikliklerle, öğrencilere çok daha fazla gözlem yapma, deneyimlere anlam kazandırma, doğal olguları tartışabilme, karşılaştırabilme ve açıklayabilme olanağı sağlanmıştır (Gülçiçek, 2002).

1.2.1. Fen Öğretiminin Genel Amaçları

Fen bilgisi öğretiminde temel amaç; kişinin kendisini, doğasını ve çevresini anlayabilmesi için gereken bilgi birikiminin aktarılması yanında, belki de daha çok öğrencileri her şeyi bilen bireyler olarak değil, bilgiye ulaşma becerisine sahip, bilgi üretken bireyler olarak yetiştirmek olmalıdır. Başka bir deyişle, öğrenciyi, yeteneklerini ortaya çıkarmak için problem çözme becerisine sahip, analiz, sentez düzeyinde becerilere ulaşmış bireyler olarak yetiştirmek gerekir (Kaptan, 1999: 245).

Kaptan (1999: 23-24)'a göre; fen bilgisi eğitiminin beş temel amacı vardır. Bunlar;

- Bilimsel bilgileri bilme ve anlama,
- Araştırma ve keşfetme (Bilimsel süreçler),
- Hayal etme ve yaratma,
- Duygulanma ve değer verme,
- Günlük yaşamda kullanma ve uygulamadır.

Fen bilimleri eğitiminin temel amaçlarından biri de, öğrencileri bilimsel olarak okur-yazar düzeye getirmektir. Bilimsel okur-yazarlık; fen bilimlerinin doğasını bilmek, bilginin nasıl elde edildiğini anlamak, fen bilimlerindeki bilgilerin bilinen gerçeklere bağlı olduğunu ve yeni kanıtlar toplandıkça değişebileceğini algılamak, Fen bilimlerindeki temel kavram, teori ve hipotezleri bilmek ve bilimsel kanıt ile kişisel görüş arasındaki farkı algılamak olarak tanımlanmaktadır. Bilimsel okur-yazar bireylerden oluşan toplumlar hem yeniliklere kolayca uyum sağlar hem de kendileri yeniliklere önderlik edebilirler. (YÖK/Dünya Bankası, 1997)

1.2.2. Fen Öğretiminde Öğretme ve Öğretim Teknikleri

Eğitim işinin sonunda, insanlara yeni davranışlar kazandırmak amaçlanmaktadır. Davranış değiştirme işinin hangi faaliyetler yoluyla ve nasıl gerçekleşeceği hususu bizi doğrudan doğruya öğrenme işine ve onu sağlamak için düzenlenen öğretme sürecine götürür. Eğitim sistemindeki tüm faaliyetlerin öğrenmenin olduğu etkileşim ortamının etkinlik derecesinin artması için yapılması beklenir (Fidan, 1996:3).

Herhangi bir faaliyette amaç götürücü birtakım faktörler vardır. Yöntem ve teknik bu faktörlerin en etkililerindedir (Taşdemir, 2003:108). Geçerli öğrenme yaşantıları oluşturmayı amaçlayan öğretme durumları, çeşitli öğretim yöntemlerinden faydalanarak tasarlanır ve uygulamaya konulur. Bu açıklamalara göre öğretim metodunu öğrenciyi hedefe ulaştırmak için izlenen yol olarak tanımlayabileceğimiz gibi; öğrencilere bilişsel, duyuşsal ve psikomotor boyutu yeterlilikler kazandırmak amacıyla yapılan gözlem, deney, planlama ve uygulama çalışmalarının tümü olarak açıklayabiliriz (Taşdemir, 2003:111).

Öğretim sürecinde, öğrencilere kazandırılacak davranışlar belirlenerek bu davranışları kazandıracak etkinliklerin planlanması aşamasında strateji seçimi çok önemli olmaktadır. Fen Bilgisi dersinde, öğretme stratejilerinden özellikle ikisi yaygın olarak kullanılmaktadır (Kaptan, 1999:123).

1- Sunuş yoluyla öğretme : Sunuş yoluyla öğretme, bilgilerin çok dikkatli bir şekilde düzenlenerek, öğrenci tarafından alınmaya hazır bir durumda verilmesi sürecidir. Sunuş yoluyla öğretim, öğrencilere kazandırılması planlanan olgu, kavram, ilke ve genellemelerin öğretmen tarafından açıklandığı bir stratejidir. Sunuş yoluyla öğretme öğretmenlerimiz tarafından çok yaygın olarak kullanılan bir stratejidir. Doğru uygulanması halinde avamaları çok olan, ancak iyi kullanılmadığı zaman öğrenciye pek katkı getirmeyen bir yaklaşımdır (Kaptan, 1999:123).

2- Buluş (keşfetme) yoluyla öğretme: Bu yaklaşım, belli bir problemle ilgili verileri toplayıp, analiz ederek soyutlamalara ulaşmayı sağlayan, öğrenci etkinliğine dayalı, güdüleyici bir öğretim yolu (stratejisi) dir.

Buluş yoluyla öğretme, öğrencilere hazır bilgi yüklemek yerine bilgiye ulaşma becerilerinin kazandırılmasını hedefler. Bu yapıyla fen bilimlerine özellikle de fizik dersinde kullanılması gereken bir yöntemdir. Fizik dersinde öğrencinin deneyerek, kavramlar arasındaki ilişkiyi kendisinin kurması ancak buluş yoluyla öğretim stratejisi ile mümkündür.

Öğrenme metoduyla birlikte öğretim tekniğinin belirlenmesini gerekir. Eğitim hedeflerinin gerçekleştirilmesi uygun bir yöntemin seçilmesine bağlıdır. Konunun ve öğrenme ortamına göre uygun öğretim tekniği seçilmelidir. Sınıf içinde öğrenme-öğretim sürecinin etkili olabilmesi uygun yöntemin seçilmesiyle doğru orantılıdır.

Demirel (1993:35), öğretim teknikleri ile ilgili sınıflandırmayı şu şekilde yapmıştır:

Grupla Öğretim Teknikleri

Beyin Fırtınası

Gösteri

Soru-Cevap

Drama ve Rol Oynama

Benzetim

İkili ve Grup Çalışmaları

Mikro Öğretim

Eğitsel Oyunlar

Bireysel Öğretim Teknikleri

Bireyselleştirilmiş Öğretim

Programlı Öğretim

Bilgisayar Destekli Öğretim

Kaptan (1999) ise, fen dersleri için öğretim tekniklerini aşağıdaki gibi sınıflandırmıştır.

- Basılı Kaynakların Kullanımı
- Düz Anlatım Yöntemi
- Tartışma Yöntemi
- Laboratuvar Yöntemi
- Proje Yöntemi
- Gezi Yöntemi
- Gözlem Yöntemi
- Soru Cevap Tekniği
- Gösteri Yöntemi

Öğretim teknikleri için, daha farklı sınıflandırmalar yapmak mümkündür. Bizim bu araştırmadaki konumuz, laboratuvar yöntemi ve bilgisayar destekli öğretim teknikleri ile sınırlıdır.

1.3. Laboratuvar Yöntemi ve Önemi

Bireyin bilgilerini en iyi, kavram ve süreçleri gözlemleyebildiği gerçek ortamlarda öğrenebilir. Gerçek ortamlarda ise her zaman gözlem yapmak mümkün olmayabilir. Bu bilgilerin öğretilmesi için yapay ortamlar oluşturulur; bu mekanlar laboratuvarlardır. Laboratuvarda, her konu ile ilgili çalışmalar, somut, gerçek veya yapay araç-gereçlerle yapılır.

Fen bilimleri, laboratuvar çalışması ve deneylerle bütünleştirilmediğinde gerçek anlamda bir bilim değildir. laboratuvar, bilginin kullanıldığı aktif bir yerdir. Laboratuvar çalışması, muhakemeyi, eleştirel düşünmeyi, bilimi anlamayı, işlem yeteneklerini, el becerilerini etkiler ve fen laboratuvarları öğrencilerin bilgiyi kullanmalarını, genel bir kavrama geliştirmelerini, yeni bir problemi tanımlamalarını, bir gözlemi açıklamalarını, karar almalarını sağlar. Bu nedenle laboratuvar fen bilimleri eğitiminin bir parçası ve odak noktasıdır (Kocaçınar, 1969).

Laboratuvar çalışmaları öğrenme açısından, genelleme ve ayırt etme gibi yararlı bir çok kavramın oluşmasını da sağlar. Öğretmen tarafından konunun özâ teorik olarak öğrenciye verilirken veya verildikten sonra, bu konu ile ilgili bilgilerin pekişmesi, zihinde yerleşmesi için Laboratuvar tekniklerine başvurulur. Özellikle teorik bilgi verilirken, anlatım yöntemi ile Laboratuvar yöntemi birlikte kullanılmalıdır. Bu yöntemin başarılı olabilmesi, öğretmen gözlem, deney ve gösteri tekniklerinden en iyi biçimde faydalanabilmesine bağlıdır.

Laboratuvar çalışmalarının başlıca iki temel amacı vardır. Birincisi, kavramları destekleyen delillerden bazılarının gösterilmesidir. Diğer de öğrencilerin araştırmaya yönelik proje çalışmalarının desteklenmesi, beceri kazandırılması ve teorik olarak öğrenilen bilgilerin doğruluğunun, bizzat varlıklar üzerinde çalışılarak denenmesidir (Sönmez, 1994).

Laboratuvarın fen eğitiminde yaygın bir şekilde kullanılması için Tattir ile Anderson yaptıkları farklı çalışmalarda amaç olarak nitelenebilecek aşağıdaki genel nedenlerden bahsetmektedir(Akaran: Ayas ve ark., 1994b:8).

- Fen bilimlerinin konuları genelde kompleks ve soyutturlar. Birçok ilk ve orta dereceli okul öğrencileri de soyut konuları kavrayabilmek için laboratuvarında somut materyallerle kavrayabilecekleri deneyimlere ihtiyaç duyarlar.

- Gerçek olayların analizinde ve veri toplama sürecinde öğrencinin aktif katılımı soruşturma yaklaşımı felsefesine dayanan bir programın temel ögesidir. Bu, öğrencilere bilimin özünü ve metodunu anlama, problem çözme kabiliyetini geliştirme, inceleme ve genellemeler yapma yeteneğine katkıda bulunma, bilimsel bilgileri kazanma ve olumlu tutumlar geliştirmede kolaylıklar sağlar.

- Pratik deneyimler, geniş bir sahada kullanılabilen özel becerilerin gelişmesinde kolaylıklar sağlar.

- Öğrenciler faaliyetlerinden ve pratik çalışmalarından zevk alırlar. Sonuç olarak fen bilimlerine karşı öğrencinin ilgisi artar ve derse motive olur.

- Laboratuvar, öğrencilerin, bilim adamlarına ve yaptıklarına özenmelerini sağlayarak, bilim adamı olmaya karşı olumlu tutum kazandırır.

- Laboratuvar, öğrencilere bilgilerin sıralı bir düzen içerisinde elde edildiği, bilinen teori ve modellerin de zamanla değişebileceği fikrini kazandırır.

Öğrenci, laboratuvar ortamlarında aktif olarak çalışmalara katılıp, sonuçları gözleyip değerlendirebileceğinden, kendi kendine ortamlar yaratıp çözümlü bulacağından, öğrenme kalıcı ve izli olacaktır. Bundan dolayı, yaparak-yaşayarak öğrenmenin en iyi laboratuvar ortamında gerçekleşebileceği söylenebilir. Laboratuvar yöntemi, laboratuvar etkinlikleri şeklinde adlandırılan çalışmaların verimli olabilmesi için deney, gözlem ve gösteri tekniklerinden yararlanılması gerekmektedir (Gümüş, 1999 :16).

Lunetta ve diğerleri (1981), laboratuvar aktiviteleri için öğrenci kazanımlarına yönelik Tablo 1.2'de verilen hedefleri belirlemişlerdir.

Alan	Hedef
Bilişsel	<ul style="list-style-type: none"> • Zihinsel gelişime yardımcı olmak • Bilimsel kavramların öğrenilmesine katkıda bulunmak • Problem çözüme becerilerini geliştirmek • Yaratıcı düşünceyi geliştirmek • Bilimsel metod ve bilim anlayışını iletlemek
Beceri	<ul style="list-style-type: none"> • Bilimsel inceleme yapma becerilerini geliştirmek • Araştırma verilerini çözümlenme becerilerini geliştirmek • İletişim becerilerini geliştirmek • Başkalarıyla çalışma becerilerini geliştirmek
Duyusal	<ul style="list-style-type: none"> • Bilime karşı olumlu tutum geliştirmeye yardımcı olmak • Bireyin kavrama yeteneğini ve çevresini etkileme konusunda olumlu sınırlar geliştirmesine yardımcı olmak

Tablo 1.2: Laboratuvar Aktiviteleri İçin Öğrenci Kazanımları

1.3.1. Laboratuvar Yaklaşımları

Fen öğretiminde laboratuvar uygulamalarını nasıl gerçekleştireceğiz? İyi planlanmamış laboratuvar çalışmaları öğrenciye çok faydalı olamayacaktır. Bu sebeple konuya, yapılacak deneylere ve imkânlara göre değişik yöntemler uygulanabilir.

Geliştirilen her programda kullanılacak laboratuvar yaklaşımları ve amaçları program geliştiriciler tarafından programın felsefesine uygun bir şekilde belirlenir. (Ayas ve ark., 1994b:7).

Laboratuvarın fen öğretiminde kullanılması ile ilgili yaklaşımlar beş başlık altında incelenebilir. Bunlar: (Ayas ve ark., 1994b:9)

- Doğrulama (ispat) veya tümdengelim yaklaşımı,
- Tümevarım yaklaşımı,
- Bilişsel süreç becerileri yaklaşımı,
- Teknik beceriler yaklaşımı,
- Buluş esasına dayalı yaklaşım.

Doğrulama (ispat) veya tümdengelim yaklaşımı: Bu yaklaşımın temelinde dersde düz-anlatım tartışma ve okuma yoluyla verilen kavram, prensip ve yasaların daha sonra laboratuvar ortamında somut materyaller kullanılarak gösterilmesi veya ispatlanması esasına dayanır. Öğrenciler doğrulama yaklaşımıyla önceden öğrendiklerinin doğruluğuna inanırlırlar ve kavram, prensip ve yasalar öğrencinin gözünde daha manalı hale gelir. Bu yaklaşım temelde öğrenciye “ne bulacağım” ve “nasıl bulacağım” önceden verir ve bunu laboratuvarında harfiyen takip etmesini ister. Özellikle ortaokul öğrencileri için geçerli olan bu yaklaşım ne istendiği açıkça belirtilmemiş görevleri yapmakta zorluk çeken öğrenciler içinde faydalı olabilir.

Filmevarım yaklaşımı: Bu yaklaşım birincinin aksine önce laboratuvar ortamında kavram, prensip ve yasaları birinci elden deneylerle öğrencilere kazandırmaya çalışır. Daha sonra bu deneyimlerin tartışılması ve öğrenilmesi sınıf ortamına bırakılır. Filmevarım yaklaşımına göre yapılan laboratuvar uygulamaları sonucunda öğrencilerde fen kavramlarını anlama akılda tutma ve bilimsel düşüncibilme yeteneklerinin yukarıdaki yöntemle nazaran daha iyi geliştirildiği bulunmuştur (Raghubir, 1979).

Bilimsel süreç becerileri yaklaşımı: Fen bilimleri derslerinin temel amaçlarından biri de bilimsel düşünme ve araştırma yeteneğini geliştirmektir. Fen bilimleriyle, özellikle laboratuvarla ilgili düşünme süreçleri genelde "bilimsel süreç becerileri" olarak bilinir. Bu yaklaşım öğrencilerin temel (gözlem yapabilme, sınıflayabilme, zaman ve yer ilişkilerini kurabilme, sayı ilişkilerini kullanabilme, ölçebilme, sonuç çıkarabilme, önceden kestirebilme) ve bütüncüleştirici (operasyonel tanımlar yapabilme, teori ya da model geliştirebilme, değişkenleri belirleyebilme, verileri yorumlayabilme, hipotez kurabilme, deney yapabilme) süreç becerilerini kazanmalarını hedefler. Bilimsel süreç becerileri yaklaşımı ile öğrencilerin iyi birer soruşturmacı olarak yetiştirilmelerine, önemli bilişsel beceriler geliştirmelerine aynı zamanda konuyu iyi öğrenmelerine yardım edebilir (Ayas ve ark., 1994b:10).

Teknik beceriler yaklaşımı: Laboratuvar faaliyetlerini başarılı bir şekilde yürütmek için bazı teknik becerilere ihtiyaç duyulmaktadır. Bunlar genelde el ve gözün uyum içerisinde kullanılabilme yeteneğinin kazanılması ile ilgili becerilerdir. Genel olarak laboratuvar çalışmalarında öğrenciler ihtiyaç duydukları aletlerin çoğunu kolaylıkla kullanabilmelerine rağmen, bazı aletlerin kullanılması özel yetenek ve teknikler ister. Bu özel becerilerin öğrencilere kazandırılabilmesi için laboratuvar zamanının bir kısmı öğretmen tarafından bu tür uygulamalara ayrılmalıdır. Her fen dersi öğretmeni bu işi kendi sınıfının özelliklerini ve şartlarını göz önünde bulundurarak önceden planlayıp yapmalıdır (Aktaran: Ayas ve ark., 1994b:10).

Buluş esasına dayalı yaklaşım: Bazı laboratuvar öğrencilerin önceden belirlenmiş herhangi bir yolu takip etmeksizin serbestçe bir kavramı, fikri, prensibi veya teoriyi kendi çizdiği yol ve yöntemlerle test ederek bulmasına dayanır. Öğrencilere sadece bazı sorular ve ipuçları verilerek düşünceleri belli yönlere kanalize edilir. Bu süreçte öğrenciyi kısa yoldan ve etraflıca düşünmeksizin sonuca götürecek ipuçlarından özellikle kaçınılmalıdır.

Tümevarım yaklaşımı, yapılan bu araştırmada laboratuvar uygulamalarında kullanılması uygun görülmüştür. Çünkü öğrencilerde daha kalıcı ve anlamlı öğrenme sağlayarak öğrenci başarısını en çok arttırabilecek ve özellikle de müfredatta adaptasyonu kolay olan yöntem, tümevarım yaklaşımıdır.

1.3.2. Deney ve Deney Çalışmalarının Çeşitleri

Bir tabiat olayını laboratuvar, sınıf ya da olayın geçtiği doğal ortamı içinde, bir takım araç ve gereç kullanarak, tekrarlanması olayına deney denir. Deney, herhangi bir olayı, şartları tarafımızdan hazırlanarak ve amaçlı olarak meydana getirme ve denetimli bir biçimde incelemektir. Bir olay kendi oluşu içerisinde incelenirse gözlem, şartları tarafımızdan meydana getirilirse deney olur. Bu anlamda deney, suni bir gözlemdir (Gündoğdu, 1977).

Bilimde bir gerçeği göstermek için yapılan denemelere deney denir. Başka bir deyişle deney, şartları insanlar tarafından hazırlanarak tabiat olaylarını tekrar ettirmektir. Böylece, tabiat olaylarının ayrıntılarını istediğimiz zaman gözlemleyip incelememiz mümkün olur. Gözleme ve inceleme olayı deney yapan kişinin kontrolü altında olduğundan deneylere "kontrollü gözlemler" de denir (Akgün, 2001:127).

Öğretimde deney ise, herhangi bir olay ya da varlığı meydana getiren ilişkilerin daha iyi anlaşılmasını (kavranmasını) sağlamak amacıyla kullanılan bir yöntemdir. Bilimde gerçekleri bulmak için kullanılan deney yöntemi, öğretimde

bilinen gerçekleri öğrencilere etkili bir şekilde öğretmek için kullanılır (Büyükkaragöz ve Çivi, 1999: 94).

Fen öğretiminde deney yönteminin kullanılması; öğrencilere bilimsel tutum ve davranışların kazandırılması açısından önemlidir. Bilimsel çalışma; deney, gözlem, inceleme, araştırma, problem çözme ve proje yöntemlerinin fen derslerinde uygulanması ile gerçekleşir. Bu yöntemler, bilimsel bilgiye ulaşma çalışmalarına belli bir noktadan başlayıp sonuna kadar hizmet eder. Ayrıca, deneylerde kullanılan bir takım araçlarla teorik olan soyut bilgiler somutlaştırılmaktadır (Akgün, 2001:127).

DeneySEL yöntem temelne oturtulmamış bir fen öğretimi verimli olamaz. Örnekler, yaşanılan çevreyle ilgili, görülebilen somut nesnelere bağlantılı olmalıdır. Bu tür örnekler, hem öğretmenin deneySEL yöntemi uygulamasını kolaylaştırır hem de öğrencinin konuyu kolay ve daha kalıcı bir şekilde kavramasını sağlar. Deneylerle, gözlenebilen olayların gözlenmesi sağlanırken, gözlenemeyen olayların neler olabileceği ve ne tür değişim gösterebileceği konusunda öğrencinin fikir yürütmesine imkan verilmelidir (Demirel, 1994: 103).

Büyükkaragöz ve Çivi (1999:94)'ye göre; deney yönteminin faydaları şunlardır:

- Bilimsel çalışmanın esaslarını öğretir.
- Öğrencinin sağlam bilgi kazanmasını, kazandığı bilgileri pratik alanda uygulamasını sağlar.
- Yaparak-yaşayarak öğrenmeyi gerçekleştirdiği için, kazanılan yaşantılar somut, derin izli ve kalıcı olur.
- Öğrencilerin merakını giderir ve kendilerine güven duygusunu geliştirmelerini sağlar.
- Öğrencilere çalışma hayatlarında bazı deneyleri yapma becerisini kazandırır.
- Bilimsel gerçeklerin nasıl elde edildiğini öğretir.

- Öğretimi sıkıcılıktan kurtarır, öğrencilerin ilgi duyarak, sevecik ve zevk alarak çalışmalarını sağlar.

Fen Bilimleri öğretiminde deneyler tek başına gösteri aracı olmamalıdır. Deneyli çalışma metodunda uygulama öncesi ve sonrası deneyle ilgili sorular tartışılmazsa, olaylar kanun ve kurallara bağlanarak gerekli matematiksel bağıntılarla izah edilemezse, deneylerde ölçümlerle ilgili hata düzeltilmesi yapılmazsa ve gerektiğinde deney tekrarlanmazsa bu; gözlem dışında bir önem taşımaz (Soylu, 1986).

Deneyler yapılarına göre üç çeşittir. Bunlar;

Bireysel deneyler: Bir kişinin tek başına yaptığı deney türüne denir. Bireysel deneylerde öğrenci deneyi kendi başına yaptığı için deneyin başından sonuna kadar aktif durumdadır. Bu nedenle de bireysel deneyler daha kalıcı bir öğrenme sağlamaktadır. Ayrıca kişilerden kaynaklanan deney hataları tek kişi çalıştığı için en aza inmektedir. Bireysel deneylerin olumsuz yönü ise deney yaparken karşılaşılabilecek problemlerde ve sonuçta tartışma imkanı vermemesidir.

Grup deneyleri: 2 ve daha fazla öğrenciden oluşan öğrenci gruplarıyla yapılan deneylere denir. Gruptaki tüm öğrenciler işbirliği içinde aynı deneyi yapar. Tartışma imkanı verdiği için deney hakkındaki üretkenlik artar. Öğrenciler arasında grup içinde olumlu davranış gelişmelerine yardımcı olur. Grup deneyinin olumsuz yönleri ise; isteksiz öğrencilerin deneyin yapılışına sadece gözlemci olarak katılmasına neden olur ve öğrencilerin tartışmaları sonuçlandırmaması deneyi güçleştirebilir.

Gösteri deneyi: Öğrenci grubu karşısında, öğreticinin yaptığı, öğrencinin deneyi yapmayı sadece gözlemlediği deney türüdür. Öğrencilere, deneyin başından sonuna kadar görerek ve işiterek öğrenme imkanı sunar. Sadece öğretici tarafından yapıldığından fazla araç-gerecin olmasına gerek yoktur. Öğretmen kontrolünde olduğu için deney kazaları olma riski çok azdır. Gösteri deneylerinde diğer deney

tlirlerine göre zaman kaybı en azdır. Dezavantajları ise öğrencinin izleyici konumunda olması öğrenme kalitesini düşürür. Kalabalık ortamlarda öğrenciler deneyi rahat takip edemez, bu nedenle de dikkatleri çabuk dağılabilir.

1.3.3. Laboratuvar Yönteminin Uygulanmasında Karşılaşılan Aksaklıklar

Laboratuvar yöntemi, fen bilimleri eğitiminde çok önemli konuma sahip olmasına rağmen bazı sınırlılıkları ve problemleri beraberinde taşır. Bunlardan başlıcaları şunlardır:

1. Laboratuvar çalışmaları araç-gereçlerle yapıldığı için pahalıdır.
2. Öğretmenlerin bu çalışmalar önceden planlanması ve uygulaması çok zaman alır.
3. Bireysel ve grup deneyi çalışmalarında zaman kaybı çok olmaktadır.
4. Kalabalık ortamlarda öğrenci, kontrolünü güçleştirir.

Bu sınırlılıklardan dolayı laboratuvar çalışmaları olması gerektiği gibi yapılamamaktadır. Okullarımızda bireysel deney çalışmaları yapacak sayıda araç ve gereçler mevcut değildir. Sınıfların kalabalık olması da bu çalışmalarını imkansız hale getirmektedir. Mevcut sistemimizde öğretmenler ancak gösteri deneyleri yaparak öğrencilerin dikkatini çekip en azından öğrencilerin gözlem yapmalarını sağlamaktadırlar.

Bireysel ve grup deneyleri çalışmalarında öğrencilerin deneyi yapmaları ve sonuca ulaşmaları çok zaman almakta, buda öğretmenleri müfredatın bitirilmesi konusunda çok zor duruma düşürmektedir. Ayrıca öğrencilerin; deneyde beklenen sonuca ulaşamamaları, derse ve öğretmene yönelik güvenlerin sarsılmasına yol açabilmektedir.

Fen öğretimiyle özdeşleşmiş olan laboratuvar yönteminin uygulanmasında pek çok aksaklıklarla karşılaşılmaktadır. Bunlar üzerine yapılmış olan araştırmalarda; laboratuvar yönteminin gerektiği gibi uygulanmadığı, varsayılan hedeflere ulaşılmasında pek çok güçlüklerle karşılaşıldığı görülmüştür. Araştırmacılar bunu, öğretimi şekillendiren 5 ayrı unsurdan hareketle değerlendirmeye çalışmışlardır. Bunlar, öğretim programından, öğrenciden, ortaçadan, öğretmeniden ve yöntem-tekniklerden kaynaklanan nedenler olarak saptanmıştır (Özçınar, 1995:108). Öğretmen ve öğrenci görüşü doğrultusunda yapılan bu çalışmaya göre;

- Öğretim programları çok yüklü bulunmuş.
- Ders saatlerinin yetersizliğinden şikayet edilmiş,
- Sosyal faaliyetlerin (23 Nisan çalışmalarını, müsahabe, atletizm gibi) ders saatinde yapılmasının dersi aksattığı düşünülmüş,
- Öğrencilerin derse yönelik tutum ve ilgisi yetersiz bulunmuş,
- Sınıfların kalabalık olması rahatsızlığı dile getirilmiş,
- Laboratuvar ortamının yeterli olmadığı söylenmiş,
- Laboratuvarıda kullanılacak araç-gereç yetersizliğinin altı çizilmiş,
- Öğretmenlerin konu bağlamında yapılacak deneylerle ilgili yeterli formasyona sahip olmadıkları kaydedilmiş,
- Öğretmenlerin ders kitabında verilen deneylerden sonuç çıkarmada zorlandıkları belirtilmiştir.

Yavru (1998: 98)'nin yaptığı bir başka çalışmaya göre, yukarıda bahsedilen sebeplerin dışında şunlara ulaşılmıştır:

- Laboratuvar çalışmasını, öğretmenin zaman kaybı olarak görmesi,
- Laboratuvar çalışmasını, öğrencinin zaman kaybı olarak görmesi
- Laboratuvar çalışmasını, velinin zaman kaybı olarak görmesi,
- Öğretmenin, deney sırasında başarısızlığa uğrama korkusu,

- Öğretmenin, laboratuvarda sınıfa hakim olamama korkusu,
- Öğretmenin, deney için önceden yapılması gereken hazırlıklardan kaçınması,
- Okullarda laboratuvar için yetiştirilmiş laborantın olmaması,
- Laboratuvar çalışmasının, öğretmen için tahta başında ders vermekten daha yorucu olması,
- Laboratuvar çalışmasına ödenen (3+1) ders ücretinden vazgeçilmesi.



1.4. Eğitim Teknolojisi

Günümüz teknolojisindeki hızlı gelişmeler, sadece hayatımızı kolaylaştıran rahatlatan ürünler vermekle kalmıyor, eğitim-öğretim sürecinde kullanılabilen araç ve gereçlerinde çeşitlenmesini sağlamaktadır. Bütün somut materyal, modeller gibi bu yeni teknolojiler, öğrencilerin ilgisini çekmekte, öğrenme kalitelerini artırarak kolaylaştırmakta ve motivasyonlarını artırmaktadır. Bu tür teknoloji ile araç gereçler, öğretim çalışmalarının öğrencilerin tüm zeka alanlarına hitap edebilmesini kolaylaştırmakta, tahta önünde yapılan monoton ders sunumunu, merak uyandırıcı ve ilgi çekici bir hale getirmektedir.

Eğitim teknolojisi kavramı için araştırmacılar tarafından yapılan tanımlardan bazıları şunlardır:

Yaşamakta olduğumuz bilgi ve teknoloji çağı büyük oranda fen bilimlerindeki değişme ve gelişmelerin bir sonucu veya ürünüdür. Bilim, doğada oluşan tüm olayların sistematik olarak izlenmesi, akıl ve mantık çevresinde izah edilmesi yönündeki tüm faaliyetlerdir. Teknoloji ise, insanın doğayı egemenliği altına alması ve daha mutlu yaşam koşulları oluşturması için bilimsel verilerin yol göstericiliğinde çevresini değiştirme faaliyetleri biçiminde tanımlanmaktadır. Bir başka ifadeyle teknoloji, fen bilimlerinin uygulamaya yansımasıdır (Arslan, 2001).

Eğitim teknolojisi öğrenme sürecinde her öğrencinin bireysel nitelikleri göz önünde bulundurularak öğretmenin doğrudan katışmasına gerek kalmadan, öğrencinin kendi kendine öğrenmesine olanak veren bir öğrenme sürecidir (Hızal, 1984 : 262).

Eğitim teknolojisi, bir eğitim programının eğitim durumu ögesi içerisinde yer almakta olup, eğitim ortamında istendik davranışı öğrenciyi kazandırmak için gerekli araç gereçlerin tümü ve bunların eğitim ortamında kullanımını olarak ele alınabilir (Sönmez,1994).

Eğitim teknolojisi eğitim felsefelerince belirlenen eğitim hedefleri ve değerlerine erişebilmek için gerekli yol ve yöntemlerle ilgilenen bir disiplindir (Alkan, 1997:22).

Eğitim teknolojisi, değişik bilimlerin verilerini özel hedef ve yöntem, araç ve gereç, ölçme ve değerlendirme gibi eğitimin geniş alanlarında uygulamaya koyan, uygun maddi ve manevi ortamlarda insan gücünün en iyi şekilde kullanılmasını, eğitim sorunlarının çözümlenmesini, kalitenin yükseltilmesini ve verimliliğin artırılmasını sağlayan bir sistemler bütünüdür (Rıza, 1997:28).

1.4.1. Eğitim Teknolojisinin Yararları

Eğitim teknolojisinin yararları ile ilgili şimdiye kadar birçok araştırma yapılmıştır. Eğitim teknolojisinin öğretime faydaları bir çok yönden tespit edilmiştir.

Bu konuda yapılan araştırmaların ortaya koyduğu verilere göre, eğitim sistemi için eğitim teknolojisinin genel olarak sisteme ve özel olarak bireye sağlayabileceği yararları; birinci kaynaktan bilgi, fırsat eşitliği, çeşitlilik ve kalite, yaratıcılık, kopya edilebilen bir sistem, üretken eğitim ve hızlı öğrenme ve bireysel öğrenim şeklinde sıralanmıştır (Alkan, 1997:41).

Rıza (1997) eğitim teknolojisinin yararlarını dolaylı ve dolaysız olarak iki sınıfa ayırarak ele almıştır. Rıza'ya göre eğitim teknolojisinin dolaylı yararları şunlardır:

1. Yaratıcılığa sevk eder.
2. Öğretmenin rolünü genişletir.
3. Fırsat eşitliği yaratır.
4. Motivasyon yaratır.
5. Eğitimi bireyselleştirir.
6. Serbest eğitimi sağlar.
7. Birinci kaynaktan bilgiyi sağlar.
8. Kopya edilebilen bir sistem oluşturur.

Eğitim teknolojisinin dolaysız yararları ise aşağıda maddeler halinde sıralanmıştır:

1. Öğrenmeyi kolaylaştırır.
2. Aktif öğrenmeyi sağlar.
3. Somut öğrenmeyi gerçekleştirir.
4. Aşamalı öğrenmenin temelini kurar.
5. Düşüncede sürekliliği sağlar.
6. Üretimi artırır.
7. Değişik sınıf ve düzeylerden özel hedefleri gerçekleştirir.

1.5. Bilgisayarların Eğitim Alanında Kullanılması

Artık eğitim teknolojisi denilince aklımıza ilk gelen bilgisayarlardır. Bilgisayarlar hayatımızın her aşamasında kullanılmaktadır. Bilgiye erişim, bilgiyi kullanma, depolama birçok alanda bilgisayar ortamında yapılmaktadır. Bu nedenle doğrudan veya dolaylı olarak bilgisayar kullanılmaktadır. Sosyal yaşantıdaki hemen hemen bütün alanlarda yerini alan bilgisayarlar, eğitim ve öğretim çalışmalarında da artık çok önemli bir yere sahiptirler.

Eğitim alanında, öğrenci sayısının hızla artması, öğretmen-öğrenci oranlanmasında ortaya çıkan öğretmen yetersizliği, bireylere öğretilmesi gereken bilgi miktarının hızla artması sonucu içeriğin daha karmaşık bir hale gelmesi gibi sorunlar ortaya çıkmıştır. Buna karşın eğitime olan talep sürekli olarak artmış, bireylerin eğitim olanaklarından daha fazla yararlanma istekleri bireysel öğretilimi önemli hale getirmiştir. Eğitime ilişkin olarak belirtilen bu gibi nedenlerden dolayı, bilgisayarların eğitimde kullanımı zorunlu hale gelmiştir. Ayrıca bilgisayarın öğrenciyi daha çok güdülemesi, yaşam boyu eğitimi desteklemesi, öğretim programlarındaki esnekliği artırması da eğitimde bilgisayar kullanımının gerekçesi olarak ileri sürülmüştür (Alkan, 1997; Keser, 1988, Uşun 2000).

Eğitim alanında bilgisayarın kullanılma şekillerine bakıldığında çeşitli uygulamaların olduğu görölmektedir. Bu uygulamalardan çıkartılan ortak düşünceler doğrultusunda;

bilgisayarların eğitimde;

- Yönetim,
- Araştırma,
- Rehberlik ve danışmanlık hizmetlerinde,
- Ölçme-değerlendirme
- Öğretim hizmetlerinde (öğrenme-öğretme süreçlerinde)

kullanıldığı görölmektedir (Kecer, 1988, s.76; Hızal, 1989, s.6; Numanoğlu, 1990, s.10; Güncöz, 1991, s.9; Uşun, 2000).

Eğitim hizmetlerinin yönetiminde bilgisayarlar idareci ve memurların en büyük yardımcısıdır. Planlama, kurum bilgilerinin yazını, saklanması, yazılı belgelerin oluşturulması, öğrenci işlerinin yönetimi ve takibi, personel kayıtları ve personel işleri, mali işler, vb. bilgisayar ortamında hatasız düzenli ve hızlı bir şekilde yürütölmektedir.

Bilginin kullanılması ve üretilmesinde yani araştırmalarda bilgisayar vazgeçilmez bir yere sahiptir. Araştırmacılar araştırma yapacakları konular için sadece kitap ve dergileri incelemiyor, internet ortamında, yazılı eserlere ve kaynaklara da hızlı bir şekilde erişebiliyorlar. Ayrıca yapılan araştırmaların verilerin oluşturulması, saklanması, değerlendirilmesi, analizi ve sonuçları sunumu hep bilgisayar ortamında yapılmaktadır.

Ölçme-değerlendirme ve rehberlik-danışmanlık hizmetlerinde bilgisayarlar, eğitimcilere hazırlanan tüm döküman ve uygulamalarda, sürekli, kaliteli, hızlı, ve güvenilir sonuçlar elde edilmesini sağlamaktadır.

1.5.1. Bilgisayarların Öğretim Alanında Kullanımı

Bilgisayarlar öğretim hizmetlerinde, çağdaş öğrenme-öğretme ortamlarının oluşturulmasında vazgeçilmez bir araç olmuştur. Bu nedenle bilgisayar kullanmak ve bilgisayarın öğretimde kullanılması ön plana çıkmaktadır.

Uşun (2000:48-50) bilgisayarların öğretimde kullanım şekillerinin iki boyutta incelenebileceğini belirtmiştir.

- 1.Bilgisayar için eğitim,
- 2.Eğitim için bilgisayar

1. Bilgisayar için eğitim: Bu kendi içinde üç bölümde incelenebilir:

a) **Bilgisayar okur-yazarlığı:** Toplumun, bütün kurum ve süreçlerini etkileyen bilgisayarla bir arada yaşayabilmek için zorunlu bilgi ve anlayışı kapsar.

b) **Yazılım eğitimi:** Bireyin kendisi ya da başkaları için gerekli yazılımları geliştirme, geliştirilmiş olanları kullanma ve kullanacaklara yardımcı olma gibi yetenek ve becerileri kazandırır.

c) **Donanım eğitimi:** Bilgisayar donanımlarının tasarımından bakım ve onarımına kadar uzanan akademik ve mesleki yeterlilikleri amaçlar.

2. Eğitim için bilgisayar: Bu da kendi içinde üç bölümde incelenebilir:

a) **Bilgisayar denetimli öğretim:** Herhangi bir konuda öğrencinin öğrenme süreçlerinin bilgisayarla yönetilmesidir. Her öğrencinin öğretim amaçladığı davranışları kazanıncaya kadar yapması gerekenleri gösterir ve yaptıklarının kaydını tutar.

b) **Bilgisayara dayalı öğretim:** Herhangi bir konuda diğer öğretim donanımlarından bağımsız, tek başına yeterli bir öğretici kaynak olarak bilgisayarın eğitimde kullanılmasıdır.

c) **Bilgisayar destekli öğretim** : Öğretim sürecinde bilgisayarın seçenек olarak değil, sistemi tanımlayıcı, sistemi güçlendirici bir öğe olarak kullanılmasıdır.

1.5.2. Bilgisayar Destekli Öğretim

Bilgisayar destekli öğretim, bilgisayarın öğretmenin yerini almayıp, öğretmene, etkileşimli öğrenme ortamı oluşturmada yardımcı olarak kullanılmasıdır. Öğrenme ortamlarında, değişik yöntemlerle bilgisayar kullanılmaktadır. Amaç ise öğretmenin kalitesini artırmaktır.

Bilgisayar destekli öğretim, bilgisayarların öğretimde kullanılmasının en zor fakat ümit vadedendir. Diğer kullanım biçimlerine göre öğretmenlerin yetiştirilmesi, uygun donanımın belirlenmesi ve ders programlarıyla tutarlı ders yazılımlarının sağlanması gibi yetenек, uzmanlık, çaba, zaman ve para gerektiren karmaşık ve uygulaması oldukça güç bir kullanım biçimidir. Buna rağmen bilgisayar destekli öğretimin bir çok ülkede her geçen gün daha fazla önem kazanmaya başladığı görülmektedir (Keser, 1988:89).

Bilgisayar destekli öğretim, için yapılan bazı tanımlar şunlardır:

Bilgisayar destekli öğretim yöntemi kendi kendine öğrenme ilkelerinin bilgisayar teknolojisiyle birleşmesinden oluşmuş bir öğretim yöntemi olarak kabul edilmektedir (Bayraktar, 1988:22).

Bilgisayarın öğretimde öğretmenin meydana geldiği bir ortam olarak kullanıldığı, öğretim sürecini ve öğrenci motivasyonunu güçlendiren, öğrencinin kendi kendine öğrenme hızına göre yararlanabileceği, kendi kendine öğrenme ilkelerinin bilgisayar teknolojisiyle birleşmesinden oluşmuş bir öğretim yöntemidir (Uşan, 2000:52).

Öğrencilerin programlı öğrenme materyalleri ile bilgisayar kullanarak etkileşimde bulunduğu; diğer bir deyişle bilgisayar programları aracılığıyla öğrenmeyi gerçekleştirdiği, öğrenmelerini izleyip kendi kendini değerlendirebildiği bir öğretim biçimidir (Senemoğlu, 2001:37).

Senemoğlu'nun (2001:438) belirttiği gibi "bilgisayar sadece öğrenci sürecinde anında dönüt vermez; erişim testi sonuçlarını da anında öğretmene ve öğrenciye duyurur. Öğretmen öğrencinin performans düzeyine göre, öğretim materyalinin ne derece etkili olduğunu hangi düzeltme ölçümlerini alması gerektiğini belirleyebilir. Bütün bunları geleneksel yöntemle öğretimin ve değerlendirmenin yapıldığı durumlarda gerçekleştirmek oldukça zordur. BDÖ, anında pekiştirme dönüt sağlayarak; dikkat çekici, heyecanlı gösterilerle oyun ortamı yaratarak öğrencileri öğrenmeye güdülemektedir. BDÖ'ün öğrenmeyi geleneksel öğretimden çok daha kısa sürede sağladığına ilişkin birçok araştırma bulgusu vardır.

Bilgisayar destekli öğretim öğretmenin bilgisayar olduğu bir öğretim metodu değildir. Bilgisayar öğretmenin daha etkin öğrenme faaliyeti yapması için kullandığı bir araçtır. Bilgisayar destekli öğretimde bilgisayarın, öğretim sürecine bir seçenek olarak değil, sistemi tamamlayıcı ve güçlendirici olarak girmesi esastır (Kecer, 1988:89; Güneş, 1991:10; Numanoğlu,1992:13;Uşun, 2000: 51). Bu yöntemle bilgisayarın bir öğretim aracı ve öğrenmenin meydana geldiği bir ortam olarak kullanılmasa söz konusudur ve bilgisayar, öğretim işlevini büyük bir hızla ve sabırla yerine getirmektedir. Öğrenme materyali, öğrenciye bilgisayar aracılığı ile verilmekte, öğrenci sürekli etkin durumda ve öğrenmeye katılan durumda bulunmaktadır. Bilgisayar destekli öğretim yöntemi, kendi kendine öğrenme ilkelerinin bilgisayar teknolojisiyle birleşmesinden oluşmuş bir öğretim yöntemi olarak da kabul edilmektedir (Uşun, 2000:51).

1.5.3. Bilgisayar Destekli Öğretimin Amaçları

Bilgisayar destekli öğretim yönteminde bilgisayarın temel amacı, materyalleri ya da bilgiyi en iyi şekilde kullanmada öğrenciye ve öğretim sürecine yardım etmektir(Uşun, 2000:53).

Bilgisayar destekli öğretimin amaçları şunlardır (Aktaran: Uşun, 200:53).

1. Geleneksel öğretim yöntemlerini daha etkili hale getirmek
2. Öğrenme sürecini hızlandırmak
3. Zengin bir materyal sağlamak
4. Ucuz ve etkili öğretimi gerçekleştirmek
5. Gereksinmeye dayalı öğretimi gerçekleştirmek
6. Telafi edici öğretimi sağlamak
7. Öğretimde sürekli olarak niteliğin artmasını sağlamak
8. Bireysel öğretimi gerçekleştirmek

Yukarıda açıklanan amaçlar, bilgisayar destekli öğretim yönteminde, öğrenme-öğretme süreçlerinin öğrenci merkezli olarak düzenlendiği ve bilgisayarın bu yöntemde öğretim sistemine tamamlayıcı ve güçlendirici olarak kullanıldığını göstermektedir (Uşun,2000:53).

1.5.4. Bilgisayar Destekli Öğretimin Yararları

Bilgisayar destekli öğretimin birçok yararları olduğu, yapılan araştırmalar neticesinde tespit edilmiştir. Bilgisayar destekli öğretimin yararları araştırmacılar tarafından çeşitli şekillerde belirtilmiştir.

Rıza (1997)'ya göre bilgisayar destekli öğretimin yararları şunlardır:

- 1- Çocuklarda özgüveni sağlar.
- 2- Öğrenme için güvenli bir ortam yaratır.

- 3- Hızlı aydınlatıcı yanıt verir.
- 4- Öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarını karşılar.
- 5- Başarısız öğrencilere yardım eder.
- 6- Öğrenci yazılarında kolayca değişiklik yapabilir.
- 7- Yazı becerileri kazandırır.
- 8- Çok zengin bilgi kaynaklarına direkt olarak ulaşır.
- 9- Bilgiler yeni yöntemlerle sunulabilir.
- 10- Grup çalışmalarına fırsat verir.

Senemoğlu (2001: 439)'na göre ise:

- 1- Yapılandırılmış bir eğitim programını kullanırlar.
- 2- Öğrencinin kendi öğrenme hızıyla ilerlemesine imkan verir.
- 3- Öğrenciye anında dönüt verip pekiştirme yaparak öğrencinin öğrenmelerini kontrol etmesini sağlar.
- 4- Öğrencinin öğrenmede eksik ve yanlışlarını seçenekli yollarla anında düzeltilmesini sağlar.
- 5- Öğrencinin program sonundaki performansını hızlıca ölçüp öğrenciye performans hakkında kısa sürede bilgi verir.

Kaplan (1999:164) ise bilgisayarın eğitim ortamına yapacağı katkıları aşağıdaki gibi vermiştir:

- 1- Öğrenme-öğretme ortamında öğrencilerin ilgi ve öğrenme güdüsünü artırır.
- 2- Bireysel öğrenmeyi sağlar.
- 3- Sınırsız tekrar sağlar.
- 4- Üst düzey becerilerin gelişmesine olanak verir.
- 5- İşbirliğine dayalı öğrenmeyi teşvik eder.

Uşun (2000:57) ise bilgisayar destekli öğretimin yararlarını şu şekilde sıralamıştır:

- 1- Bilgisayar destekli öğretim, öğrencileri sürekli aktif tutar.
- 2- Her öğrenciye kendi öğrenme hızında bir öğrenim sunar.
- 3- Bu yöntemde her öğrenci, öğrendiği konu ile ilgili olarak sorduğu sorulara yanıt alabilir. Bilgisayar destekli öğretiminde öğrenci bilgisayarla etkileşim kurarak, istediği anda konu ile ilgili sorular sorarak yanıtlarını alabilmekte ve istediği kadar tekrarlayabilmektedir.
- 4- Laboratuvar ortamında yapılması tehlikeli ve pahalı olan deneyleri benzeşim yöntemiyle kolaylıkla yapılabilmektedir.
- 5- Bilgisayar destekli eğitim ile ilgili konular öğrencilere daha kısa sürede ve sistemli bir şekilde öğretilir.
- 6- Öğrenci, kendisine ait bir kişisel öğrenme ortamında rahatlıkla çalışabilmektedir.
- 7- Öğretim programı öğrencinin öğrenmeyle ilgili gereksinimine göre hazırlanabilir.
- 8- Öğrenim küçük birimlere indirildiği için, başarı bu birimler üzerinde sıralanarak gerçekleştirilir.
- 9- Öğrenci kendi çalışmasına rağmen, öğretmen tarafından sürekli denetlenebilir ve gerektiğinde müdahale edilebilir.
- 10- Bedensel ve zihinsel özürli öğrenciler, özel olarak düzenlenen BİÖ ortamında bireysel öğrenme hızlarına göre ilerleyebilirler.
- 11- Öğretmeni dersi tekrar etme, ödev düzeltme vb. görevlerden kurtararak ona öğrencilerle daha yakından ilgilenme ve verimli çalışma zamanı ve olanağı tanır.

1.5.5. Bilgisayar Destekli Öğretimdeki Sorunlar

Bilgisayar destekli öğretimin ile ilgili literatürler incelendiğinde bu yöntemin uygulanmasının beraberinde bir takım sorunlar getirdiği görülmektedir. Bu sorunların aşağıda belirtilen noktalarda toplanmıştır:

- 1- Okullarda, nitelikli eğitim verip vermediğine bakılmaksızın, bilgisayarla donatılması yoluna gidilmektedir.
- 2- Bilgisayar yazılımlarının sayısı sınırlıdır. Ders programları ile yazılımların içeriği arasında tutarlılık sağlanamamakta, hazır paket programların kalitesi tartışma konusu olmaktadır.
- 3- Ders yazılımlarının istenilen kalitede ve amaca uygun olarak hazırlanması uzun zaman almakta ve ekip çalışması gerektirmektedir.
- 4- Bilgisayar sistemleri pahalıdır. Eğitim sistemlerinin, özellikle okulların böyle pahalı bir uygulamayı nasıl yüklenbileceği tartışma konusudur.
- 5- Bilgisayar eğitimi, bilgisayarla eğitim ve bilgisayar destekli öğretim kavramları birbirine karıştırılmakta ve bu yanlış değerlendirme, girişimlere ve uygulamalara karşı olumsuz tepkilerin doğmasına neden olmaktadır.
- 6- Öğretmenlerin ve yöneticilerin gerek hizmet öncesi, gerekse hizmet içi eğitimlerle yeterince yetiştirilip yetiştirilmediği tartışma konusudur.
- 7- Bilgisayar destekli öğretimin henüz yeni olması ve genç kuşaklar üzerindeki olumlu ve olumsuz etkileri saptanacak aşamaya gelmediği için ve konu ile ilgili araştırma sayısının çok az olması nedeni ile bilgisayar destekli öğretim ile ilgili korkular sürmektedir.
- 8- Bilgisayarların eğitim ve öğretimde etkin bir şekilde kullanımı her şeyden önce servis, yedek parça, bakım ve onarım garantisi olmasına bağlıdır.
- 9- Bilgisayar destekli öğretimin bazı amaçlara ulaşmada etkilidir. Ancak bu tüm bilgisayar destekli öğretimin programlarının (yazılımlarının) tüm öğrenciler için etkili olduğu anlamına gelmemektedir (Alkan, 1986:10-11; Keser, 1988:132-134; Uşun, 2000:62-63).

1.5.6. Bilgisayar Destekli Öğretimin Başarıya Ulaşmasını Etkileyen Faktörler

Bilgisayar destekli öğretimin başarıyla uygulanmasında rol oynayan faktörleri Köksal ve Yavuz (1990:59) şu şekilde belirtmişlerdir.

- 1- Uygun donanım seçimi
- 2- Ders yazılımının geliştirilmesi ve değerlendirilmesi
- 3- Öğretmen eğitimi
- 4- Bilgisayar destekli öğretimin müfredata ve okul ortamına uyarlanması
- 5- İzleme ölçme ve değerlendirme.

Bilgisayar destekli öğretim uygulamalarının başarıya ulaşmasını etkileyen faktörler konusunda değişik görüş ve öneriler yapılmaktadır. Bunlar içerisinde ortak ve en önemli üç faktör şu şekilde sıralanabilir:

- 1- Ders yazılımı
- 2- Donanım
- 3- Öğretmen yetiştirme

1. Ders yazılımı: Ders yazılımlarının tasarım ve eğitsel özelliklerinin hazırlanması, doğru biçimde ve gereken yerde kullanılması bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısını olumlu ve yeterli seviyede artırması için çok önemlidir. Bu nedenle yazılımları hazırlayanların ve kullanan eğitimcilerin bu konuda gereken ölçüde bilinçlendirilmesi gerekir. Doğru şekilde hazırlanmayan programlar ve doğru zamanda ve yerinde kullanılmayan yazılımlarla istenilen başarının elde edilmesi çok güçtür.

2. Donanım: Eğitim yazılımları gerekli ve yeterli özelliklere sahip donanım (bilgisayarı oluşturan fiziksel birimler) olmadan etkin bir biçimde kullanılamaz. Bu sebeple yazılım alırken mevcut imkanlar düşünülerek yazılım seçilmelidir. Aynı zamanda donanım seçiminde de seçilecek ders yazılımlarının ihtiyaçlarını karşılayacak özellikte olmasına dikkat edilmelidir.

3. Öğretme Yetiştirme: Mevcut donanım ve yazılımlara yeterli olduğu öğrenme ortamlarında başarıyı etkileyen üçüncü faktör bu konuda öğretmenlerin yeterliliğidir. Öğretmenlerin ve öğretmen adayların bilgisayar destekli öğretim konusunda yeterli bilgi birikimlerinin kazandırılması gerekmektedir.

1.5.7. Bilgisayar Destekli Öğretim Yazılımlarının Sınıflandırılması

Öğretim faaliyetlerinde kullanılmak üzere hazırlanmış bilgisayar programları birer öğretim yazılımı olarak adlandırılabilir. Araştırmacılar öğretim yazılımlarını, yazılımın amacına göre ve öğrenciye sunduğu öğrenme ortamının özelliklerine göre gruplara ayırmaya çalışmışlardır.

Asan (2000) öğretim yazılımlarını aşağıdaki gibi sınıflandırmıştır.

Öğreticiler: Bu tür yazılımlar kullanıcıya yeni bilgi ya da beceri kazandırma amacıyla yapılandırılmışlardır. Genellikle adım adım yönergeler vererek kullanımda belirlenen davranışları gerçekleştirirler. Bu programlar sorular sorar, öğrencinin verdiği cevaba göre öğreticiyi program içinde farklı bölümlere yönlendirirler.

Alıştırma ve Tekrar: Bu yazılımlar genellikle kullanıcının davranışını biçimleme ve becerilerini pekiştirme amacını güderler. Puanlamaların otomatik olarak yapılabilmesi ve öğrenciye anında dönüt vermesi alıştırma ve tekrar yazılımlarının yaygın olarak kullanımına yol açmıştır.

Benzetim: Bu yazılımlar gerçek ortama erişimin pratik olmadığı zamanlarda kullanılırlar. Benzetimler kullanıcıyı birçok değişkeni deneyebileceği aktif bir öğrenme ortamına sokarlar. Bir problemi çözmeye benzetimlerde ana noktayı oluştururlar. Etkinlikler, keşfetme sürecini destekleme amacıyla yapılandırılırlar.

Çok Amaçlı Uygulamalar: Bu tür yazılımlar kullanıcıya belirli görevleri yerine getirmede yardımcı olurlar. Kelime işlemciler, elektronik tablolar ve veri tabanları bu tür yazılımlara örnek verilebilir.

Enformatik Araçlar: Bu paketler öğretimden çok bilgi verme işlevine sahiptir. Microsoft EnCarta CD-ROM ansiklopedisi ve sözlükler gibi.

Demirci (2003) ise öğretim yazılımlarını altı farklı gruba ayırmıştır. Bunlar; Kişisel ders (tutorial), uygulama ve pratik yapma (drill an practice), eğitsel oyunlar (instructional game), modelleme/örnekleme (modeling), benzetim/taklit (simulation) ve problem çözme (problem solving).

Bilgisayar destekli etkinlikleri içeren öğretim yazılımlarını şu şekilde sınıflandırabiliriz.

(Hannafin & Peck.1988; İpek, 2001)

- 1- Özel Öğretici Program (Tutorial)
- 2- Alıştırma ve Deneme (Drill and Pratica)
- 3- Eğitici Oyunlar (Educational Games)
- 4- Simülasyonlar (Simulations)

1.5.7.1 Özel Öğretici Programlar

Bu programlar öğrenciyle birebir etkileşim içindedir. Bir çeşit öğretmenin rolünü üstlenerek gerektiğinde yeni bilgiyi veren, verilen bilginin öğrenilmesi için alıştırma sağlayan, öğrenciye geri bildirim sunan, öğrencinin performansını değerlendiren ve öğrenciyi yönlendiren programlardır. Bu programlar işleyiş tarzı öğrenciyle etkileşiminde bir aracı öğretmeni olmadığı düşünülerek hazırlanmış olduğundan bu tür yazılımlarda derslerdeki uygulamaların iyi planlanması gerekmektedir. Özellikle öğrencilerin çeşitli nedenlerle devamsızlıkları durumunda derslerin telafisinde kullanılabilir. Birebir öğretim yazılımları öğretimsel içerik bakımından en zengin ve etkin programlardır. Bu tür yazılımların seçilmesinde ve kullanılmasında öğrenciye öğretmen tarafından rehberlik yapılması önemli bir unsurdur.

1.5.7.2 Ahştırma ve Deneme Programları

1970'li yıllardan günümüze kadar yaygın bir şekilde kullanılması bu programlar hazırlanması ve öğretimde uygulanması kolay olmasından kaynaklanmaktadır. Bu programlar öğrencilere öğretim amaçlı hazırlanmayıp öğrenilen konular üzerinde öğrencinin kendini test etmesini sağlayan istenildiğinde öğrenilen bilgilere ek bilgiler veren yazılımlardır. Bu programlar özellikle öğrencilerin gördükleri konular sonunda bilgilerini kontrol etmelerini ve sağlaması açısından çok kullanışlıdır. Bu programların özel öğretici programlardan farklı yönü herhangi bir konu anlatımının bulunmayışıdır. Sadece istenilen bilgilerin öğrenilip öğrenilmediğini ve hangi seviyede öğrenildiğini tespit etmek için kullanılır.

1.5.7.3 Eğitici Oyunlar

Eğitsel oyunlar öğretim sürecinde etkili şekilde kullanılan bir öğretim materyalidir. Bu programlarda hedef, öğrencinin sürekli aktif olduğu bir öğretim ortamı yaratarak öğrenmenin gerçekleşmesine yardımcı olmaktır. Eğitsel oyun yazılımları öğrencilerin çaba ve uğraşlarıyla birlikte eğlence ortamında çalışma olanağı sağlar. Oyunlar, öğrencilerin yaratıcılık, araştırmacı yönlerini ve oluşturma yeteneklerini geliştirir. Eğitsel oyunlara sunduğu geniş öğrenme sonuçlarına karşın eğlence amaçlı oyunların oyun stratejilerini öğrenme dışında fazla bir bilimsel değeri yoktur. Birçok öğretim yazılımı, öğrencinin öğrendiği bilgileri oyun ortamında tekrar etmesini sağlamak ve kalıcılığı artırmak için kendi içinde eğitsel oyunları barındırmaktadır.

1.5.7.4 Simülasyon (Benzeşim) Programları

Bilgisayar destekli öğretim yöntemlerinin belki de en önemlisi simülasyonlardır. Daha çok oyunlarla tanıdığımız simülasyonların eğitim amaçlı olanları da mevcuttur ve giderek sayıları artmaktadır.

Simülasyonlara geçmeden önce bilgisayarlarda çok karşılaştığımız animasyonlara kısaca değinelim.

Animasyon; Belirli bir nesneyi; kuralsız, sahnenin önünde veya arkasında herhangi bir teorik ya da fiziksel sistem özellikleri taşımayan, kullanıcı ile etkileşimi olmayan bir canlandırma (hareketlendirme) işlemidir.

- Kuralsızdır.
- Teorik veya fiziksel bir sistem özelliklerine sahip değildir.
- Kullanıcı ile etkileşimi yoktur.

Animasyonların yukarıdaki özellikleri nedeniyle eğitimdeki kullanım alanları sınırlıdır. Sunu tarzında hazırlanmış bütün programlar bir çeşit animasyondur.

Simülasyon, "Simülasyon, teoriksel yada gerçek fiziksel bir sisteme ait neden sonuç ilişkilerinin bir bilgisayar modeline yansıtılmasıyla, değişik koşullar altında gerçek sisteme ait davranışların bilgisayar modelinde izlenmesini sağlayan bir modelleme tekniğidir." (uytes, internet sayfası)

Simülasyonların iki önemli özelliği vardır:

- 1- Belli bir modele dayanması (Kurallı olması)
- 2- Etkileşimli olması

Simülasyonlar;

- Simülasyon, gerçek hayattaki olayların belirli sınırlarla bilgisayar ortamına aktarılmasıdır.
- Gerçek hayata en yakın metod olması, ilginç ve motive edici yönleri nedeni ile diğer uygulamalara göre gittikçe fazla popülerlik kazanan bir bilgisayar destekli öğretim türüdür.
- Eğitimsel simülasyon, bir olay veya aktivitenin etkileşim sonucu öğrenilmesini sağlayan modellemedir.

- Eğitsel simülasyonların basitleştirilerek verilmesi; süreçlerin, olayların özelliklerinin, farklı durumlarda neler yapılabileceğinin ve nasıl kontrol edilebileceğinin anlaşılması açısından daha yararlı olabilir.
- Simülasyonlar, öğrencilerin olaylar ve süreçler hakkında kendi bilişsel modellerini oluşturmasını, araştırmasını, uygulamasını ve bilgilerini etkili bir şekilde geliştirmesini amaçlar.
- Simülasyonlar laboratuvar ortamında denetmesi tehlikeli ve maliyeti yüksek olan yada çok yavaş veya çok hızlı işleyen olayları rahatlıkla gözlemleye bilme imkanı sunmaktadır.

1.5.7.5. Fen Öğretiminde Bilgisayar Simülasyonları

Günümüz fen öğretiminde kavram ve süreçleri anlatırken görsel ve düşünsel, öğrenciyle etkileşim kurarak onların görsel ve düşünsel alanlarını harekete geçiren, araç ve gereçlerin kullanılması çok önemlidir. Bu araçların başında ise bilgisayar, bilgisayar destekli uygulamaların ise aktif öğrenmeyi en iyi destekleyebilecek olan simülasyon yazılımlarıdır.

Bilgisayar destekli laboratuvarlar ve özellikle de simülasyonlar (zaman açısından verimli olmaları nedeni ile), öğrencilere "eğer...ise....ne...." tarzında değişken içerikli sorular sormalarına olanak sağlar. Öğrenciler, bu tarzda sorular sormak ve arında geri besleme almak özgürlüğüne sahip olduklarından, kavramsal değişim bakımından iyi işleyen bir süreçte geçmiş olurlar. Bilgisayarlar, fen aktivitelerinde sıkıcı ve zor işleri kolaylaştırır. Bu nedenle bilgisayarlar, öğrencilerin fen derslerinin bir parçası olmalarında ve benzer öğrenme tecrübelerinde yer almalarında onları cesaretlendirirler (Riche, 2000; Soylu ve İbiş, 1999; Gülçiçek ve Güneş, 2004).

Jimoyiannis ve Komis, (2001) yaptıkları araştırmada bilgisayar simülasyonlarının öğrencilerin yörünge hareketlerini anlamalarına etkisini kinematik ile ilgili temel kavramları ele alarak incelemişlerdir. Araştırma neticesinde kinematiğe ait temel kavramların simülasyonlarla desteklenmesi başarılı sonuçlara yol açtığı, hazırlanan simülasyonların, öğrenme sürecine katkıda bulunduğu görülmüştür.

Geban ve arkadaşları (1992) yaptıkları araştırma neticesinde, kimya dersinde bilgisayar simülasyon deneyleri ile yapılan öğretim, öğrenci başarısına geleneksel laboratuvar öğretimden daha fazla olumlu yönde etki ettiğini bulmuşlardır.

Carlson ve Andre (1992), öğrencilerin elektrik devreleri ile ilgili sahip oldukları önyargıların giderilmesi için simülasyonların etkililiğini test etmiştir. Araştırmalarında üç farklı öğrenci grubu kullanılmıştır. Birinci öğrenci grubu, elektrik devrelerinin tasarımına ve test edilmesine ait simülasyonlar kullanmıştır, ikinci grup, sadece temel elektrik ders kitaplarını kullanmıştır. Son grup ise, hem ders kitaplarını hem de simülasyonları kullanmıştır. Araştırma sonucunda sadece simülasyon kullanımının ders kitaplarından daha fazla öğrenmeyi geliştirmede, ama hem ders kitaplarını hem de simülasyonları aynı anda kullanmanın daha etkin bir öğretim sağladığı sonucu ortaya çıkmıştır. Sonuç olarak, son gruptaki öğrencilerin daha karmaşık elektrik devre serilerini diğer gruplarla kıyaslandığında daha kolay çözümlayebildikleri görülmüştür. Bu araştırma ile ilgili tartışmalar, fiziksel olgulara ait bilgisayar simülasyonlarının pozitif yönde kavramsal değişimi canlandırıldığı yönündedir. Çalışmanın sonuçları gösteriyor ki bilgisayar simülasyonları öğrenciler için fen bilimlerindeki soyut kavramların pekiştirilmesinde en önemli araçlardan birisi konumundadır (Carlson ve Andre, 1992; Gülçiçek ve Güneş, 2004).

Yapılan araştırmalar gösteriyor ki bilgisayar destekli öğretimde simülasyon programlarının kullanılarak kavram ve süreçlerin daha somut hale getirilmesi, öğrencilerin bunlar arasındaki ilişkiyi daha rahat kurmalarına neden olmakta, bunun neticesinde daha kalıcı bir öğrenme sağlanabilmektedir. Bilgisayar ve

simülasyon destekli öğretimle ilgili yapılan bazı çalışmalara ilgili yayın ve araştırmalar bölümünde değinilmiştir.

1.5.7.5.1. Simülasyon Programlarının Sınıflandırılması

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

Fiziksel simülasyonlar: Bu simülasyon programlarında, 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.) bir çok örnekleri vardır.

Tekrarlanan simülasyonlar: Bu simülasyonlar da bir nesneyi veya olayı öğrettikleri için fiziksel simülasyonlara benzerlik gösterirler. Ancak burada, simülasyon parametreleri değiştirilerek olay incelenir ve istenen sonuca ulaşuncaya kadar farklı parametrelerle işlem tekrarlanır. Genetikle ilgili biyoloji deneyleri örnek verilebilir. Bu simülasyonlarda, zamanın yavaşlatılıp hızlandırılabilmesi eğitim açısından büyük önem taşımaktadır. Böylece çok yavaş yada çok hızlı olaylar incelenebilmektedir.

Prosedür (Yöntemsel) 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 ilgilidirler. Burada öğrencinin değişik durumlar karşısında alternatif çözümler sunması ve sonuçlarını görmesi amaçlanmaktadır. Bu simülasyonlar daha çok tıpta, hukukta ve iş dünyasında kullanılmaktadırlar.

Simülasyonlar, özellikle Fizik eğitiminde son derece etkin bir yere sahip olmalarına karşın, eğitimcilerimiz tarafından etkin ve yeterince kullanıldıkları söylenemez. Bunun en önemli nedenlerinden biri, eğitimcilerin iyi tanımadıkları ve tamamen kontrollerinde olmayan teknolojiyi kullanmaktan kaçınmalarında saklıdır. Diğer bir neden de, istedikleri gibi bir materyal bulamamalarından kaynaklanmaktadır (Tekdal, 2002).

Bu araştırma için, elektrik laboratuvarında deney yapma ortamını denk veya benzer bir ortam ne tür öğretim programı kullanılarak oluşturulabilir? Program laboratuvar şartlarına mümkün olduğu kadar taklit edebilmeli, değişkenlerle rahatlıkla test edilebilmeli, öğrenciyi güdüleyebilmeli, öğrenciyle etkileşimi güçlü olmalı ve görselliği tatminkar olmalıdır. Sorunun cevabı simülasyon programları ve fiziksel simülasyon yazılımları olarak tespit edilmiştir.

1.5.8. Öğretmenler için Ders Yazılımı Seçme ve Değerlendirme Modeli

Öğretmenlere öğretim yazılımlarını seçme ve değerlendirme sürecinde destek sağlamak amacıyla aşağıda basamaklar halinde sunulan model geliştirilmiştir (Asan, 2000).

İhtiyaç Analizi: Teknolojiyi kullanımda en önemli noktalardan biri ihtiyacın analiz edilmesidir. Yazılımın türü ne olursa olsun öğrencinin ihtiyacına yönelik değilse yazılımın öğrenmeyi olumlu yönde etkileyeceğini söylemek hayli güçleşecektir.

Hedef Belirleme: Yazılımın seçiminden önce öğretimin hedeflerinin ve hedef davranışlarının açık olarak belirlenmesi gerekir. Öğretmen yazılımı sınıf içinde kullandığında öğrencilere hangi davranışları kazandırmak istediğini bilmelidir. Bir çok yazılım firmaları geliştirdikleri yazılımın öğrencilerde eleştirel düşünme becerilerini geliştirdiklerini ileri sürerler. Bu iddialar karşısında dikkatli olunması gerekir.

Yazılım Türü: Hedef davranışların belirlenmesinden sonra hangi yazılım (ürünün) bu davranışları öğrencilere kazandırmaya daha uygun olduğunun araştırılması gerekir. Bir yazılıma niçin ihtiyaç duyulmuştur? Kavram ya da kural öğretimi için mi? Alıştırma tekrar sağlamak için mi? Benzetim yoluyla gerçek hayat becerileri mi öğretilecek? Yoksa bir uygulama yazılımına mı ihtiyaç var? Seçilecek yazılım müfredata nasıl entegre edilecek? Öğretmen öğrencilerinin belirli bir beceri hakkında ilk bilgileri almalarını isteyebilir. Eğer elindeki yazılım bir alıştırma-tekrar ise bu durumda kavram ya da kural öğretimi için öğretmenin başka yöntemler denemesi gerekecektir.

Araştırma: Bu aşamada öğretmen kullanmayı uygun bulduğu yazılımı elde etme yollarını araştırır ve seçer. Günümüzde okullara MEB tarafından yazılım gönderilmektedir. Ancak bu yazılımlar her konu alanına uygun olmadığı gibi oldukça sınırlı sayıdadırlar. Öğretmenin elinde çok fazla seçenek bulunmamaktadır. Ancak bu alanda oldukça yoğun çalışmalar yürütülmektedir. Yakın bir gelecekte ihtiyaca cevap verebilecek sayıda yazılımların okullarda yer alması beklenmektedir. Ülkemizde özel şirketler tarafından da birçok eğitim yazılımı geliştirilmektedir. Bunlarla ilgili ayrıntılı bilgiye ve demo programlara internet yoluyla ulaşılabilir.

Deneme ve Değerlendirme: Seçilen yazılımın belirlenen hedef davranışları kazandırmaya elverişli olup olmadığının ortaya koyulması gerekir. Bu basamağın göz ardı edilmesi birçok kullanışsız yazılımın raflarda yığılmasına sebep olabilir. Aynı eğitim amaçları desteklemek üzere piyasaya sürülmüş yazılımlar arasında büyük farklar söz konusu olabilir, bu durumda yazılım seçimi teknik ve nesnel ölçümlere dayalı değerlendirmelerden elde edilecek bulgulara dayalı olmalıdır. Eğitim yazılımlarının değerlendirilmesi iki ayrı zamanda yapılmalıdır. Birincisi, yazılım sınıf kullanımı için ilk kez seçildiğinde uzmanlarca belirlenen ölçütlere göre değerlendirilir, ikincisi, seçilen bu yazılımın sınıf ortamında öğrencinin başarısına olan etkisi alan çalışması kapsamında belirlenir.

Müfredata Entegrasyon: Öğretim yazılımlarının öğrenmeye katkısından söz edebilmek için okul müfredatına uygun olması ve kolayca müfredata entegre edilebilmesi gerekmektedir. Günümüzde karşılaşılan en büyük sorunlardan biri satın alınan yazılımların müfredata entegrasyonunda öğretmenlerin güçlük çekmeleridir. Bu durum bilgisayarlardan elde edilebilecek verimi aza indirmektedir. Bu aşamada öğretmen yazılımı müfredata entegre etme etkinliğini planlar ve uygular.

Başarıyı izleme: Seçilen yazılımın sağlayabileceği eğitsel katkı büyük oranda öğretici özelliğine bağlıdır. Öğretmen kendi ders etkinlikleri için seçtiği yazılımın öğrenci başarısına etkisini sürekli olarak gözlemlemelidir. Kısa testler, ya da bir gözlem formu hazırlayacak yazılımın öğrenci başarısına etkisini izleyebilir.

İhtiyaçlara Göre Kullanım Planını Geliştirme: Zaman içinde okulda kullanılan yazılımların öğrenmeye katkılarında değişiklikler olabilir. Öğrenci ihtiyaç, ilgi ve isteklerindeki değişimlerin gözlenip gerekli önlemlerin alınması gereklidir. Yazılımların güncellenmesi ya da öğretim planlarında bir takım değişikliklerin yapılması gerekebilir.

Yukarıda verilen modeli incelediğimizde öğretim yazılımlarının seçmede birçok aşamanın dikkate alınması gerektiğini görmekteyiz. Modelin içeriği güvenilirliği ve basitliğinden dolayı araştırmada ders yazılımı, bu model kullanılarak seçilmiştir.

1.5.9. Bilgisayar Destekli Öğretimde Kullanılacak Ders Yazılımlarının Sahip Olması Gereken Özellikler

Eğitim amaçlı çalışmalarda kullanılmak üzere hazırlanan ders yazılımlarının etkili olabilmesi için eğitimin genel pedagojik ve psikolojik ilkelerine, çalışılan alanın örneğin fizik öğretiminin amaç ve öğrenci kazanımları gibi beklentilerine yanıt vermesi gerekir. Ayrıca hazırlanan yazılımların tasarım yönü de çok önemlidir. Kullanıcı ile etkileşimi olmayan ya da rahat kuramayan, dikkati çekemeyen,

kullanılması zor olan yazılımlar öğretimsel içeriği ne kadar kuvvetli olursa olsun istenilen başarıya ulaşamaz. Bu sebeple seçilecek ders yazılımlarının bu iki yönünün yeterli seviyede olması gerekmektedir.

Bilgisayar destekli öğretimde kullanılacak yazılımlarda bulunması gereken niteliklerin yeterli seviyede olması gereklidir. Bilgisayar destekli öğretimde kullanılacak ders yazılımlarının sahip olması gereken özellikler şunlardır (Köksel ve Yavuz, 1990; Numanoglu, 1990:93-100; Uşun,2000:72-81):

a. Amaç Ögesi

1. Genel amacı belirtilmelidir.
2. Özel amaçlar (öğrencilere kazandırılacak bilgi, beceri ve davranışlar) ayrıntılı olarak belirtilmelidir.
3. Belirlenen amaçlar gerçekleştirilebilir olmalıdır.
4. Yazılım ile ulaşılmak istenen öğrenme düzeyi (analiz, değerlendirme, düzenleme gibi) belirtilmelidir.
5. Yazılımın amacı ile ders programında belirlenen amaçlar birbiriyle tutarlı (birbirine paralel) olmalıdır.

b. İçerik Ögesi

1. Yazılımın içeriği ile ders programında belirlenen içerik birbiriyle tutarlı olmalıdır.
2. Mantıklı ve psikolojik, somuttan soyuta, basitten karmaşığa, bilinenden bilinmeyene doğru bir sıra izlemelidir.
3. Bilişsel alanın öğrenme düzeyine (bilgi, kavrama, uygulama, analiz, sentez, değerlendirme) uygun bir sıra izlemelidir.
4. Duyuşsal alanın öğrenme düzeyine (algılama, tepki, değer biçme, düzenleme, karakterize etme) uygun bir sıra izlemelidir.
5. Devinsel alanın öğrenme düzeyine (algılama, kuruluş, kılavuzlanmış faaliyet, mekanizma, karmaşık dışa vuruk faaliyet, uyum, yaratma) uygun bir sıra izlemelidir.
6. İçerik belirlenen amaçlara uygun olmalıdır.

7. Hedef alınan öğrenci ihtiyaçlarına ve düzeyine uygun olmalıdır.
8. Daha fazla bilgi edinmek isteyen öğrenciler için açıklayıcı bilgiler verebilmelidir.

c. Yöntem Ögesi

1. Belirlenen amaçlara, içeriğe, konuya, öğrenciye, öğretmene, ortama vb. unsurlara uygun olmalıdır.
2. Öğretmen için geçerli olan öğretme yöntemi belirtilmelidir.
3. Öğrenci için geçerli olan öğrenme yöntemi belirtilmelidir.
4. Yazılımda kullanılan öğretim yöntemi amaçlarda belirlenen öğrenme düzeylerince uygun olmalıdır.

d. Öğretim Ögesi

Ders yazılımı ile hatırlama öğretimi amaçlanıyorsa:

1. Konu üzerinde tekrarlar yapılabilir.
2. İçerikteki maddeler zaman ve ortan yönünden birbirlerine yakın olmalıdır.
3. Öğrencinin sonuçları öğrenci için bir anlam ifade edebilmelidir.
4. İlk aşamalarda doğru cevaplar geliştirilebilmelidir.
5. İlk aşamalarda özellikle olumlu geri beslemeye yer verilmelidir.

Ders yazılımı ile kavrama öğretimi:

1. Tanım ya da kritik özellikler verilmelidir.
2. Örnekleri ve örnek olmayanları içeren uyum (eşleştirme) egzersizleri bulunmalıdır.
3. Özellikleri ayırtabilen, dikkati odaklayan araçlar (kritik özellikleri ayırt eden renkli kesit resimleri gibi) kullanılmalıdır.
4. Kontras uyumları (büyütülmüş ya da abartılmış farklılıklar) bulunmalıdır.
5. Kavramlar karışık kullanılmadan önce tek tek farklılıktan verilmelidir.
6. Öğrencinin geçmiş deneyimlerine (okul ve çevre yaşantısına) bağlı örnekler verilmelidir.
7. Örnekler arasındaki farklılıklar dereceli olarak azaltılmalıdır.

8. Kavramın öğrenildiğini göstermek için test olarak karşılaşılmamış yeni durumları kullanabilecek sunumlar bulunmalıdır.

Ders yazılımı ile kural öğretiliyorsa:

1. Kural verilmelidir.
2. Kurala ait örnekler verilmelidir.
3. Kuralların birbirleriyle ilişkilerini gösteren uygun örneklere yer verilmelidir.
4. Kuralın öğrenildiğini gösterecek özellikleri içeren uygulamalara yer verilmelidir.

Ders yazılımı ile pratik yapma (uygulama) becerisi amaçlanıyorsa:

1. Pratik yapılacak konu verilmelidir.
2. Uygulama için belirli konulara yer verilmelidir.
3. Geri beslemeler olumlu olmalıdır.
4. Programda düzeltme-tekrar öğretimine yer verilmelidir.
5. Öğrencinin tanıyıcı bilgi veren davranışları göstermesini sağlayacak örnekler verilmelidir.
6. Öğrenciler öğretilen uygulama noktasına eriştirilmelidir.

Ders yazılımı ile problem çözme becerisi amaçlanıyorsa:

1. İşlemlerin öğrenilmesinden çok süreçlerin anlaşılması anlamında gerekli olan bilgilerin net olarak tanımı bulunmalıdır.
2. Çözümle ilgili kural ve yöntemlerin hatırlanmasını uyaran yönergeler verilmelidir.
3. Öğrencinin çözümlü kendisinin keşfetmesi için teşvik edici yönergeler (yönlendirme) verilmeli; çözüme götüren ayrıntılardan kaçınılmalıdır.

e. Değerlendirme Ögesi

1. Konu sunuluşu sırasında verilen örnekler ve sorular belirlenen araçlara uygun olmalıdır.
2. Öğrencilerin ilerlemesini (gelişimini), sorulara verdikleri beklenen (normal) ve

beklenmeyen (değişik) yanıtlan kaydederek izleyebilmelidir.

3. Öğrenci başarısını değerlendirme formu bulunmalıdır.

f. Kullanım Kolaylığı Öğesi

1. Bilgisayar bilgisi ve deneyimi olmayan öğrenciler tarafından da kullanılabilirliktir.

2. Öğrencinin kullanım hatalarına karşı korumalı olmalıdır.

3. Öğrencinin programın bir bölümünden diğerine geçişinde menüler veya özel komutlarla kolaylık sağlamalıdır.

4. Makine açısından kritik noktalarda bundan sonra yapılması gerekenler belirtilmelidir.

5. Programın kullanışı konusunda öğrenciye ve öğretmene yönergeler vermelidir.

6. Öğrenciye cevapı ENTER tuşu ile bitmesi beklenen yazı hatalarını düzeltme olanağı sağlamalıdır.

7. Yazılımın kullanımına ait açıklamalar içeren ve kolayca ulaşılabilen yardım ve çıkış menüleri bulunmalıdır.

g. Ekran Düzeni Öğesi

1. Ekrandaki boş kısımlar rahatlıkla kullanılabilirliktir.

2. Sıkışık ve karışık ekranlardan kaçınılmalıdır.

3. Ekrandaki görüntü net olmalıdır.

4. Ekrandaki elemanlar ve renkler doğal göz hareketlerine uygun olmalı, gözü yormamalıdır.

5. Ekran düzeni, kullanılan harf büyüklüğü ve karakteri hedef alınan öğrencilerin ve konuların özelliklerine uygun olmalıdır.

6. Ekranın aynı bölümünü silerken veya yeniden yazarken kısa duraklamalar olmalıdır.

7. Öğrencinin ekranda aynı anda birbirine çok zıt noktalara bakmasını gerektirmemelidir.

8. Yazılımın sayfaları ekranda en kısa sürede görüntülenebilirliktir.

9. Program içindeki duraklamalar fark edilmeyecek şekilde düzenlenmeli, duraklamalarda öğrenciye mesaj verilmelidir.
10. Yeni bir ekrana geçmek için öğrencinin cevabını beklemeli, kendiliğinden sayfa çevirmemelidir.
11. Öğrencinin ekran ileri veya geri hareketle her ekrana gidebilmesine olanak vermelidir.
12. Ekrana veya ilgili pencereye sığmasına imkan tanımayan metinlerde kaydırma olanağı sağlanmalıdır.

h. Genel Özellikler Ögesi

1. Modüller yapıya sahip olmalıdır.
2. Bilimsel açıdan doğru olmalıdır.
3. Kullanacak olan öğrenciler için gerekli olan ön koşullar, bilgi ve beceriler, okul ve öğrenme düzeyi (yaş, sınıf ve yetenek özellikleri) belirtilmelidir.
4. Yazılımın uygulanması sırasında yapılması gereken çalışmalar ve dikkat edilmesi gereken özellikler belirtilmelidir.
5. Öğrenci ile yeterli etkileşim sağlanmalı, öğrenci aktif kullanılmalıdır.
6. Öğrenciyi güdüleyici nitelikte olmalıdır.
7. Öğretmeni güdüleyici nitelikte olmalıdır.
8. Türkçe dilbilgisi ve yazım kurallarına uygun olmalıdır.
9. Öğrencilerin okuma düzeylerine uygun sözcükler kullanılmalıdır.
10. Irk, din, cinsiyet ayrımı, şiddet, saldırganlık ve korku gibi arzu edilmeyen unsurlardan arındırılmalıdır.
11. Kulandan komut ve yönergeler tutarlı olmalıdır.
12. Kullanılan yeni semboller ve kavramlar tanımlanmalı, anlaşılması güç kısaltma ve kodlamalardan kaçınılmalı, doğru ve hep aynı anlamı verecek biçimde kullanılmalıdır.
13. Önemli noktalar parlak veya yarıp sönen yazılarla vurgulanmalıdır.
14. Çizim ve şekillerin sunulabilmesi için kullanımı kolay bir metin ve grafik editörlü programda bulunmalıdır.
15. Yazılımın kullanımı için gereken hesap makinası, referans tabloları vb. gibi birimler yazılımın bir parçası olarak modülde bulunmalıdır.

16. Yazılımdaki modüller MOUSE (fare) ile de çalışabilmeyi, ile gereken konularda klavye ya da dokunmatik ekran kullanılabilirliktedir.
17. Yazılımda ilgili dersin bütün terimlerini içeren kolay erişilebilir bir sözlük bulunmalıdır.
18. Bilgiye ulaşmayı kolaylaştıran içindikiler, fihrist gibi bölümler bulunmalıdır.
19. Öğrencilere gerekli yerlerde uygun ipuçları vermelidir.
20. Gerekli bütün yerler ile soru ve problemlerde hem doğru hem de yanlış cevap verildiğinde öğrenciye uygun pekiştirmeçer verilmelidir.
21. Öğrenciye ilerlemesiyle bağlantılı olarak pekiştirmeçer verilmelidir.
22. Öğrenme hızı öğrenci ve öğretmen tarafından kontrol edilebilmeli, değişik yetenek düzeylerindeki öğrencilerin öğrenme hızlarına cevap verebilmelidir.
23. Öğrenmenin sırası (içeriğın sunuluşu) öğrenci tarafından kontrol edilebilmelidir.
24. Öğrenme eksikliklerinin giderilmesi için gerektiğinde geriye dönme ve tekrarlama imkanı sağlamalıdır.
25. Konuların ve öğrencilerin özelliklerine göre farklı güçlük derecelerinde kullanılabilir farklı programlama türlerini içermeli ve farklı etkinlikler sağlamalıdır.
26. Yazılı anlatımlar öğrencinin dikkat sınırını aşmayacak uzunlukta olmalıdır.
27. Yapılacak faaliyetlerin ve içeriğın özeti verilmelidir.
28. Anaçlara uygun, öğrencileri motive edici benzeşimlere yer verilmelidir.
29. Anaçlara uygun ses, müzik, renk, grafik ve görüntü etkili olarak kullanılmalıdır.
30. Yazılımdaki konu bilgi ve beceriler günlük yasama aktarmaya elverişli olacak şekilde düzenlenmelidir.
31. Yazılım güncelleştirilebilmeli, öğrenci, konu vb. noktalar açısından öğretmen tarafından eklemeler ve çıkarılmalar yapmaya imkan tanınmalıdır.
32. Yazılım uygulanmasının sonunda, daha sonra yapılması gereken çalışmalar belirtilmelidir.

1. Yazılı Belgeler Ögesi

1. Yazılıma ait öğrenciler ve öğretmenler için ayrı ayrı açık, anlaşılır kullanım kılavuzları (el kitabı) bulunmalıdır.
2. Yazılımı kullanacak öğrenciler için gerekli olan ön koşullar, bilgi ve beceriler, okul ve öğrenme düzeyi (yaş, sınıf ve yetenek özellikleri) belirtilmelidir.
3. Yazılımın genel ve özel amaçları ile bunları gerçekleştirebilmek için yapılması gereken çalışmalar belirtilmelidir.
4. Yazılımı kullanmak için gerekli olan işletim sistemi belirtilmelidir.
5. Yazılımda kullanılması gerekli donanım ve çevre birimleri belirtilmelidir.
6. Yazılımın öğretmenlere ve öğrencilere sağlayacağı yararlar belirtilmelidir.
7. Yazılımın uygulanması sırasında dikkat edilmesi gereken özellikler verilmelidir.
8. Yazılımın kullanımı için gerekli yeterlilikler, ön ve son öğretim faaliyetleri belirtilmelidir.
9. Yazılımda değişiklik yapma (ekleme, çıkarma vb.) yolları öğretmen kılavuzlarında belirtilmelidir.
10. Kılavuzlarda bilgiye ulaşmayı kolaylaştıran içindikiler, fihrist gibi bölümler olmalıdır.
11. Yazılım ile birlikte kullanılacak diğer eğitim araç-gereçleri ve yararlanılacak kaynakların listesi belirtilmelidir.
12. Yazılımın kullanımından sonra yapılacak diğer eğitimsel etkinlikler belirtilmelidir.
13. Modüller (veya yazılımın bütünü) için gerekli süre belirtilmelidir.

1.5.10. Ders Yazılımlarının Değerlendirilmesi

Eğitimciler derslerde hangi konuyu hangi yazılımla sunmalı? Yazılımları seçerken hangi basamakları takip etmeli? Mevcut yazılımları nasıl değerlendirmeli? Bu sorulara cevap verecek güvenilir basit uygulanabilir bir modele ihtiyaç vardır. Bu konuyla ilgili yapılan araştırmalar neticesinde birçok yöntem öne sürülmüştür.

Eğitim yazılımlarının değerlendirilmesi, diğer materyallerin değerlendirilmesine kıyasla daha karmaşık, ve zor bir süreçtir. Bunun başlıca nedeni,

eğitim yazılımlarının değerlendirmesinde göz önüme alınması gereken kriterlerin çokluğu ve çeşitliliğidir. Bu konuda yapılan bir araştırmaya göre eğitim yazılımlarının değerlendirmesinde 200'den fazla kriterin göz önüme alınması gerekmektedir (Uşun, 2000:113).

şahin ve Yıldırım (1999:66) eğitim yazılımlarının değerlendirilmesinde kullanılan kriterleri aşağında belirtilen altı maddede ele almıştır. Bunlar:

- 1- Eğitimsel etkinlik,
- 2- Kullanım kolaylığı,
- 3- Yazılı materyallerin ve kullanıcı kitaplarının niteliği ve niceliği,
- 4- Donanım zellikleri,
- 5- Üretici firmanın teknik yardım ve bakım sağlama kapasitesi,
- 6- Fiyat

şahin ve Yıldırım (1999) eğitim yazılımı değerlendirmeye yönelik bir form geliştirmişlerdir. Bu form EK-9 verilmiştir. Araştırma için seçilen ders yazılımlarının değerlendirilmesi ve ilerinden en uygununun seçilmesi bu form kullanılarak yapılmıştır.

D. BÖLÜM

PROBLEM DURUMU

Bu bölümde, Araştırmanın Amacı ve Önemi, Araştırma Problemi, Hipotezler, Varsayımlar, Araştırma Kapsamı ve Sınırlılıkları ve Tanımlar başlıkları yer almaktadır.

2.1. Araştırmanın Amacı ve Önemi

Günümüzde hızla ilerleyen bilgisayar teknolojisi ve eğitime yansması olan bilgisayar destekli öğretim, geleneksel yöntemlere göre öğrencilerin başarısını olumlu etkilediği, yapılan araştırmalarla gösterilmiştir. Özellikle fizik konularının, öğrencilere daha rahat, hızlı ve kolay bir şekilde aktarılmasını sağlamak ve laboratuvarlara destek amacıyla birçok simülasyon programları hazırlanmıştır. Yapılan literatür incelemesi sonucunda bilgisayar destekli öğretim ile laboratuvar destekli öğretimin öğrencilerin başarılarına olan etkilerinin karşılaştırılması konusunda yeterli araştırma yapılmadığı görülmüştür. Yapılan bu çalışmada, bu konudaki eksikliğin giderilmesinde literatüre katkı sağlayacaktır.

Acaba; Öğrencinin akademik başarısında, bilgisayar destekli fizik öğretimi, laboratuvar destekli fizik öğretimin yerini tutabilir mi? Yoksa her zaman bilgisayar destekli öğretim, laboratuvar destekli öğretime bir hazırlık, destek aşaması olarak mı kalacaktır? Araştırma, bu soruların cevabını verecektir.

Bu araştırma, bilgisayar destekli öğretim çalışmalarının planlanması ve uygulanmasına yardımcı olacaktır. Çünkü bu çalışma, yazılımın seçimi, öğrenme ortamlarının hazırlanması ve derslerin işleniş biçimi göz önünde tutularak yapılmıştır.

Bu araştırma aynı zamanda bilgisayar destekli öğretim ile laboratuvar destekli öğretimin kuvvetli ve mevcut sistemle örtüşmeyen zayıf yönlerini ortaya çıkarılmasına katkıda bulunacaktır.

Genel anlamda ise deneysel olan bu uygulama sonucunda elde edilen bilgilerin sürdürülen eğitim çalışmalarına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Fizik eğitiminde, öğrencilerin kavram ve süreçleri yaparak, yaşayarak öğrenebileceği ortamların hazırlanmasına yönelik oluşturulan, laboratuvar destekli öğretim ile bilgisayar destekli öğretim ortamlarının, öğrencinin başarılarına olan etkisini inceleyen bu araştırmanın temel amaçları aşağıda belirtilmiştir.

1. Laboratuvar destekli fizik öğretiminin öğrenci başarısına etkisinin tespit edilmesi.
2. Bilgisayar destekli fizik öğretiminin fizik dersi için hazırlanmış uygun simülasyon programı kullanarak öğrenci başarısına etkisinin tespit edilmesi.
3. Laboratuvar destekli öğretim ile bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısına etkilerinin tespit edilerek karşılaştırılması.

2.2. Araştırma Problemi

9. sınıf fizik dersi, elektrik devreleri konusunun işlenmesinde bilgisayar destekli öğretim ile laboratuvar destekli öğretim arasında öğrenci başarısı açısından anlamlı bir fark var mıdır ? Bu, araştırmanın temel problem cümlesidir.

2.3. Hipotezler

Hipotez 1: Bilgisayar laboratuvarında öğretim gören grup (deney grubu) ile fizik laboratuvarında öğretim gören grubun (kontrol grubu) başarı durumları; ön-test sonuçlarına göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermemektedir.

Hipotez 2: Bilgisayar laboratuvarında öğretim gören grup (deney grubu) ile fizik laboratuvarında öğretim gören grubun (kontrol grubu) başarı durumları; son-test sonuçlarına göre istatistiksel olarak fizik laboratuvarında öğretim gören grup lehinde anlamlı bir fark göstermektedir.

2.4. Varsayımlar

1. Araştırmanın uygulama sürecinde öğrencilerin çalışma esnasında ve dışında birbirlerini ve diğer gruptaki öğrencileri etkilemeyecekleri düşünülmüştür.
2. Araştırmada, öğrencilerin bilgi testine ve ilgi anketlerine yanıt verirken içten ve ciddiyetle davranacakları varsayılmıştır.

2.5. Araştırma Kapsamı ve Sınırlılıkları

1. Bu araştırma Azdavay İmam Hatip Lisesi 2004-2005 öğretim yılı 9/A ve 9/B sınıflarında bulunan öğrenciler ile sınırlıdır.

2. Çalışma lise 9. sınıf Fizik dersinin Madde ve Elektrik bölümünün Elektrik Devreleri konusu ile sınırlanmıştır.
3. Bu çalışma bilgisayar destekli öğretim ve laboratuvar destekli öğretimin öğrenci başarısına etkisinin tespiti ile sınırlıdır.

2.6. Tanımlar :

Bilgisayar Destekli Öğretim Yöntemi : Eğitim-öğretim sürecinde bilgisayarların bir seçenek değil sistemi tamamlayıcı, eğitim ve öğretimi kuvvetlendirecek bir unsur olarak kullanılmasıdır.

Laboratuvar Destekli Öğretim Yöntemi : Eğitim-öğretimin, öğrencilerin yaparak ve yaşayarak gerçekleştirebildikleri laboratuvar ortamında yapılmasıdır.

Zihinde Yapılandırma, Bütünleştirici Öğrenme Modeli (Constructivist) : Öğrencilerin daha önceki deneyimlerinden ve ön bilgilerinden yararlanarak yeni karşılaştıkları durumlara anlam verebileceklerini ve onları özümleyebileceklerini savunan bütünleştirici öğrenme modeli (Ayas, 1995).

Simülasyon: Teoriksel yada gerçek fiziksel bir sisteme ait neden sonuç ilişkilerinin bir bilgisayar modeline yansıtılmasıyla, değişik koşullar altında gerçek sisteme ait davranışların bilgisayar modelinde izlenmesini sağlayan bir modelleme tekniğidir.

Bilgisayar Laboratuvarı Grubu (Deney Grubu): Bu araştırmada elektrik devreleri konusunda bilgisayar laboratuvarında belirlenen simülasyon yazılımı desteği ile öğrenim gören Azdavay İmam Hatip Lisesi 2004-2005 öğretim yılı 9. sınıf öğrencilerinden oluşan grup.

Fizik Laboratuvarı Grubu (Kontrol Grubu): Bu araştırmada elektrik devreleri konusunda fizik laboratuvarında gerekli araç ve gereçlerin sağlanarak her öğrencinin tek başına çalışabildiği bir ortamda öğrenim gören Azdavay İmam Hatip Lisesi 2004-2005 öğretim yılı 9. sınıf öğrencilerinden oluşan grup.

Öğrencilerin Bilgisayar Laboratuvarına Olan İlgilerini Tespit Etme Anketi (BLİTA): Azdavay İmam Hatip Lisesi 2004-2005 öğretim yılı 9. sınıf öğrencilerinden oluşan, Bilgisayar Laboratuvarı Grubu ve Fizik Laboratuvarı Grubu öğrencilerin, bilgisayarlara ve bilgisayar laboratuvarına olan merak ve ilgilerini tespit etmek için kullanılan, geçerliliği ve güvenilirliği yapılmış 22 soruluk likert tipi ölçek.

Öğrencilerin Fizik Laboratuvarına Olan İlgilerini Tespit Etme Anketi (FLİTA): Azdavay İmam Hatip Lisesi 2004-2005 öğretim yılı 9. sınıf öğrencilerinden oluşan, Bilgisayar Laboratuvarı Grubu ve Fizik Laboratuvarı Grubu öğrencilerin, fizik laboratuvarına ve deney yapmaya olan merak ve ilgilerini tespit etmek için kullanılan, geçerliliği ve güvenilirliği yapılmış 22 soruluk likert tipi ölçek.

Fizik Başarı Testi: Azdavay İmam Hatip Lisesi 2004-2005 öğretim yılı 9. sınıf öğrencilerinden oluşan, Bilgisayar Laboratuvarı Grubu ve Fizik Laboratuvarı Gruplarına, ön test ve son test olarak uygulanan, öğrencinin elektrik devreleri konusu hakkındaki gelişmelerini saptamak için müfredatta açıklanan kazanımlara göre hazırlanmış, geçerliliği ve güvenilirliği yapılmış 33 maddelik bilgi testi.

Elektrik Devreleri Konusu: Bir Elektrik Devresinde Devre Elemanları, Potansiyel Farkının Ölçülmesi, Direnç ve Ölçülmesi, Akım, Potansiyel Farkı ve Direnç Arasındaki Bağntı (Ohm Yasası), Elektrik Devrelerinde Akım, Seri Devrede Akım, Paralel Devrede Akım, Anakol ve Paralel Kollarda Akım alt başlıklarını kapsayan 9. sınıf fizik dersi konu adı.

III. BÖLÜM

İLGİLİ YAYIN VE ARAŞTIRMALAR

Bu bölüm altında, yapılan çalışmaya doğrudan veya dolaylı katkı sağlamış ilgili yayın ve araştırmalar, laboratuvar destekli öğretim ve bilgisayar destekli öğretim için ayrı ayrı iki alt başlıkta değerlendirilmiştir. Bu kısımda, Laboratuvar Destekli Öğretim Konusunda Yapılan Yayın ve Araştırmalar, Yurt İçinde Yapılan Bazı Araştırmalar, Yurt Dışında Yapılan Bazı Araştırmalar, Bilgisayar Destekli Öğretim Konusunda Yapılan Yayın ve Araştırmalar, Yurt İçinde Yapılan Bazı Araştırmalar, Yurt Dışında Yapılan Bazı Araştırmalar başlıkları yer almaktadır.

3.1. Laboratuvar Destekli Öğretim Konusunda Yapılan Yayın ve Araştırmalar

3.1.1 Yurt İçinde Yapılan Bazı Araştırmalar

Açıkalın ve Akhun (1980), "Ortaokullarda ve Eğitim Enstitülerinde Modern Matematik ve Fen Programlarının Denenmesi ve Teşkilî Üzerine Araştırmalar Projesi" adlı araştırma raporlarında, "Modern Fen" eğitimi ve laboratuvarı ilişkin şu sonuçları çıkarmışlardır:

- Laboratuvar destekli fen bilgisi dersleri, öğrenciler tarafından en çok sevilen ve tercih edilen derslerdir. Öğrenciler, günlük yaşantılarında da bu uygulamalardan yararlanabilmektedirler.

- Laboratuvar destekli fen bilgisi dersi okuyan öğrencilerin, klasik yöntemle fen bilgisi dersi okuyan öğrencilere göre daha başarılı oldukları saptanmıştır (Algan, 1999: 47).

Aydoğdu (1992), "Kimya Eğitimindeki Laboratuvar Uygulamalarında Öğrenilen Bilgilerin Kalıcılık Durumunun Saptanması" adlı çalışmasında, teorik derslerle deney konularının paralel aktarılmasının başarıyı arttırdığını, laboratuvar çalışmalarıyla öğrenilen bilgilerin daha kalıcı olduğunu söylemektedir.

Bekar (1996), "Laboratuvar Destekli Fen Bilgisi Öğretiminin Öğrenci Başarısına Etkisi" adlı yüksek lisans tezinde, laboratuvar destekli fen bilgisi öğretimdeki öğrenci başarıları ile klasik yöntemli fen bilgisi öğretimindeki öğrenci başarıları ölçülerek incelenmiştir. Araştırmada üç farklı deney türü üzerinde çalışılmıştır. Çalışmada; bireysel deneyler, grup deneyleri ve gösteri deneyleri yapan gruplar ile kontrol grubu olarak klasik yöntemle öğretim yapan grup karşılaştırılmıştır. Araştırma sonunda deneyli fen bilgisi öğrenimi yapan, üç deney grubunun da kontrol grubundan daha başarılı oldukları bulunmuştur. Deney grupları içinde en başarılı olan grup ise, deneyleri bireysel olarak yapan öğrenci grubu olmuştur.

Yavru (1998), "İlköğretim Okullarının 4. ve 5. Sınıflarında Laboratuvar Deneylerinin Öğrencilerin Mekanik Konusundaki Başarısına ve Kavramları Kazanmasına Etkisi" adlı yüksek lisans tez çalışmasında, evde deney yapan öğrencilerin fen bilgisi dersine karşı ilgili ve meraklı olduğunu, bu durumda başarıyı arttırdığını söylemektedir. Aynı çalışmada şu sonuçlara ulaşılmıştır:

- Konuların deneylerle desteklenerek anlatılması, başarıyı olumlu yönde etkilemektedir.
- Konuların deneylerle desteklenerek anlatılması, konuyla ilgili kavramları doğru kazanma derecesini arttırmaktadır.
- Öğrencilerin bizzat kendilerinin yaptıkları deneyler, öğrenmeyi sağlamakta ve başarıyı arttırmaktadır.
- Öğrenciler deney yapmaktan, yaparak-yaşayarak öğrenim görmekten hoşlanmakta ve durum derse olan ilgilerini arttırmaktadır.

Algan (1999), "Laboratuvar Destekli Fizik Öğretiminin Öğrenci Başarısına Etkisi ve 1962-1985 Yılları Arasında Türkiye'de Uygulanan Modern Matematik ve Fen Programları" adlı tez çalışmasında laboratuvarla fizik öğrenimi gören öğrencilerin geleneksel metotlarla öğrenim gören öğrencilerden daha başarılı olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Bağcı (1999), "Fizik Konularının Öğretiminde Farklı Metotların Öğrenci Başarısına Etkisi" adlı araştırmasında, bireysel deney yapan grubun diğer metotlarla (düz anlatım, soru-cevap, tartışma, bulmaca metodu) ders işleyen grupları hepsinden daha başarılı olduğunu görmüştür.

Yogurt (2001), "İlköğretim Okullarında Laboratuvarlı Eğitimin Fen Bilgisi Öğretimine Etkisi ve Alınması Gereken Önlemler" adlı yüksek lisans tez çalışmasında; laboratuvarlı eğitimin, fen bilgisi öğretimine olumlu etkisi olduğu, öğrenci başarısını artırdığı sonucuna ulaşmıştır. Bu çalışma sonucunda elde edilen bulgulara göre öğretmenler;

- Sınıf mevcudlarını kalabalık bulmaktadırlar.
- Fen bilgisi dersi için ayrılan ders saatlerini yetersiz bulmaktadırlar.
- Laboratuvarla deney yapmak için ayrılan bir dersin olmasını istemektedirler.

- Okulların çoğunda laboratuvar bulunmadığını ve okulları yanında laboratuvar çalışmalarının yapılması için gerekli olan araç-gereçlerin yetersiz olduğunu, öğretmenlerin çoğunun fen laboratuvarları kullanmadıklarını söylemektedirler.

- Öğretmenler, kendilerini laboratuvar kullanmaktan alıkoyan sebepleri; araç-gereçlerin yetersiz, sınıf mevcudlarının kalabalık olması, araç-gereçlerin kullanılabilir durumda olmaması olarak sıralamışlardır.

- Öğretmenlerin büyük çoğunluğu, fen bilgisi dersindeki başarıyı arttırmanın, öğrencilerin deney yapmalarına bağlı olduğunu, fen bilgisi dersinin laboratuvar çalışmalarıyla daha verimli hale geleceğini, dolayısıyla öğrencilerin başarısının artacağını, laboratuvar çalışmalarının öğrencilerin zihinsel gelişimine

katkıda bulunacağını, öğrenilen bilgilerin daha kalıcı olmasını sağlayacağını, problem çözme ilgi ve merakını arttıracığını, yaratıcı düşünme yeteneklerini geliştireceğini, fen bilimlerini yaparak-yaşayarak ilk elden somut yaşantılar kazanarak öğrenmelerine yardımcı edeceğini, iletişim kurmalarını kolaylaştıracağını, fen bilimine karşı motive olmalarını, dolayısıyla fen ile ilgilenmelerini sağlayacağını, dikkatlerini her zaman canlı tutacağını, el becerilerini, gözlem yapma ve bu gözlemlere ait verileri analiz etme becerilerini geliştireceğini, soyut kavramları daha iyi somutlaştırmalarını sağlayacağını, eski bilgileri ile yeni edindikleri bilgiler arasında ilişki kurmayı öğreneceklerini, araştırma, inceleme becerileri ve alışkanlığı kazanacaklarını, kavrama yeteneği ve çevresini etkileme konusunda olumlu algılar geliştirmesine yardımcı olacağını belirtmişlerdir.

3.1.2. Yurt Dışında Yapılan Bazı Araştırmalar

Renner (1984), "Öğrenci Halkası" prensibine dayalı olarak geliştirilen ve uygulanan bir fizik programında, öğrencilerin memnun kaldıklarını bulmuş, özellikle laboratuvar aktivitelerine dayalı derslerin çok yararlı olduğunu belirttiklerini aktarmıştır (Aktaran: Ayas, 1995:151).

Bryant ve Morek (1987)'in yaptıkları, laboratuvar merkezli bir çalışmada; öğrencilerin bu çalışma hakkında ne düşündüklerini sormuşlar ve aşağıda bulunan sonuçlara ulaşmışlardır:

Öğrenciler,

- Laboratuvar merkezli çalışmanın dersi daha eğlenceli hale getirdiğini,
- Aktif olarak deney ve araştırma yapmanın feni daha iyi anlamalarını sağladığını,
- Laboratuvar çalışmalarının bireysel düşünme becerisi gerektirdiğini,
- Laboratuvar çalışmalarının, formüllerin nereden geldiğini ve değişkenlerin ne anlama geldiğini anlamalarını sağladığını,
- Bu tür çalışmaların daha çok istediklerini,

- Laboratuvarda harcadıkları zamanın, aktif olarak deney yaptıkları için değerli olduğunu, söylemişlerdir(Laçın, 2003: 39).

Freedman (1997), "Laboratuvarda Yapılan Eğitim ile Fen Bilimlerine Yönelik Tutum ve Fen Bilimlerindeki Başarı Arasındaki İlişki" adlı çalışmasında, düzenli laboratuvar eğitimi alan öğrencilerin,

- Fen bilgisi başarı testinde daha başarılı oldukları,
- Fene yönelik tutumları ile fen başarıları arasında olumlu bir ilişki olduğu,
- Laboratuvar çalışmalarının öğrencilerin fene olan tutumlarını olumlu etkilediği sonuçlarına ulaşılmıştır.

3.2. Bilgisayar Destekli Öğretim Konusunda Yapılan Yayın ve Araştırmalar

3.2.1. Yurt İçinde Yapılan Bazı Araştırmalar

Numanoğlu (1982), "Bilgisayar Destekli Öğretimde Ders Yazılımlarında Bulunması Gerekli Eğitsel Özellikler" başlıklı çalışmasında MEB'nin Bilgisayar Destekli Eğitim projesi kapsamındaki bilgisayar destekli öğretim yazılımlarında bulunması gerekli eğitsel özellikleri belirlemeye çalışmış, ders yazılımlarında esas alınması gerekli eğitsel özelliklerden bazılarını şöyle sıralamıştır:

- Yazılım ile ulaşılmak istenilen düzey belirtilmelidir.
- Ders programının içeriği ile yazılımın içeriği birbirini tutmalıdır.
- Konu üzerinde tekrar olanağına sahip olmalıdır.
- İçerdiği sorular belirlenmiş amaçlara uygun olmalıdır.
- Bilgisayar bilgisi ve deneyimi olmayan öğrenciler içinde kullanılabilir olmalıdır.
- Ekran düzeni ve kullanılan karakterler hedef alınan öğrencilerin ve konuların özelliklerine uygun olmalıdır.

Keser (1988), "Bilgisayar Destekli Öğretim İçin Bir Model Önerisi" başlıklı doktora tezi çalışmasında her okulda bir bilgisayar merkezi olması gerektiğinden söz etmekte, buralarında il, ülke düzeyinde kurulacak ana bilgisayar merkezlerine bağlanma olanaklarının olması gerektiğini belirtmektedir.

Araştırmacı bilgisayar destekli öğretimin öğretmenin yerini alacağını düşünmemek gerektiğini, öğretmen ve öğrenciye öğretimde çeşitli olanaklar sunan bir yardımcı araç olarak algılanması gerektiğini belirterek, bilgisayar destekli öğretim konusunda yetiştirilen personelin sürekli istihdamı özendirici önlemler alınmasını önermektedir.

Bayraktar'ın (1988) yaptığı "Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi" adlı çalışmada, bilgisayar destekli öğretim yönteminin geleneksel yöntemle göre öğrenci başarısı üzerindeki etkisini matematik dersinin polinomlar konusu üzerinde belirlemeye çalışmıştır. Araştırma sonucunda matematik öğreniminde, bilgisayar destekli öğretim yönteminin uygulandığı deney grubunun geleneksel yöntemin kullanıldığı kontrol grubundan daha başarılı olduğu ortaya çıkmıştır.

Meyveci (1997), "Bilgisayar Destekli Fizik Öğretiminin Öğrenci Başarısına ve Öğrencinin Bilgisayara Yönelik Tutumuna Etkisi" başlıklı araştırmasında, fizik öğretiminde geleneksel öğretim yöntemi ile bilgisayar destekli öğretim yöntemini karşılaştırarak, bilgisayar destekli öğretim alan öğrencilerin başarısının geleneksel öğretim alan öğrencilerden daha yüksek olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Güneş (1991), "Bilgisayarlı Öğretimde Değişik Yaklaşımların Öğretme Üzerindeki Etkileri" başlıklı araştırmasında, geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı gruplarla bilgisayarlı öğretim yönteminin uygulandığı gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. Araştırmasının öneriler kısmında, bilgisayar destekli öğretim yöntemi ile öğretimde daha etkili sonuçlar alabilmek için donanım, yazılım ve insan gücü anlamında iyi bir alt yapı oluşturularak eşgüdümle çalışılması gerektiğini belirtmektedir.

Geban ve arkadaşları (1992), "Bilgisayar Simülasyonları ve Problem Çözme Yaklaşımlarının Lise Öğrencilerine Etkisi" adlı çalışmada kimya dersinde bilgisayar simülasyon deneyleri ile yapılan öğretim ile geleneksel laboratuvar yaklaşımıyla yapılan öğretim arasında öğrenci başarısında simülasyon deneyleri lehine anlamlı bir farklılık tespit etmişlerdir.

Genç (1999), "Ortaöğretimdeki İkinci Dereceden Fonksiyonların Grafiği Konusunun Öğretiminde Bilgisayar Desteklerinin Rolü" konulu çalışmada lise 1. sınıflar düzeyinde ikinci dereceden fonksiyonların grafikleri ile ilgili problem çözme becerisinin geliştirilmesinde bilgisayar destekli yöntemle geleneksel yöntemleri karşılaştırmıştır. Araştırma sonucunda bilgisayar destekli yöntemle eğitim gören grubun başarısının geleneksel yöntemle öğretim gören gruba göre manidar derecede yüksek olduğu tespit edilmiştir.

İbiş (1999), "Bilgisayar Destekli Fen Bilgisi Öğretiminin Öğrenci Başarısına Etkisi" başlıklı çalışmada bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısına olumlu yönde katkı yaptığını tespit etmiş ve şu öneride bulunmuştur.

Bilgisayar destekli Öğretim uygulamalarının başarılı olabilmesi için donanım, yazılım ve yetişmiş öğretmen gereklidir. Bu nedenle üniversitelerde ve özellikle öğretmen yetiştiren fakültelerde öğretim programlarında bilgisayara yeterince ağırlık verilmelidir (İbiş, 1999:41).

Aşan (2000), "Yazılım Değerlendirme Süreci ve Türkiye'de Üretilen Bazı Yazılımların Öğrenme İlkelerine Uygunluğu" konulu çalışmada öğretmenlerin yazılım seçme modelini kullanarak derslerde kullanacakları yazılımları seçmişler ve seçilen yazılımla anlatılan derslerde öğrencilerin başarı ve ilgileri gözlemlenmiştir. Bu çalışma ile öğretmenlere, öğretim yazılımlarını seçme, değerlendirme ve etkili kullanma becerileri kazandırdığı gibi öğretme yazılımlarının türleri ve etkili öğrenme ilkelerine uygunluğu hakkında bilgi verilmiştir.

Şengel ve arkadaşları (2002), "Bilgisayar Simülasyonlu Deneylerin Lise Öğrencilerinin Yerdeğiştirme ve Hız Kavramlarını Anlamadaki Etkisi" adlı çalışmada fizik dersiyle birlikte verilen bilgisayar benzeşimli deneylerin, yerdeğiştirme ve hız kavramlarını anlamadaki etkisini ve yine derslerle birlikte verilen geleneksel laboratuvar çalışması ile karşılaştırmıştır. Uygulama sonunda bilgisayar simülasyonlu deneyler yerdeğiştirme ve hız kavramlarını algılamada geleneksel laboratuvar çalışmasına göre daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmacılar şu önerilerde bulunmuşlardır:

1. Bilgisayar simülasyonlu deney uygulaması ile başka öğretim metotları arasındaki ilişkinin incelenmesine ihtiyaç vardır.

2. Bilgisayar oyunlarının ve problem çözmenin lise öğrencilerinin fizik konularını algılamalarına olan etkisini inceleyen araştırmalar yapılabilir.

3. Diğer bilgisayar destekli eğitim metotlarının fizik konularını anlamaya etkisini araştıran çalışmalar yapılabilir.

4. Ayrıca, öğrencinin sosyo-ekonomik durumu, kişiliği, ilgi alanlarının bilgisayar destekli eğitim ile fizik başarıları arasındaki ilişkisi incelenebilir (Şengel ve arkadaşları :2002).

Yiğit ve Akdeniz (2003), "Fizik Öğretiminde Bilgisayar Destekli Erkinliklerin Öğrenci Kazanımları Üzerine Etkisi : Elektrik Devreleri Örneği" konulu çalışmada elektrik devrelerine yönelik geliştirilen logo destekli programın çalışma yaprağı ile uygulamaların öğrencilerin başarı ve tutumları üzerine etkisi araştırılmıştır. Tutum anketleri sonuçlarında uygulama öncesi ve sonrası bir fark görülmezken, bilgisayar destekli öğretim ve elektrik devreleri ile ilgili başarının uygulama sonrasında anlamlı biçimde arttığı bulunmuştur.

Görpeli (2005), "Biyoloji Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretim ile Geleneksel Öğretim Yöntemlerinin Öğrenci Başarısına Etkisi" adlı yüksek lisans tez çalışmasında bilgisayar destekli öğretimin geleneksel öğretim yöntemlerine göre daha üstün olduğu ve öğrenci başarısının da daha etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Yiğit (2004), "Fizik Öğretiminde Bilgisayar Destekli Uygulamaların Başarıya Etkisi" konulu çalışmasında bilgisayar (logo) destekli materyalin yerçekimi potansiyel enerjisi konusunun öğretiminde etkili olduğu bulunmuş ve öğrencilerin ilgi ve dikkatini çeken bu tür materyallerin fizikteki diğer konuların öğretiminde de etkili olabileceği sonucuna varılmıştır.

3.2.1. Yurt Dışında Yapılan Bazı Araştırmalar

Reed (1986), "Bilgisayar Destekli Öğretimin Lise Biyoloji Dersinde Tutum ve Başarıya Etkisi" adlı çalışmasında bilgisayarın eğitimde kullanılması fen bilimlerindeki başarıyı anlamlı bir biçimde artırdığı sonucuna ulaşmıştır.

McCoy (1991), "Geometri Bilgisayar Yazılımlarının Lisedeki Geometri Başarısına Etkisi" adlı araştırmasında bilgisayar destekli öğretimin geleneksel metotlara göre daha kalıcı ve öğrencinin başarısına olumlu yönde etkileyici olduğunu tespit etmiştir.

Bennett (1986), "Bilgisayar Destekli Öğretimin ve Güçlendirilmiş Programların Lise Öğrencilerinin Fiziğe Yönelik Başarı ve Tutumları Üzerindeki Etkisi" bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin fizik dersi başarılarını artırdığını bulmuştur.

Miller (1986), "Bilgisayar Simülasyonlarının Üniversitelerdeki Biyoloji Laboratuvarı ile Bütünleştirilmesi" yaptığı çalışmada bilgisayar destekli öğretimi biyoloji laboratuvarı dersinde uygulanmış, araştırma sonunda öğrenci başarısı açısından anlamlı bir fark tespit edilememiştir.

Son zamanlarda öğrencilerin fen konularındaki başarılarında bilgisayar simülasyon deneylerinin mi yoksa geleneksel laboratuvar deneylerinin mi etkili olduğu hususunda bazı araştırmalar yapılmıştır. Bu araştırmaların bir kısmı bilgisayar simülasyonlu deneylerin daha etkili olduğunu göstermiştir.(Geban ve diğer.,1992;

Svcc & Anderson, 1995; Redish ve diğcr., 1997) Fakat Miller (1986) ve Choi & Gennaro (1987) bilgisayar simülasyonlu deneylerle geleneksel laboratuvar deneylerinin arasında anlamlı bir fark bulamamışlardır (Geban ve diğcrleri, 2002: 330).



IV. BÖLÜM

ARAŞTIRMA YÖNTEMİ

Bu bölümde, Araştırma Deseni, Evren ve Örneklem, Verilerin Toplanması, Araştırmanın Yapıldığı Okulun Belirlenmesi, Araştırma İçin Ders konusunun Seçilmesi, Ders Yazılımının Belirlenmesi, Ders Planlarının Hazırlanması, Uygulama Ortamının Hazırlanması, Ölçme Araçlarının Hazırlanması, Deneyin Uygulanması, ve Verilerin Çözümlenmesi başlıkları yer almaktadır.

4.1. Araştırma Deseni

Bu araştırmada, deneysel yöntem kullanılmıştır. Araştırma modeli olarak deney ve kontrol gruplu öntest-sontest deseni uygulanmıştır. Yapılacak olan araştırmada bilgisayar destekli fizik öğretimi alan öğrenci grubu ile laboratuvar destekli fizik öğretimi alan öğrenci grubunun başarıları arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığına bakılmıştır. Öğrenci grupları oluşturulurken, birinci dönem fizik dersi not ortalamaları ve anket sonuçları göz önünde bulundurularak öntest puanları denk iki grup oluşturulmuştur. Böylelikle öğrencilerin bilgisayar ve fizik laboratuvarına olan ilgi ve becerileri göz önünde bulundurulmuş ve araştırmanın hassasiyeti artırılmıştır.

Araştırma için oluşturulacak öğrenci gruplarının bilgisayara ve fen laboratuvarına olan ilgi ve merakları oldukça önemlidir. Öğrencilerin bu durumlarının tespiti için “Öğrencilerin Bilgisayar Laboratuvarına Olan İlgilerini Tespit Etme Anketi (BLİTA)” ve “Öğrencilerin Fizik Laboratuvarına Olan İlgilerini Tespit Etme Anketi (FLİTA)” uygulanmıştır. Daha sonra ise öğrencilere öntest uygulanmıştır. Araştırma yönteminin işleyişi Tablo 4.1’de verilmiştir.

Tablo 4.1 : Araştırma Yönteminin İşleyişi

GRUP	ÖLÇME	GRUPLAMA	ÖLÇME	İŞLEM	ÖLÇME
Öğrenciler	Fizik Lab.İlgi Anketi	Fizik Laboratuvarı Grubu	Ön-Test	Fizik Laboratuvarı Destekli Öğretim	Son-Test
	Bilgisayar Lab. İlgi Anketi	Bilgisayar Laboratuvarı Grubu	Ön-Test	Bilgisayar Laboratuvarı Destekli Öğretim	Son-Test

4.2. Evren ve Örneklem

Bu araştırmanın evreni, 9. sınıfta okuyan orta öğretim öğrencileridir.

Örnekleme ise, Azdavay İmam Hatip Lisesi 9/A ve 9/B sınıflarında okuyan 28 öğrenciden oluşmaktadır.

4.3. Verilerin Toplanması

Araştırma konusu ile ilgili literatür taranarak, bulunanlar araştırmanın teorik kısmı ile ilgili verileri ve dayanaklarını oluşturmuştur.

Bu araştırmanın deneysel verilerini elde etmek üzere ilgi tespit etme anketleri ve başarı testi hazırlanmıştır.

Öğrencilerin bilgisayar ve fizik laboratuvar uygulamalarına olan ilgi ve becerilerinin tespiti için "Öğrencilerin Bilgisayar Laboratuvarına Olan İlgilerini Tespit Etme Anketi (BLİTA)" ve "Öğrencilerin Fizik Laboratuvarına Olan İlgilerini Tespit Etme Anketi (FLİTA)" hazırlanmıştır.

Hazırlanan başarı testi, İse 9. Sınıf Fizik Müfredatı'nın Madde ve Elektrik bölümünün Elektrik Devreleri konusundan, öğrenci başarısını ölçebilecek düzeyde hazırlanmıştır.

33 sorudan oluşan başarı testi 5'li skala, 22 sorudan oluşan ilgi anketleri ise yine 5'li likert skala üzerinde cevaplanmıştır. Başarı testi ve ilgi anketleri, başka okullardaki öğrencilere uygulanarak ve uzman görüşleri de alınarak geçerli ve güvenilir hale getirilmiştir.

4.4. Araştırmanın Yapıldığı Okulun Belirlenmesi

Araştırma için Azdavay İmam Hatip Lisesi'nin seçilmesinin başlıca nedenleri şunlardır:

1. MEB'na bağlı çoğu okul tek başına bu araştırmayı yapacak bilgisayar laboratuvarı ve fizik laboratuvarı imkanlarına sahip değildir. Ancak birçok kurumdan sağlanacak araçlarla bu araştırma sağlıklı olarak yapılabilir. Bu araştırmada kullanılan fizik laboratuvarı araç-gereçlerini ve bilgisayar laboratuvarında kullanılan teknolojik araçların temin edildiği kurumlar EK-11 ve EK-12' de gösterilmiştir.

2. Araştırmanın duyarlılığını arttırmak için, fizik laboratuvarı destekli öğretim uygulaması ve bilgisayar destekli öğretim uygulamasının aynı mekanda dönüşümlü olarak yapılması kararlaştırılmıştır. Araştırma süresi boyunca (4 hafta) bilgisayar sisteminin kurulumu ve akabinde sınıfın fizik laboratuvarına dönüştürülmesi hem çok zaman alıcı ve hem de yorucu bir iş temposunu

gerektirmektedir. Bu zorluk araştırmacının görev yaptığı okulda rahatlıkla aşılabilecektir.

3. Araştırma için oluşturulacak gruplarda sınıf bütünlüğü bozulabileceğinden haftalık ders programında gerekli düzenlemelerin yapılması gerekebilir. Bu ise araştırmacının da idareci olarak görev yaptığı okulda sağlanabilecektir.

Araştırma için araştırmacının görev yaptığı okul olan Azdavay İnanm Hatip Lisesi bu nedenlerle seçilmiş ve bu okulda çalışma yapmak için gerekli resmi yazışmalar yapılmıştır (EK-13).

4.5. Araştırma İçin Ders Konusunun Seçilmesi

Araştırma için seçilecek ders konuları hem fizik laboratuvarında hem de bilgisayar ortamında öğrencinin rahatlıkla uygulayabileceği konular olmalıdır. Burada kullanılacak ders yazılımının özellikleri ve sınırlılıkları araştırmayı bağlamaktadır. Bu nedenle mevcut fizik yazılımları içerikleri araştırılarak, inceleme sonuçlarına göre ders konusu belirlenmiştir.

9. sınıf fizik ders programı ve fizik dersi uygulamaları için hazırlanan ders yazılımları içerikleri incelenmiş, araştırma için en uygun konunun Elektrik Devreleri konusu olduğu tespit edilmiştir.

1.6. Ders Yazılımının Betirlemesi

Bu araştırmada kullanılacak öğretim yazılımı bize mümkün olduğu kadar laboratuvar ortamını sağlayabilmeli, öğrencinin aktif olduğu, ve parametreleri rahatça sınayabileceği bir dizayna sahip olmalıdır. Öğretim yazılımlarını aşağıdaki gibi sınıflandırmak mümkündür.

- 1- Özel Öğretici Program (Tutorial)
- 2- Alıştırma ve Deneme (Drill and Pratica)
- 3- Eğitici oyunlar (Educational Games)
- 4- Simülasyonlar (Simulations)

Bu sınıflandırmada yer alan öğretim yazılım çeşitleri incelenmiş araştırma yöntemine en uygun olanının simülasyon (benzetim) fizik öğretim yazılımları olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca seçilecek ders yazılımı fiziksel simülasyon programları özelliklerine sahip olması gerekmektedir. Simülasyon yazılımlarının çeşitleri ve özellikleri I. bölümde verilmiştir.

Laboratuvar destekli fizik öğretimi uygulamasında kullanılabilecek elektrik konularını kapsayan simülasyon programları araştırılmıştır. Çalışmada kullanılabilecek seviyede bulunan üç program tespit edilmiştir. Bunlar:

1. ElektroM3D 1.2 (İngilizce)
2. Crocodile Physics V504 (İngilizce)
3. Edison 4.0 (Türkçe)

Seçilen üç yazılımın değerlendirilmesi ve araştırmaya uygunluğunu tespit etmek için iki fizik öğretmene ve bu alanda uzman iki akademisyene bu programlar temin edilerek yazılımları “Bilgisayar Destekli Öğretimde Kullanılacak Ders Yazılımlarının Sahip Olması Gereken Özellikleri” adlı kaynaktan (Uşun, 2000:72-81) faydalanarak incelemeleri istenmiştir. İnceleme sonucunda yazılımlar hakkındaki uzman görüşleri, yazılım değerlendirme formu(Şahin ve Yıldırım, 1999:77-78) ile değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonucunda yazılımların puanları aşağıda verilmiştir.

1. ElektroM3D 1.2 : 40 puan
2. Crocodile Physics V504 : 45 puan
3. Edison 4.0 : 90 puan

Programların birer ekran görüntüleri EK-10 verilmiştir.

Yapılan incelemeler sonucunda, DesignSoft Kft. (Csengery u. 53 H-1067 Budapest/ HUNGARY) tarafından üretilen Edison 4.0 programı ders yazılımı olarak seçilmiştir. Yazılımın Türkiye distribütörü olan NETES Mühendislik ve Dış Ticaret Ltd. Şti. (Koşuyolu Cad. Netes Binası No:124 Koşuyolu 34718 İSTANBUL) ile irtibata geçilerek ders yazılımının temini için görüşülmüş hazırlanmakta olan Türkçe versiyonu için gerekli destek sağlanmıştır. Uygulama ders yazılımının henüz piyasaya sürülmemiş Türkçe sürümü ile yapılmıştır.

4.7. Ders Planlarının Hazırlanması

2398 sayılı Tebliğler Dergisinde yayınlanan, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı'nın 28.12.1993 tarih ve 522 sayılı kararı ile kabul edilmiş olan Fen Bilimleri 1 ve 2 Öğretim programında yazılı olan Jise 9. sınıf Madde ve Elektrik ünitesinin Elektrik Devreleri başlığı altındaki konu, amaç, kazanım ve açıklamalar incelenmiş, uygulama için aşağıdaki konu başlıkları seçilmiştir.

Elektrik Devreleri

- a. Bir Elektrik Devresinde Devre Elemanları
- b. Potansiyel Farkının Ölçülmesi
- c. Direnç ve Ölçülmesi
 1. Akım, Potansiyel Farkı ve Direnç Arasındaki Bağlantı (Ohm Yasası)
- ç. Elektrik Devrelerinde Akım
 1. Seri Devrede Akım
 2. Paralel Devrede Akım
 3. Anakol ve Paralel Kollarda Akım

Müfredata göre; Direnç ve Ölçülmesi konusundaki bir alt başlık olan "İletkenlerin Direncinin Bağlı Olduğu Faktörler ve Öz direnç" konusunun fizik laboratuvar çalışmasında uygulanabilirken, seçilen ders yazılımında uygulanamadığı tespit edilmiştir. Bu nedenle bu konu, araştırma için hazırlanan ders planına alınmamıştır.

9. Sınıf fizik ders programından araştırma için seçilen konu ve alt başlıkları kapsamındaki deneyler tespit edilmiş, laboratuvar ve bilgisayar ortamında seçilen ders yazılımı ile yapılabilirlikleri kontrol edilmiştir. Uygulama için seçilen deneylerin adları aşağıda verilmiştir.

Deneyler :

1. Voltmetre ile iki nokta arasındaki potansiyel farkının ölçülmesi.
2. Akım, potansiyel farkı ve direnç.
3. Seri bir devrede akımın incelenmesi.
4. Paralel bir devrede akımın incelenmesi.

Uygulama için ders içeriği Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu onaylı Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları Lise Fizik 1, Sürat Yayınları Fizik 2 Elektrik ve yine Sürat Yayınları Fen Bilimleri 2 kitaplarından faydalanılarak hazırlanmıştır. Ders içeriği EK-7 de gösterilmiştir.

Bu araştırmada iki grupta da aynı öğretim stratejisi uygulanmıştır. Öğretim stratejileri incelenmiş ve bilgisayar ortamında ve fizik laboratuvar ortamında rahatlıkla uygulanabilecek ve günümüzde çok güncel olan 'Zihinde Yapılama' (constructivism) adıyla bilinen öğrenme kuramının 5E modeline göre ders planlarının hazırlanması ve dersin bu metoda göre işlenmesine karar verilmiştir. Örnek ders planı EK-6 verilmiştir.

Elektrik ve elektrik devreleri konusunda öğrencilerde oluşabilecek kavram yanlışları, kaynaklardan faydalanılarak tespit edilmiştir.

Koçuközer (2003) "Lise I Öğrencilerinin Basit Elektrik Devreleri Konusuyla İlgili Kavram Yanılgıları" adlı araştırması sonucunda elde edilen bulgulara dayanılarak öğrencilerin sahip oldukları kavram yanılgıları şu şekilde tespit edilmiştir.

1. Akım devre elemanları tarafından harcanmaktadır.
2. Pil sabit akım kaynağıdır.
3. Akım, gerilim ve enerji kavramları aynı kavramlar olarak görülmektedir.
4. Devrede bir değişiklik yapıldığında, değişimden sadece değişiklik yapılan yerden sonra gelen elemanlar etkilenmektedir.
5. Pile yakın olan lambalar uzak olana göre daha parlaktır.
6. Seri bağlı lambalar paralel bağlı lambalara göre daha parlaktır.
7. Akım devre elemanları tarafından eşit bir şekilde paylaşılmaktadır.

Sencar ve Eryılmaz (2002), "Dokuzuncu Sınıf Öğrencilerinin Basit Elektrik Devreleri Konusuna İlişkin Kavram Yanılgıları" adlı çalışmada literatürdeki kavram yanılgılarını örneklem üzerinde test etmişlerdir. Elde ettiği bulgular neticesinde tecrübe gerektiren sorulardaki başarıyı artırabilmek için laboratuvar aktivitelerine daha fazla önem verilmesi, konu anlatılırken gerçek hayatta bağlantısının kurulması, derste okutulan kitapların konuyu sadece teorik olarak değil güncel hayatın örneklerle anlatanların arasından seçilmesi ve öğrencilerin başarısını ölçerken teorik sorular kadar pratik sorulara da yer vermesi önerilerinde bulunmuştur.

Ders planları tespit edilen kavram yanılgılarını önleyecek şekilde hazırlanmıştır. Bu kavram yanılgıları EK-8 gösterilmiştir.

4.8. Uygulama Ortamının Hazırlanması

Araştırma 14 öğrencilik iki gruba yapılmıştır. Gruplardan birine, fizik laboratuvarında her öğrencinin tek başına deney yapabileceği bir ortam hazırlanmıştır. Laboratuvarın hazırlanması için gerekli olan araçlar araştırma yapılan

okulda yeterli sayıda olmadığı için araştırma yapılan ilçedeki diğer okullardan karşılanma yoluna gidilmiş, uzun uğraşlar sonunda 14 kişilik deney seti oluşturulmuştur. Temin edilen malzemeler kontrol edilerek gerekli bakım ve tamiratları araştırmacı tarafından yapılmıştır. Araç-gereçleri, alınan kurumlar bazında gösteren liste EK-11'de gösterilmiştir.

Araştırma yapılan okul bilgisayar laboratuvarındaki bilgisayar sayısı yeterli olmadığından eksik bilgisayarlar ilçedeki diğer bir okuldan temin edilmiştir. Ayrıca ders yazılımının öğrencilere tanıtılması için ilçedeki başka bir okuldan projeksiyon cihazı temin edilmiştir. Toplanan bilgisayarlar ve projeksiyon cihazını, alınan okullar bazında gösteren liste EK-12'de verilmiştir.

Dört hafta süreyle okulun bilgisayar laboratuvarı haftada bir gün fizik laboratuvarı, bir günde bilgisayar laboratuvarı haline getirilerek uygulama ortamı oluşturulmuştur.

Ders yazılımı her hafta bilgisayarlara yeniden yüklenmiş, ders sonunda bilgisayarlardan silinmiştir. Böylece fizik laboratuvar grubu öğrencileri ders dışı zamanlarda bilgisayar laboratuvarından faydalanırken, ders yazılımını kullanmaları ihtimali ortadan kaldırılmıştır.

4.9. Ölçme Araçlarının Hazırlanması

Öğrencilerin durumlarının tespiti ve iki deney grubunun oluşturulması için "Öğrencilerin Bilgisayar Laboratuvarına Olan İlgilerini Tespit Etme Anketi (BLİTA)" ve "Öğrencilerin Fizik Laboratuvarına Olan İlgilerini Tespit Etme Anketi (FLİTA)" konuyla ilgili uzman kişilere danışılarak hazırlanmıştır. Hazırlanan anketler çalışma gruplarının özelliklerini taşıyan 40 öğrenciye uygulanmış elde edilen veriler SPSS paket programı ile değerlendirilerek FLİTA güvenilirliği 0,94 ve BLİTA güvenilirliği 0,74 olarak tespit edilmiştir. Hazırlanan anketler EK-4 ve EK-5'te gösterilmiştir.

Bu araştırmanın deneysel verilerini elde etmek üzere ilk önce Elektrik Devreleri konusunda MEB'nin öngördüğü öğrenci kazanımları göz önünde tutularak 39 soruluk Başarı Testi (öntest-sontest) hazırlanmıştır. Bu ölçme aracı, geçerlilik-güvenirlilik için önce uygulama grubuna denk başka bir 94 kişilik grupta denenmiş, elde edilen sonuca göre gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Uzman görüşü de alınarak 33 sorudan oluşan ölçme aracı 0,60 lık güvenirlik ile son şekline kavuşmuştur. Hazırlanan başarı testi (öntest-sontest) EK-1'de ve öğrenci kazanımlarına göre başarı testi soruları dağılımı EK-2'de verilmiştir. Başarı testinin güçlük derecesi 0,37 olarak bulunmuştur. Testin madde güçlük analizi EK-3 görülmektedir.

3.3. Deneyin Uygulanması

Yapılan hazırlıkların akabinde, öğrencilere BLİTA ve FLİTA'ı uygulanmış daha sonra ise öğrenciler birinci dönem fizik not ortalamalarına ve anket sonuçlarına göre denk 14 kişilik iki gruba ayrılmıştır. Gruplar oluşturulurken öğrencilerin isimleri yerine şans yolu ile seçilen X1, X2, X3... ve Y1, Y2, Y3... kodları kullanılmıştır.

Aynı hafta Başarı Testi öntest olarak uygulanmıştır. Mart ayının ilk haftası uygulamaya başlanmıştır. Uygulama 4 hafta sürmüştür. Her iki grupla da dersler araştırmacı tarafından işlenmiştir.

Dört hafta süreyle okulun bilgisayar laboratuvarı haftada bir gün fizik laboratuvarı, bir günde bilgisayar laboratuvarı haline getirilerek uygulama yapılmıştır.

Ders yazılımı her hafta bilgisayarlara yeniden yüklenmiş, ders sonunda bilgisayarlardan silinmiştir. Böylece fizik laboratuvar grubu öğrencilerin ders dışı zamanlarda bilgisayar laboratuvarından faydalanırken ders yazılımını kullanmaları ihtimali ortadan kaldırılmıştır.

Dersler her iki grupta da 'Zihinde Yapılanma' (constructivism) öğrenme modeline göre hazırlanan ders planlarına göre işlenmiştir. Ders sonunda öğrencilere o derste görülen ders içeriği fotokopi olarak dağıtılmıştır. Ayrıca derste yapılan deneylerin raporları bir sonraki derste toplanarak kontrol edilmiştir. Dört hafta sonunda her iki gruba başarı değerlendirme sınavı uygulanmıştır.

Uygulama stresine elde edilen veriler veri işleme tablosuna işlenmiş analiz edilmiş ve yorumlanmak üzere saklanmıştır.

3.3. Verilerin Çözümlemesi

Ölçüm araçlarından elde edilen sonuçlar Microsoft Excel XP ortamında veri tabanı haline getirilmiş ve SPSS 11.5 For Windows paket programına aktararak analizleri yapılmıştır.

Grupların uygulanan BLİTA ve FLİTA sonuçları için bağımsız örneklem için t-testi ile analiz edilmiştir.

Çünkü bağımsız örneklem için t-testi; bağımsız iki (2) grubun veya örneklemin bağımlı bir değişkene göre ortalamalarının karşılaştırılarak, ortalamalar arasındaki farkın belirli bir güven düzeyinde (%95, %99 gibi) anlamlı olup olmadığını test etmek için kullanılan istatistiksel bir tekniktir (Ural, 2005).

Grupların uygulanan öntestler arasında anlamlı bir fark olup olmadığını anlamak için yine bağımsız örnekler için t-testi uygulanmıştır.

Daha sonra grupların öntest ve sınavları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını bağımlı (ilişkili) ölçümler için t-testi yapılarak incelemiştir. Bu test ile genel anlamda aynı yada eşleştirilmiş örneklem grubu üzerinde gerçekleştirilen ilişkili iki ölçüme ait ortalamaya karşılaştırılmıştır.

Bağımlı ölçümler için t-testi genellikle şu durumlarda kullanılır:

Bazı araştırmaların uygulanmasının aynı örnekleme yada öğrenci grubu üzerinde gerçekleştirilmesi zor hatta bazen de imkansızdır. Böyle araştırmalarda araştırma konusu ile ilgili aynı veya benzer özelliklere sahip örnekleme kullanılır. Bu durumda, eşleştirilmiş iki grup tek bir grupmuş gibi varsayılarak iki ölçümle ilişkin ortalamalar karşılaştırılır. Burada iki grubun eşleştirilmesi, ölçüm sürecinden önce iki grup arasında ölçüm yapılacak konuda fark olmadığını varsaymuk anlamına gelmektedir. Bu duruma, deney ve kontrol grupları üzerinde gerçekleştirilecek ölçümlerin karşılaştırıldığı araştırmalar örnek olarak verilebilir. Başlangıçta deney ve kontrol grupları ölçüm yapılacak konuda farksız (eş) varsayılır, daha sonra grubu üzerinde belirli bir işlem gerçekleştirildikten sonra ölçüm yapılır ve bu ölçümler kontrol grubundan elde edilen ölçümlerle karşılaştırılır. İki ölçüm ortalaması arasındaki farkın belirli bir güven düzeyinde önemli olup olmadığını bu test ile belirlenir (Ural, 2005).

Son olarak öntestlerin de anlamlı bir farklılık olmayan iki deney grubunun son test sonuçlarında anlamlı bir farklılığın olup olmadığını tespit etmek için bağımsız örneklemler için t-testi uygulanmıştır.

Elde edilen değerlendirme sonuçları bulgular ve yorumlar bölümünde tablolandırılmıştır.

V. BÖLÜM

BULGULAR VE YORUMLAR

Bu bölümde, araştırmaya için ön görülmüş olan analiz tekniklerine göre örneklem grubuna ait veriler, veri analizleri ve bulgular sunulmuştur.

5.1. İstatistiksel Analiz

Örnekleme oluşturan 9/A ve 9/B sınıflarındaki öğrencilerin, birinci dönem fizik dersi notları incelenmiştir. 9/A sınıfının birinci dönem fizik dersi not ortalaması 5'lik not sistemine göre 2,6 ve başarısız (ders notu 0 veya 1 olan) öğrenci sayısı 3'tür. 9/B sınıfının birinci dönem fizik dersi not ortalaması 5'lik not sistemine göre 1,8 ve başarısız öğrenci sayısı 9 dur. İki sınıfın fizik dersindeki başarıları arasında önemli bir fark vardır. Buda bize iki sınıf arasında anlama ve kendini ifade edebilme kabiliyetleri arasında önemsenecek bir fark olduğunu göstermektedir. Ayrıca çalışmada öğrencilerin fizik ve bilgisayar laboratuvarına olan ilgi ve meraklarının tespit edilmesi ve elde edilen sonuçlara göre grupların belirlenmesi, oluşturulacak grupların dengeliği için önemlidir. Grupların dengeliği sağlamak amacıyla uygulanan "Öğrencilerin Bilgisayar Laboratuvarına Olan İlgiğini Tespit Etme Anketi (BLİTA)" ve "Öğrencilerin Fizik Laboratuvarına Olan İlgiğini Tespit Etme Anketi (FLİTA)" sonuçları ile sınıflarının fizik dersi I. dönem notları ve not ortalamaları Tablo 5.1'de verilmiştir.

Tablo 5.1: Sınıfların 1. Dönem Fizik Dersi Notları ve Uygulanan İlgili Tespit Etme Anketleri Sonuçları

S/A	1.Dönem Fizik Ders Notları	Fiz Lab. Anketi Puanı	Fiz Lab. Anketi Puanı ORT	Bil Lab. Anketi Puanı	Bil Lab. Anketi Puanı ORT
X1	3	100	4,55	85	3,86
X2	1	80	3,84	78	3,45
X3	2	87	3,95	92	4,18
X4	3	80	4,09	86	3,81
X5	1	101	4,59	73	3,32
X6	2	95	4,32	101	4,59
X7	4	91	4,14	91	4,14
X8	3	85	3,86	83	4,23
X9	1	92	4,18	93	4,23
X10	3	88	4,45	92	4,18
X11	5	98	4,50	92	4,18
X12	3	88	4,00	84	3,82
X13	3	79	3,59	75	3,41
ORT.	2,82	81,15	4,14	87,15	3,96

S/B	1.Dönem Fizik Ders Notları	Fiz Lab. Anketi Puanı	Fiz Lab. Anketi Puanı ORT	Bil Lab. Anketi Puanı	Bil Lab. Anketi Puanı ORT
Y1	1	88	4,00	89	4,05
Y2	1	93	4,23	91	4,14
Y3	1	88	4,45	82	3,73
Y4	1	98	4,45	90	4,09
Y5	3	93	4,23	98	4,50
Y6	2	96	4,50	108	4,91
Y7	2	83	3,77	80	4,09
Y8	1	71	3,23	82	3,73
Y9	1	72	3,27	84	4,27
Y10	1	85	3,86	87	3,95
Y11	4	81	2,77	104	4,73
Y12	1	77	3,50	89	4,05
Y13	3	86	3,86	73	3,92
Y14	4	94	4,27	68	3,09
Y15	1	98	4,50	98	4,50
ORT.	1,80	88,40	3,93	89,87	4,08

İki sınıftaki toplam 28 öğrenci 1. dönem fizik ders notları ortalamaları 2,21 olacak şekilde ve öğrencilerin BLİTA ve FLİTA anket sonuçlarına göre denk iki gruba ayrılmıştır. Böylece mantıksal düşünme yetenekleri ayrıca fizik ve bilgisayar

laboratuvarına olan ilgi ve merakları denk iki gruba oluşturulmuştur. Daha sonra şans yoluyla fizik laboratuvarı grubu (Kontrol Grubu) ve bilgisayar laboratuvarı grubu (Deney Grubu) belirlenmiştir. Oluşturulan gruplar Tablo 5.2'de verilmiştir.

Tablo 5.2: Grupların I Dönem Fizik Dersi Notları ve Uygulanan İlgili Tespit Etme Anketleri Sonuçları

Bilgisayar Lab. Grubu	I.Dönem Fizik Ders Notları	Fiz Lab. Anketi Puanı	Fiz Lab. Anketi Puanı ORT	Bil Lab. Anketi Puanı	Bil Lab. Anketi Puanı ORT
B1	2	87	3,95	92	4,18
B2	1	101	4,59	73	3,32
B3	3	79	3,59	75	3,41
B4	1	80	3,64	76	3,45
B5	1	92	4,18	93	4,23
B6	3	98	4,45	92	4,18
B7	5	90	4,50	92	4,18
B8	2	99	4,50	108	4,91
B9	2	83	3,77	90	4,09
B10	1	71	3,23	82	3,73
B11	4	61	2,77	104	4,73
B12	3	86	3,86	73	3,32
B13	2	95	4,32	101	4,59
B14	1	99	4,50	99	4,50
ORT.	2,21	87,78	3,99	88,28	4,05

Fizik Lab. Grubu	I.Dönem Fizik Ders Notları	Fiz Lab. Anketi Puanı	Fiz Lab. Anketi Puanı ORT	Bil Lab. Anketi Puanı	Bil Lab. Anketi Puanı ORT
F1	1	88	4,00	89	4,05
F2	1	93	4,23	91	4,14
F3	1	98	4,45	90	4,09
F4	3	93	4,23	99	4,50
F5	1	77	3,50	89	4,05
F6	4	94	4,27	68	3,08
F7	1	72	3,27	94	4,27
F8	1	85	3,86	87	3,95
F9	3	85	3,86	93	4,23
F10	3	100	4,55	85	3,86
F11	3	88	4,00	84	3,52
F12	2	98	4,45	82	3,73
F13	3	90	4,09	86	3,91
F14	4	91	4,14	91	4,14
ORT.	2,21	89,43	4,06	87,71	3,98

Tablo 5.2'deki verilere göre oluşturulan gruplar, grupların not ortalamaları ve ilgi anketleri puan ortalamaları Tablo 5.3'de gösterilmiştir.

Tablo 5.3: Grupların Not Ortalaması ve Uygulanan İlgi Tespit Etme Anketleri Sonuçları

Grup	LDönem Fizik Ders Notları ORT.	Fiz Lab. Anketi Puanı	Fiz Lab. Anketi Puanı ORT.	Bil Lab. Anketi Puanı	Bil Lab. Anketi Puanı ORT.
Bilgisayar Lab. Grubu (Deney) Grubu	2,21	87,79	3,99	89,29	4,05
Fizik Lab. Grubu (Kontrol) Grubu	2,21	89,43	4,06	87,71	3,98

Kontrol grubu ile deney grubunun fizik laboratuvarı ilgi anketleri puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı analiz edilmiştir. Analiz sonuçları Tablo 5.4'de gösterilmiştir.

Hipotez 1: Bilgisayar laboratuvarında öğretim gören grup (Deney Grubu) ile fizik laboratuvarında öğretim gören grubun (Kontrol Grubu) başarı durumları; ön-test sonuçlarına göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermemektedir.

Tablo 5.4: Deney ve Kontrol Gruplarının Fizik Laboratuvarı İlgi Tespit Etme Anketleri Karşılaştırması İçin t-Testi Sonuçları

Öğrenci Grupları	Öğrenci Sayısı (N)	Aritmetik Ortalaması (\bar{X})	Standart Sapma (S.S.)	Serbestlik Derecesi (S.D.)	t Değeri	Önem Değeri (P)
Deney Grubu	14	3,99	0,54	26	0,428	0,672
Kontrol Grubu	14	4,06	0,35			

Deney grubunun anket ortalaması 3,99 ($\pm 0,54$), kontrol grubunun anket ortalaması ise 4,06 ($\pm 0,35$) dir. Tablodaki verilere göre deney ve kontrol gruplarının fizik laboratuvarı ilgi anketi ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur [$t_{(26)} = 0.428$; $p > .05$]. Bu sonuca göre hipotez -1 kabul edilmiştir.

Kontrol grubu ile deney grubunun, bilgisayar laboratuvarı ilgi anketleri puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı analiz edilmiştir. Analiz sonuçları Tablo 5.5' de gösterilmiştir.

Tablo 5.5: Deney ve Kontrol Gruplarının Bilgisayar Laboratuvarı İlgi Tespit Etme Anketleri Karşılaştırması İçin t-Testi Sonuçları

Öğrenci Grupları	Öğrenci Sayısı (N)	Aritmetik Ortalaması (\bar{X})	Standart Sapma (S.S.)	Serbestlik Derecesi (S.D.)	t Değeri	Önem Değeri (P)
Deney Grubu	14	4,05	0,53	26	0,422	0,676
Kontrol Grubu	14	3,98	0,32			

Deney grubunun anket ortalaması 4,05 ($\pm 0,53$), kontrol grubunun anket ortalaması ise 3,98 ($\pm 0,32$) dir. Tablodaki verilere göre grupların bilgisayar laboratuvarı ilgi anketi ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur [$t_{(26)} = 0.422$; $p > .05$].

Anket sonuçlarına göre; deney ve kontrol gruplarının bilgisayar ve fizik laboratuvarları için, ilgi ve becerilerinde anlamlı bir farklılık yoktur.

Deney ve kontrol gruplarının öntest ve sontest puanları ve ortalamaları Tablo 5.6' da verilmiştir.

Tablo 5.6: Deney ve Kontrol Gruplarının Öntest ve Sontest Sonuçları

Deney Grubu	Öntest Puanı	Sontest Puanı	Kontrol Grubu	Öntest Puanı	Sontest Puanı
B1	12	16	F1	11	21
B2	11	23	F2	8	18
B3	8	18	F3	10	20
B4	9	28	F4	10	29
B5	9	10	F5	13	21
B6	8	21	F6	6	17
B7	12	29	F7	6	13
B8	13	19	F8	14	18
B9	12	22	F9	8	24
B10	12	26	F10	12	17
B11	8	25	F11	11	12
B12	11	24	F12	11	14
B13	8	16	F13	10	23
B14	8	10	F14	13	24
ORT	10,21	20,42	ORT	10,21	19,35

Kontrol grubu ile deney grubunun öntest puan ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla t-testi sonuçları Tablo 5.7'de verilmiştir.

Tablo 5.7: Deney ve Kontrol Gruplarının Öntest Karşılaştırması İçin t-Testi Sonuçları

Öğrenci Grupları	Öğrenci Sayısı (N)	Arithmetik Ortalaması (\bar{X})	Standart Sapma (S.S.)	Serbestlik Derecesi (S.D.)	t Değeri	Önem Değeri (P)
Deney Grubu	14	10,21	1,8	26	0	1
Kontrol Grubu	14	10,21	2,48			

İki grubunda öntest puan ortalaması aynı olduğundan tablodaki verilere göre grupların öntest ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur [$t_{(26)} = 0$; $p > .05$].

Bu nedenle araştırmanın başlangıcında, gruplarda yer alan bireylerin hazır bulunuşluk düzeylerinin eşit olduğu söylenebilir. Araştırmanın başlangıcında gruplara alınacak bireylerin seçiminde yansız davranılmaya özen gösterilmiştir.

Öntest puanlarının anlamlı bir fark oluşturmaması öğrencilerin birinci dönem fizik notlarına denk olmasına göre ayarlanmasının bir neticesidir.

Kontrol grubu ile deney grubunun öntest - sontest puanları arasında anlamlı fark olup olmadığını analiz edilmiştir. Sonuçları Tablo 5.8 ve Tablo 5.9'de gösterilmiştir.

Tablo 5.8: Deney Grubu Öntest ve Sontest Karşılaştırması İçin t-Testi Sonuçları

Deney Grubu	Öğrenci Sayısı (N)	Arithmetik Ortalaması (\bar{X})	Standart Sapma (S.S.)	Serbestlik Derecesi (S.D.)	t Değeri	Önem Değeri (P)
Öntest	14	10,21	1,80	13	6.612	0,000
Sontest	14	20,42	6,07			

Deney grubunun öntest puanları ortalaması 10,21 ($\pm 1,8$), sontest ortalaması ise 20,42 ($\pm 6,07$) dir. Bu grubunun öntest-sontest sonuçları karşılaştırıldığında elde edilen bulgulara göre; sontest puan ortalamasının, öntest puan ortalamasından istatistiksel olarak [$t_{(26)} = 6.612; p < 0.05$] anlam düzeyinde yüksek olduğu görülmektedir.

Tablo 5.9: Kontrol Grubu Öntest ve Sontest Karşılaştırması İçin t-Testi Sonuçları

Kontrol Grubu	Öğrenci Sayısı (N)	Arithmetik Ortalaması (\bar{X})	Standart Sapma (S.S.)	Serbestlik Derecesi (S.D.)	t Değeri	Önem Değeri (P)
Öntest	14	10,21	2,48	13	6.877	0,000
Sontest	14	19,36	4,74			

Kontrol grubunun öntest puanları ortalaması 10,21 ($\pm 2,48$), sontest ortalaması ise 19,35 ($\pm 4,74$) dir. Kontrol grubunun öntest-sontest sonuçları karşılaştırıldığında elde edilen bulgulara göre; uygulanan sontestin puan ortalamasının, öntest puan ortalamasından istatistiksel olarak [$t_{(26)} = 6.877$; $p < .05$] anlam düzeyinde yüksek olduğu görülmektedir.

Kontrol grubu ile deney grubunun sontest puan ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla t-testi sonuçları Tablo 5.10'da verilmiştir.

Hipotez 2: Bilgisayar laboratuvarında öğretim gören grup (Deney Grubu) ile fizik laboratuvarında öğretim gören grubun (Kontrol Grubu) başarı durumları; sontest sonuçlarına göre istatistiksel olarak deney grubu içinde anlamlı bir fark göstermektedir.

Tablo 5.10: Deney ve Kontrol Gruplarının Sontest Karşılaştırması İçin t-Testi Sonuçları

Öğrenci Grupları	Öğrenci Sayısı (N)	Arithmetik Ortalaması (\bar{X})	Standart Sapma (S.S.)	Serbestlik Derecesi (S.D.)	t Değeri	Önem Değeri (P)
Deney Grubu	14	20,42	5,07	26	0,520	0,608
Kontrol Grubu	14	19,35	4,74			

Deney grubunun sontest puanları ortalaması 20,42 ($\pm 6,07$), iken kontrol grubunun sontest puanları ortalaması 19,35 ($\pm 4,74$) dir. Bu verilere göre kontrol grubu ile deney grubunun sontest puan ortalamaları arasındaki bu fark [$t_{(26)} = 0.520$; $p > .05$] anlam düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu ise iki grup arasındaki sontest sonuçlarının birbirinden farklı olmadığını anlamına gelmektedir. Bu sonuca göre hipotez -2 reddedilmiştir.

VI . BÖLÜM

SONUÇ VE ÖNERİLER

6.1. Sonuç

Ülkemizde son yıllarda büyük bir eğitim atılımı gerçekleştirilmektedir. Çağın yakalamak adına eğitim sistemimiz her yönüyle yeni bir görünüme bürünüyor. Düzenlenen "Eğitimcilerde Yüzyıl Desteği", "Haydi Kızlar Okula", "Her Öğretmene Dizüstü Bilgisayar", "MEB İnternette Erişim Projesi" benzeri kampanya ve projeler ile eğitim sistemimizi dinamik bir hale getirmek için çalışmalar yapılmaktadır. Teknolojik yeniliklerin yanında, okullarda uygulanan öğretim metotları da değişmektedir. Yetişen yeni nesiller, öğretimde aktif olarak rol aldıkları, yaparak yaşayarak öğrendikleri ortamlarda eğitim göreceklere ve görmektedirler. Hedef aktif öğrenme ortamlarında yetişmiş, karşılaştığı problemleri çözebilen, araştırmasını bilen ve araştıran kendini ifade edebilen bireyler yetiştirmektir.

Ülkemizi yarınlar taşıyacak bilgiyi üreten ve kullanan nesillerin, kaliteli bir fen eğitimi özellikle fizik öğretimi almaları gerekmektedir. Fizik öğretiminde ise laboratuvar çalışmaları, öğrencilerin başarılarını artırması ve bilgilerinin daha anlamlı ve kalıcı olması için gereklidir. Yapılan araştırmalar neticesinde fizik öğretiminde laboratuvar uygulamalarının başarıyı büyük oranda artırdığı görülmüştür (Bekar,1996;Freeman,1997;Bağcı,1999). Fakat ülkemizde fizik laboratuvarında ki araç-gereç yetersizliğinden dolayı ancak gösteri veya grup deneyleri yapılabilmektedir. Yapılan bu araştırma sırasında da araç-gereç yetersizliği problemi

ile karşılaşılmış, 14 kişilik bireysel deney setleri oluşturmak için 9 farklı kurumdan deney araçları toplanmıştır.

Laboratuvar uygulamalarının fizik dersinde öğrenci başarısında büyük rol oynamasına rağmen fizik ders saatlerinin azlığı müfredatın yoğunluğu, öğretmenin yetersizliği vb. problemler sebebiyle laboratuvar çabımları okullarda gerektiği ölçüde yapılamamaktadır. Bu noktada eğitim teknolojisindeki hızlı gelişmeler devreye girmektedir.

Eğitim teknolojisi denilince ilk akla gelen bilgisayarlardır. Bilgisayarların eğitim ve öğretim sürecinde kullanılması yeni öğretim amaçlı yazılımların üretilmesi ile öğrencilere sanal laboratuvar ortamlarında deney yapma imkanı sağlanmaktadır. Her ne kadar laboratuvarın yerini tam manasıyla tutmaktan uzak olsa da bilgisayar destekli öğretim uygulamaları öğrenci başarısını olumlu yönde etkilemektedir. Yapılan araştırmalar neticesinde bilgisayarın öğretim faaliyetlerinde kullanılmasının, fen bilimlerinde öğrenci başarısını anlamlı bir şekilde artırdığı görülmüştür (Meyveci, 1997; Bennett,1986; Güneş 1991; Geban ve diğer.,1992 ;Yiğit ve diğer., 2003).

Bu araştırmada, öğrencilerin akademik başarısında, bilgisayar destekli fizik öğretimi, laboratuvar destekli fizik öğretimi kadar etkili midir? sorusuna cevap aranmıştır. Çalışmanın sonunda laboratuvar destekli öğretimin öğrenci başarısına etkisi ile bilgisayar (simulasyon) destekli öğretimin öğrenci başarısına etkisi arasında anlamlı fark tespit edilememiştir. Buna göre araştırma sonucu olarak, öğrencilerin akademik başarısında bilgisayar (simulasyon) destekli fizik öğretiminin laboratuvar destekli fizik öğretimi kadar etkili olduğu söylenebilir.

6.2. Öneriler

Bu araştırmanın sonucuna bağlı olarak aşağıdaki öneriler sunulabilir.

1. Okullarımızdaki laboratuvar imkanları bireysel deney çalışmalarını için yeterli değildir. Bu nedenle fizik laboratuvarlarındaki deney araçlarının sayıları artırılmalıdır.

2. Laboratuvar şartlarında çeşitli nedenlerle (araç-gereç yetersizliği, zamanın kısıtlı olması, sınıfların kalabalık olması ve kontrolün güçleşmesi vb.) deneylerin yapılamadığı durumlarda, gerekli tasarım ve eğitsel özellikleri taşıyan fizik simülasyon yazılımlarının öğretim ortamlarında kullanılması, öğrencilerin fizik konularını daha iyi öğrenmelerini sağlayacaktır.

3. Elektrik devreleri konusunda bilgisayar destekli öğretim ile laboratuvar destekli öğretimin öğrenci başarısına etkisinin karşılaştırıldığı bu çalışma gibi fiziğin diğer konularında da buna benzer araştırmalar yapılmasına ihtiyaç vardır.

4. Bu çalışmada sadece bilgisayar destekli öğretim ile laboratuvar destekli öğretimin öğrenci başarısına etkisi incelenmiştir. Bunun yanında gruplardaki öğrencilerin bilimsel süreç becerilerindeki gelişimi karşılaştıran çalışmaların yapılmasına ihtiyaç vardır.

5. Bu çalışmada her iki grupta ders anlatımında Zihinde Yapılanma(constructivism) metodu kullanılmıştır. Ders anlatımında başka bir öğretim metodu kullanan farklı araştırmalar yapılabilir.

6. Ülkemizdeki okullar, bilgisayar destekli öğretim ile tanışmış ve bu konuda belirli bir aşamaya gelmiştir. Fakat halen bilgisayar laboratuvarı olmayan okullarımız mevcuttur. Biran önce bu okullar tespit edilmeli bilgisayar laboratuvarları oluşturulmalıdır.

7. Bilgisayar destekli fizik öğretiminde kullanılacak kapsamlı ve öğretim ilkelerine uygun Türkçe yazılım hatta yazılım sayısı çok azdır. Yazılım firmalarının bu önemli konuya ağırlık vermeleri gerekmektedir. Yurtdışında hazırlanan ders yazılımları Türkçeleştirilerek ülkemize kazandırılabilir. Yada; eğitsel nitelikleri taşıyan, etkili öğrenme ilkelerine uygun bilgiyi doğrudan aktaran değil, öğrenciyi araştırmaya ve keşfetmeye yöneleyen Türkçe fizik ders yazılımları hazırlanabilir.

8. Bilgisayar destekli öğretim uygulamalarının fizik dersinde başarılı olabilmesi için, öğretmen yetiştiren fakültelerin öğretim programlarında ve öğretmenler için yapılan hizmet içi kurslarda, aşağıda belirtilen becerilerin kazandırılması doğrultusunda değişiklikler yapılabilir. Bunlar;

- Bilgisayarı etkin bir şekilde kullanmak.
- Ders konusuna göre ihtiyaç duyulan ders yazılımlarını belirleyebilmek, alternatif programlar arasından mevcut şartlara göre uygun olanı seçebilmek ve kullanabilmek
- Gerektiğinde belirli bir konuda, belirlenen hedefler doğrultusunda bilgisayar destekli materyal (sunum, animasyon, simülasyon vb.) hazırlayabilme becerisine sahip olmak.

KAYNAKÇA

AKGÜN, Şevket. (2001). *Fen Bilgisi Öğretimi*. Giresun: Pegem A Yayıncılık.

AKPINAR, Yavuz. (1999). *Bilgisayar Destekli Öğretim ve Uygulamaları*. İstanbul:Anı Yayıncılık.

ALESSI, S. M. & S. R. TROLLIP. (2001). *Multimedia for Learning: Methods and Development*. Allyn and Bacon. USA.

ALGAN, Şimal. (1999). *Laboratuvar Destekli Fizik Öğretiminin Öğrenci Başarısına Etkisi ve 1962-1985 Yılları Arasında Türkiye’de Uygulanan Modern Matematik ve Fen Programları*. Ankara: Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi).

ALKAN, Cevat. (1986). *Bilgisayarın Eğitimde Kullanımı*. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 11, 62.

..... (1998). *Eğitim Teknolojisi*. Ankara: Anı Yayıncılık.

ARSLAN, Mehmet. (2001). *İlköğretim Okullarında Fen Bilgisi Öğretimi ve Belli Başlı Sorunları* IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınevi,

ASAN, Aşkın. (2000). *Yazılım Değerlendirme Süreci ve Türkiye’de Üretilen Bazı Yazılımların Öğrenme İlkelerine Uygunluğu*. IV. Fen Bilimleri Kongresi . Ankara:Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi (727-732).

AYAS, Alipaşa. (1995). *Fen Bilimlerinde Program Geliştirme ve Uygulama Teknikleri Üzerine Bir Çalışma: İki çağdaş Yaklaşımın Değerlendirilmesi*. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, (11), 149-155

AYAS, Alipaşa, S. Çepni, ve A. R.Akdeniz.(1994b). *Fen Bilimleri Eğitiminde Laboratuvarın Yeri ve Önemi-II, Çağdaş Eğitim Dergisi*, (205), 7-11.

.....(1995). *Fen Bilimleri Eğitiminde Laboratuvarın Yeri ve Önemi-III, Çağdaş Eğitim Dergisi*, (206), 24-28.

AYDOĞDU, Cemil.(1992). *Kimya Eğitimindeki Laboratuvar Uygulamalarında Öğrenilen Bilgilerin Kalıcılık Durumunun Saptanması. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7 135-143.

BAĞCI, Necati ve S. Şimşek. (1999). *Fizik Konularının Öğretiminde Farklı Öğretim Metodlarının Öğrenci Başarısına Etkisi, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19 (3), 79-88.

BAYRAKTAR, Emel. (1998). *Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi. Ankara: Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü (Yayınlanmamış Doktora Tezi).*

BEKAR, Selahattin. (1996). *Laboratuvar Destekli Fen Bilgisi Öğretiminin Öğrenci Başarısına Etkisi. Ankara: Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi).*

BENNETT, R. (1986). *The Effect of Computer Assisted Instruction and Reinforcement Schedules on Physics Achievement and Attitudes Toward Physics of High School Students. Dissertation Abstracts International*, 46(2), 3670A.

BÜLEN, Müritvet. (1999). *Plandan Uygulamaya Öğretim. Ankara: Anı Yayıncılık.*

BRYANT, Richard J. ve Edmund A. MOREK. (1987). *They Like Lab-Centered Science. The Science Teacher*, 54(8), 42-45.

BÜYÜKKARAGÖZ, Savaş ve C. ÇIVİ. (1999). *Genel Öğretim Metotları Öğretimde Planlama ve Uygulama*. İstanbul: Beta Basın Yayın Dağıtım.

CARLSEN, D. D. ve T. ANDRE. (1992). *Use of a Microcomputer Simulation and Conceptual Change Text To Overcome Student Preconceptions About Electric Circuits*. *Journal of Computer-Based Instruction*, 19, 105-109.

CHOI, B. ve E.GENNARO, (1987). *The Effectiveness of Using Computer Simulated Experiments on Junior High Students' Understanding of The Volume Displacement Concept*. *Journal of Research in Science Teaching*, 24, 539-552.

ÇİLENTİ, Kamuran. (1985). *Fen Eğitimi Teknolojisi*. Ankara: Kadioğlu Matbaası.

DEMİRÇİ, Bayram.(1994). *Fen Bilimleri Öğretim Programı Hazırlamada Temel İlkeler*. İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 1(1), 97-103.

DEMİRÇİ, Neşet. (2003). *Bilgisayarla Etkili Öğretim Stratejileri ve Fizik Öğretimi*. Ankara: Nobel Yayınları.

DEMİREL, Özcan. (1993) *Genel Öğretim Yöntemleri*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.

FİDAN, Nurettin.(1996). *Okulda Öğrenme ve Öğretme*. Ankara: Alkım Yayınevi.

FRIEDMAN, Michael P. (1997). *Relationship Among Laboratory Instruction, Attitude Toward Science, and Achievement in Science Knowledge*. *Journal of Research in Science Teaching*, 34(4), 343-357.

GEBAN, Ömer, P. AŞKAR, ve I. ÖZKAN, (1992). *Effects of Computer Simulations and Problem Solving Approaches on High School Students*. *Journal of*

Educational Research, 86, 6-10.

GENEL, Tayyar. (1999). *Ortaöğretim İkinci Dereceden Fonksiyonların Grafiği Konusunun Öğretiminde Bilgisayar Desteğinin Rolü*. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 15, 189-196.

GÖRPELİ, Tunc. (2003). *Biyoloji Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretim ile Geleneksel Öğretim Yöntemlerinin Öğrencinin Başarısına Etkisi*. Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi).

GÜLÇİÇEK, Çağlar. (2002). *Lise 2. Sınıf Öğrencilerinin Mekanik Enerjinin Korunumu Konusundaki Kavram Yanılgıları*. Ankara: Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi).

GÜLÇİÇEK Çağlar ve B. GÜNEŞ. (2004). *Fen Öğretiminde Kavramların Somutlaştırılması: Modelleme Stratejisi. Bilgisayar Simülasyonları ve Analojiler*. Eğitim ve Bilim, 29(134), 36-48

GÜMÜŞ, Fatma. (1999). *İlköğretim 5.Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilgisi Dersinde Yapılan Deneylerin İşlem Basamaklarına İlişkin Algıları ve Erişim Düzeyleri*. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi).

GÜNDEM, Suat. (1977). *Genel Öğretim Bilgisi*. Ankara:Yaykur Yayınları.

GÜNEŞ, Neşe. (1991). *Bilgisayarla Öğretimde Değişik Yaklaşımların Öğrenme Üzerindeki Etkileri*. Ankara: Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi).

GÜRDAL, Ayla. (1992). *İlköğretim okullarında Fen Bilgisinin Önemi*. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi. 8, 19-28.

HANNAFİN, Michael ve Kylee Peck,(1998). **The Design, Development, and Evaluation of Instructional Software**. Macmillan Publishing Company. New York.

HIZAL, Alışan. (1984). *Eğitim Teknolojisi Uygulama Yönetimi, Bilgisayarla Kendi Kendine Öğrenme*. Ankara: Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Yıllığı.

İBIŞ, Murat. (1999). **Bilgisayar Destekli Fen Bilgisi Öğretiminin Öğrenci Başarısına Etkisi**. Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi).

İPEK, İbrahim. (2001). **Bilgisayarla Öğretim: Tasarım, Geliştirme ve Yöntemler**. Ankara: Tıp Teknik Kitapçılık.

JIMOYIANNIS A, V. KOMIS, (2001). *Computer Simulations In Physics Teaching and Learning: A Case Study on Students' Understanding of Trajectory Motion*. **Computers & Education**, 36, 183-204.

KAPTAN, Fitnat (1999). **Fen Bilgisi Öğretimi**. İstanbul: Milli Eğitim Basımevi.

KESER, Hafize. (1988). **Ortaöğretim Kurumları İçin Bilgisayar Destekli Öğretim Model Önerisi**. Ankara: Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü (Yayınlanmamış Doktora Tezi).

KOCAÇINAR, Muhip. (1969). **Genel Öğretim Metodu**. İstanbul: Arkın Kitabevi.

KÖKSAL, M. ve H. Yavuz. (1990). **Bilgisayar Destekli Eğitimin Başarıya Ulaşmasını Etkileyen Faktörler**. TDE 8. Ulusal Bilişim Kurultayı.

Ankara, 57-65

KÜÇÜKÖZER, Hüseyin. (2003). *Lise 1 Öğrencilerinin Basit Elektrik Devreleri Konusuyla İlgili Kavram Yanılgıları*. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 25, 142-148.

LAÇIN, Canan. (2003). *İlköğretim Fen Bilgisi Öğretiminde Ev Laboratuvarı (Home-lab) Yönteminin Kullanılması*. Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi).

LUNETTA, V. N. HOFSTEIN, A. ve GIDDINGS, G. (1981). *Evaluating Science Laboratory Skills*. *The Science Teacher*, 48, 22-25.

MCCOY, L. P. (1991). *The Effect of Geometry Tool Software on High School Geometry Achievement*. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 10, 51-57.

MEYVECİ, Nevin. (1997). *Bilgisayar Destekli Fen Bilgisi Öğretiminin Öğrenci Başarısına ve Öğrencilerin Bilgisayara Yönelik Tutumuna Etkisi*. Ankara: Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi).

MILLER, D. G. (1986). *The Integration of Computer Simulation into The Community College General Biology Laboratory*. *Dissertation Abstract International*, 47(6), 2106-A.

NUMANOĞLU, Mustafa. (1990). *Milli Eğitim Bakanlığı Bilgisayar Destekli Eğitim Projesi Bilgisayar Destekli Öğretim Ders Yazılımlarında Bulunması Gereken Eğitsel Özellikler*. Ankara: Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi).

ÖZÇINAR, Zehra. (1995). **İlköğretim Fen Öğretiminde Laboratuvar Etkinliklerinin Değerlendirilmesi**. Ankara: Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi).

ÖZDAMAR, K. (1999). **Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri**. Eskişehir: Açıköğretim Fakültesi Yayınları.

REDISH, F. Edward Saul M. Jeffery, ve Richard N. Steinberg. (1997). *On the Effectiveness of Active Engagement Microcomputer based laboratories*. Departman of Physics. University of Maryland College Park, MD20742

REED, B. B. (1986). *The Effects of Computer Assisted Instruction on Achievement and Attitudes of Underachievers in High School Biology*. **Dissertation Abstracts International** , 47(4), 1270-A.

RICHE, R. D. (2000). *Strategies for Assisting Students Overcome Their Misconceptions in High School Physics*. Memorial University of Newfoundland Education 6390.

RIZA, Enver Tahir. (1997). **Eğitim Teknolojisi Uygulamaları (1)**. İzmir: Anadolu Matbaası.

SENCAR Selen ve A. ERYILMAZ. (2002), *Dokuzuncu Sınıf Öğrencilerinin Basit Elektrik Devreleri Konusuna İlişkin Kavram Yanılgıları*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Sempozyumu. Ankara: ODTÜ, 100-105

SENEMOĞLU, Nuray. (2001). **Gelişim Öğrenme ve Öğretim**. Ankara: Gazi Kitabevi.

SOYLU, Hüseyin. (1986). **Temel Fizik Deneyleri**. İstanbul : M.E.B. Basımevi s.1

SOYLU, Hüseyin, ve M. İBİŞ, (1999). *Bilgisayar Destekli Fen Bilgisi Eğitimi*. III. Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu. M.E.B. ÖYGM.

SÖNMEZ, Veysel. (1994). *Program Geliştirmede Öğretmen El Kitabı*. Ankara: Personel Geliştirme Merkezi Yayını .

ŞAHİN, Tuğba ve S. YILDIRIM. (1999). *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme*. Ankara : Anı Yayıncılık.

ŞENGEL, Erhan, M. Y. ÖZDEN ve Ö. GEBAN. (2002). *Bilgisayar Simülasyonlu Deneylerin Lise Öğrencilerinin Yerdeğiştirme ve Hız Kavramlarını Anlamadaki Etkisi*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Sempozyumu. Ankara: ODTÜ.

TAŞDEMİR, Mehmet. (2003). *Eğitimde Planlama ve Değerlendirme*. Ankara: Ocak Yayınevi.

TEKDAL, Mehmet. (2002). *Etkileşimli Fizik Simülasyonlarının Geliştirilmesi ve Etkin Kullanılması*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Sempozyumu, Ankara,ODTÜ

URAL, Ayhan ve İ. KILIÇ. (2005). *Bilimsel Araştırma Süreci ve SPSS ile Veri Analizi*. Ankara: Detay Yayıncılık.

<http://www.uytes.com.tr/simulasyon/simulasyon.html> 12.04.2005

UŞUN, Salih. (2000). *Dünya 'da ve Türkiyede Bilgisayar Destekli Eğitim*. İstanbul: Pegem A Yayıncılık.

YAVRU, Öner. (1998). **İlköğretim Okullarının 4. 5. Sınıflarında Laboratuvar Deneylerinin Öğrencilerin Mekanik Konusundaki Başarısına ve Kavramları Kazanmalarına Etkisi**. İstanbul: Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi).

YİĞİT, Nevzat. (2002a). *Fizikte Bilgisayar Destekli Kullanım Dersine Yönelik Bir Rehber Materyal Geliştirme Çalışması; Öğretmen Eğitimi-I*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Sempozyumu, Ankara: ODTÜ.

.....(2003). *Fizik Öğretiminde Bilgisayar Destekli Etkinliklerin Öğrenci Kazanımları Üzerine Etkisi: Elektrik Devreleri Örneği*. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 23(3), 99-113.

.....(2004). *Fizik Öğretiminde Bilgisayar Destekli Uygulamaların Başarıya Etkisi*. Milli Eğitim Dergisi, 161, 160-171.

Yiğit, Nevzat ve A. R. AKDENİZ. (2000). *Fizik Öğretiminde Bilgisayar Destekli Materyallerin Geliştirilmesi; Öğrenel Çalışma Yaprakları*. IV. Fen Bilimleri Kongresi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi. Ankara: 711-716.

YOĞURT, Hatice. (2001). **İlköğretim Okullarında Laboratuvarlı Eğitimin Fen Bilgisi Öğretimine Etkisi ve Alınması Gereken Önlemler**. Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi).

YÖK/Dünya Bankası. (1997). **Fizik Öğretimi**. Milli Eğitimi Geliştirme Projesi. Ankara. YÖK.

EK-1**FİZİK DERSİ BAŞARI TESTİ**

Değerli öğrenci,

Bu test, Fizik Dersi kapsamında bulunan " Elektrik Devreleri " konusıyla ilgili ne düzeyde bilgiye sahip olduğunuzu belirlemek amacıyla hazırlanmıştır.

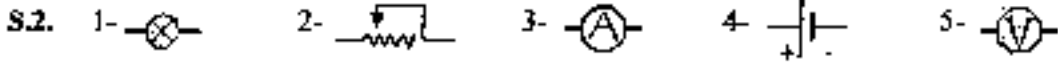
Testte 33 soru bulunmaktadır. Test için ayrılan cevaplama süresi 50 dakikadır. Testte bildireceğiniz cevaplar kesinlikle sınav amaçlı bir değerlendirme için kullanılmayacaktır. Bu nedenle, cevabından emin olmadığınız soruları boş bırakınız. Cevap kağıdı testin son sayfasındadır.

Katkılarınız için teşekkür eder, başarılar dilerim.

Fizik Öğretmeni, Bekir BAYRAK

S.1. Aşağıdakilerden hangisi elektrik devrelerinde kullanılan devre elemanlarından biri değildir?

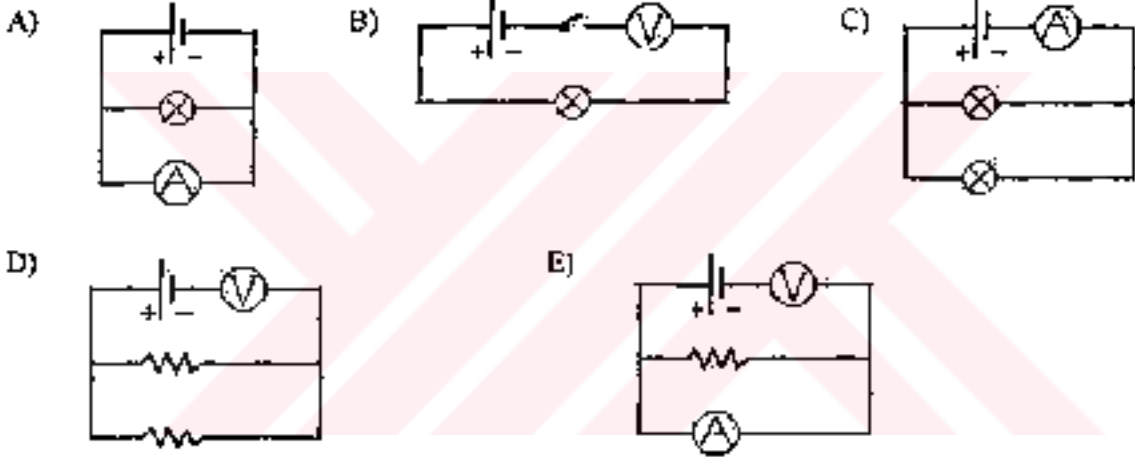
- A) Ampermetre B) Reosta C) Anahtar D) Pili E) Havya



Yukarıda simgeleri verilen devre elemanlarının isimleri aşağıdakilerin hangisinde doğru sıralanmıştır ?

- A) Ampermetre - Direnç - Üreteç - Voltmetre - Lamba
 B) Ampermetre - Özdirenç - Lamba - Üreteç - Voltmetre
 C) Lamba - Reosta - Ampermetre - Üreteç - Voltmetre
 D) Lamba - Direnç - Voltmetre - Üreteç - Ampermetre
 E) Direnç - Havya - Ampermetre - Üreteç - Voltmetre

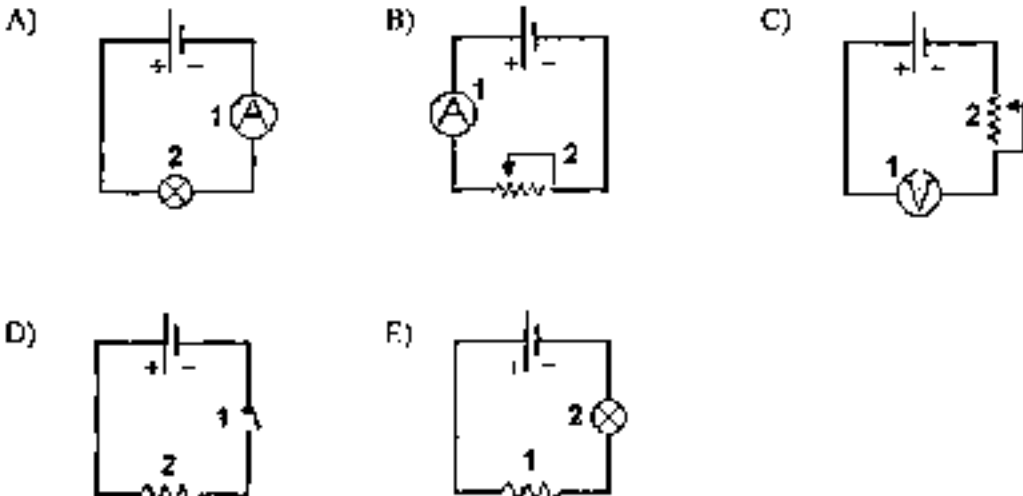
S.3. Aşağıdaki şekillerin hangisinde, devre elemanları doğru bağlanmıştır?



S.4. 1. Devre elemanı: Devrede dolayan akımı ölçer.

2. Devre elemanı: Devrede dolayan akımı değiştirilmesini sağlar.

Yukarıda elektrik devrelerinde kullanılan devre elemanlarından ikisinin görevi verilmiştir. Buna göre aşağıdaki devrelerden hangisinde, bu devre elemanları doğru olarak gösterilmiştir?

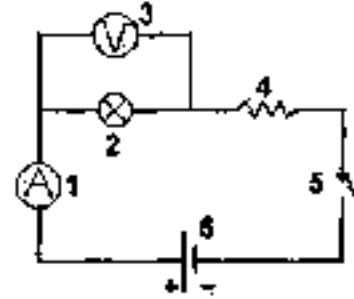


S.5. Aşağıdaki elektrik devre elemanlarıyla ilgili olarak yazılanlardan hangisi yanlıştır ?


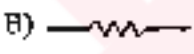



- A) Lamba elektrik enerjisini ısı ve ışık enerjisine çevirir.
- B) Anahtar kapalı olduğunda devreden akım geçer.
- C) Voltmetre iki nokta arasındaki potansiyel farkını ölçer.
- D) Direnç bir elektrik devresinde belirli değerde akım elde etmek için kullanılır.
- E) Voltmetre devreye seri bağlanır.

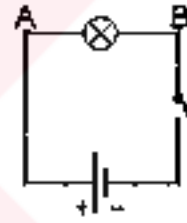
S.6. Yanda verilen elektrik devresindeki devre elemanlarına 1 den 6' ya kadar numaralar verilmiştir. Aşağıdakilerden hangisinde, bu devre elemanlarının isimleri doğru olarak sıralanmıştır?

- A) Ampermetre- Lamba-Voltmetre-Reosta -Anahtar-Üreteç
- B) Lamba-Pil-Ampermetre-Direnç-Anahtar-Üreteç
- C) Ampermetre-Lamba-Reosta-Direnç-Anahtar-Üreteç
- D) Voltmetre-Lamba-Ampermetre-Direnç-Anahtar-Üreteç
- E) Ampermetre- Lamba-Voltmetre-Direnç-Anahtar-Üreteç



S.7. Yandaki elektrik devresinde A ve B noktaları arasındaki potansiyel farkını ölçmek için devreye eklenmesi gereken devre elemanı aşağıda simgeleri verilen devre elemanlarından hangisidir?

- A)  B)  C) 
- D)  E) 



S.8. Aşağıdaki elektrik akımıyla ilgili olarak yazılanlardan hangisi yanlıştır?

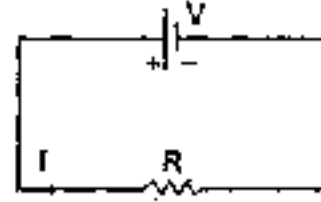
- A) Bütün iletkenler elektrik akımına karşı belirli bir direnç gösterirler.
- B) Bir iletken üzerinden geçen akım, iletkenin direnci arttıkça azalır.
- C) Bir iletken üzerinden geçen akım, iletkenin iki ucu arasındaki potansiyel farkıyla doğru orantılıdır.
- D) Bir elektrik devresinde dirence giren akım dirençten çıkan akımdan daha büyüktür.
- E) Bir elektrik devresinde elektrik akımının yönü pozitif kutuptan negatif kutba doğrudur.

S.9. Aşağıdaki dirençlerle ilgili olarak yazılanlardan hangisi doğrudur?

- A) Dirençler akım harcarlar.
- B) Yükler dirençlerden geçerken yavaşlarlar.
- C) Dirençler devreye seri veya paralel olarak bağlanır.
- D) İletkenlerin direnci yoktur.
- E) Paralel oluşturulan dirençlerin eşdeğeri en büyük dirençten daha büyüktür.

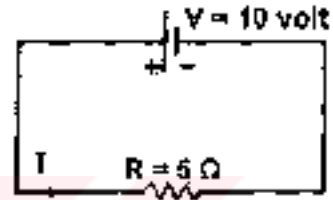
S.10. Yandaki elektrik devresi ile ilgili olarak aşağıda yazılanlardan hangisi doğrudur?

- A) V arttıkça I artar B) R arttıkça, I artar.
C) V arttıkça, R azalır. D) V arttıkça, R artar.
E) I sabittir değişmez.



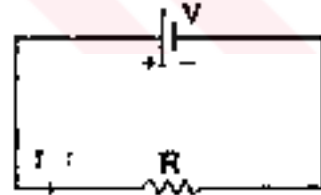
S.11. Yandaki elektrik devresinde R direncinden geçen I akımı kaç amperdir?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5



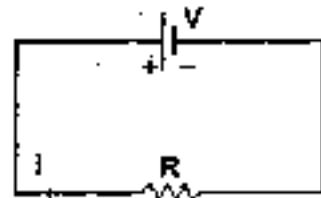
S.12. Yandaki elektrik devresinde R direnci 10Ω ve devrede dolaşan akım I amper ise devreye uygulanan potansiyel fark kaç voltur?

- A) 5 B) 10 C) 15 D) 20 E) 25



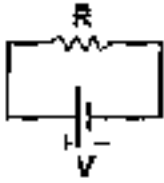
S.13. Yandaki elektrik devresine V potansiyel farkı uygulandığında devreden I akımı geçmektedir. I akımını iki katına çıkartmak için aşağıdakilerden hangisi yapılmalıdır?

- A) V dört kat artırılmalıdır.
B) R direncinin değeri yarıya indirilmelidir.
C) R direncinin değeri iki kat artırılmalıdır.
D) V potansiyel farkı yarıya indirilmelidir.
E) R ve V iki katına çıkartılmalıdır.

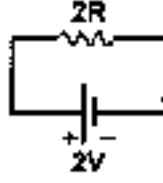


S.14. Aşağıdaki elektrik devrelerindeki farklı dirençlere değişik değerde potansiyel farkı uygulanmaktadır . Buna göre hangisinde dolayan akım en büyüktür?

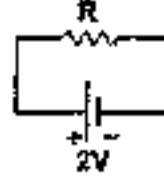
A)



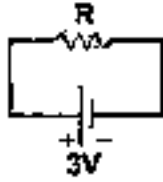
B)



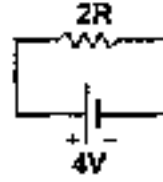
C)



D)

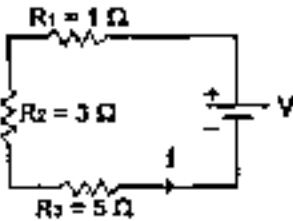
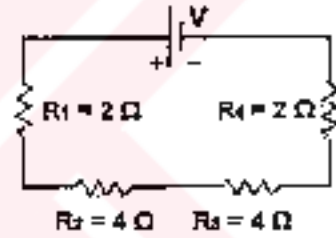


E)



S.15. Yandaki elektrik devresinin eşdeğer direnci (R_{eq}) kaç ohm' dır?

- A) 3 B) 8 C) 10 D) 12 E) 16



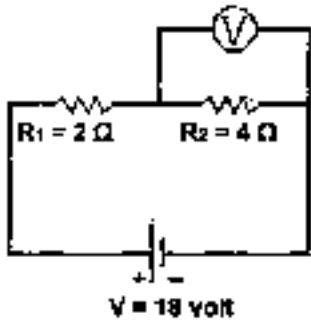
Aşağıdaki 16 ve 17. soruları yandaki elektrik devresine göre cevaplandırınız .

S.16. Elektrik devresinin eşdeğer direnci (R_{eq}) kaç ohm' dur?

- A) 5 B) 6 C) 9 D) 10 E) 13

S.17. Elektrik devresinde dirençlerden geçen I akımı 3 amper olduğuna göre, elektrik devresine uygulanan V potansiyel fark kaç volt' tur ?

- A) 15 B) 23 C) 27 D) 29 E) 33



Aşağıdaki 18, 19 ve 20. soruları yandaki elektrik devresine göre cevaplandırınız.

S.18. Elektrik devresinin eşdeğer direnci (R_{eq}) kaç ohm' dur?

- A) 2 B) 4 C) 6 D) 8 E) 10

S.19. Elektrik devresinde R_1 direncinden geçen elektrik akımı kaç amperdir?

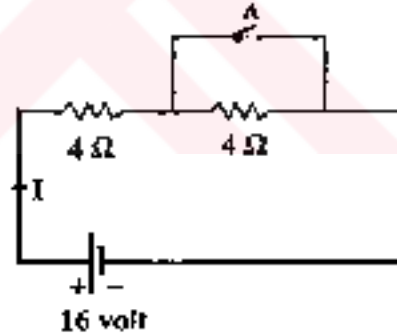
- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

S.20. Elektrik devresinde voltmetrinin göstereceği değer kaç volt' tur?

- A) 6 B) 8 C) 10 D) 12 E) 16

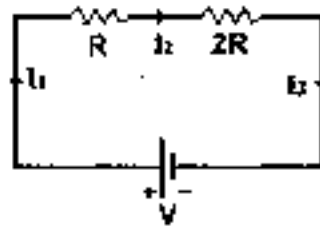
S.21. Yandaki şekilde verilen devredeki A anahtarı kapatılırsa I akımı kaç amper olur ?

- A) 2 B) 4 C) 6 D) 8 E) 10



S.22. Yandaki elektrik devresiyle ilgili olarak verilenlerden hangileri doğrudur ?

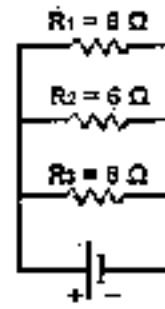
1. $I_1 > I_2 > I_3$
2. Devrenin eşdeğer direnci $R_{eq} = 3R$ ' dir.
3. I_1 akımı $\frac{V}{3R}$ ' ye eşittir.



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

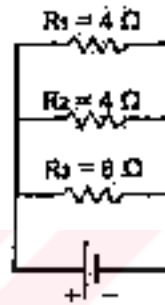
S.23. Yandaki elektrik devresindeki dirençlerin eşdeğer direnci aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 8 E) 18



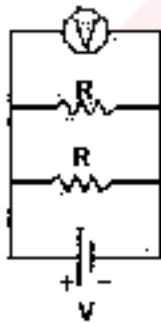
S.24. Yandaki elektrik devresindeki dirençlerin eşdeğer direnci aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\frac{3}{2}$ B) $\frac{3}{4}$ C) 14 D) $\frac{1}{2}$ E) 24

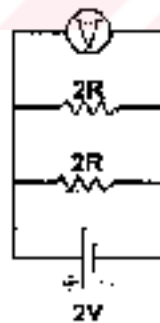


S.25. Aşağıda şekilleri verilen elektrik devrelerindeki voltmetrenin hangisinin gösterdiği potansiyel fark değeri en büyüktür?

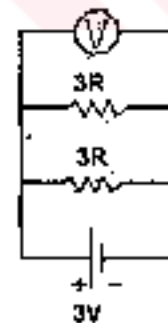
A)



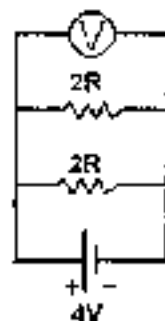
B)



C)



D)

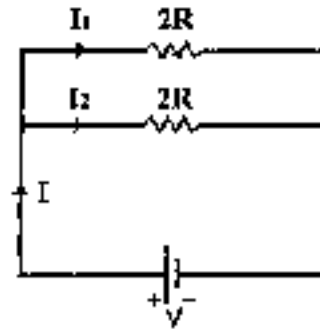


E)



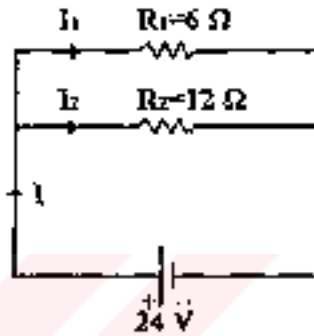
S.26. Yandaki elektrik devresiyle ilgili olarak aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?

- A) $I = I_1 + I_2$
 B) $R_{eq} = 4R$
 C) Dirençlerin iki ucu arasındaki potansiyel fark V dir.
 D) Ana koldaki akım V/R 'ye eşittir.
 E) I_2 akımı $V/2R$ 'ye eşittir.



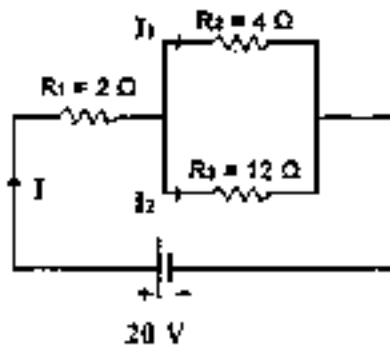
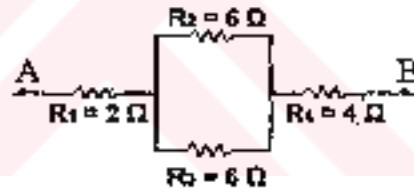
S.27. Yandaki elektrik devresiyle ilgili olarak aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?

- A) Ana koldaki akım değeri $I = 6$ Amper'dir.
 B) $R_{eq} = 4 \Omega$
 C) R_1 direncinin iki ucu arasındaki potansiyel fark 24 V dur.
 D) Ana kol akımı I_1 , I_2 akımının üç katına eşittir.
 E) I_2 akımı 2 amper'dir.



S.28. Yandaki elektrik devresinde A - B noktaları arasındaki eşdeğer direnci (R_{eq}) kaç ohm'dur?

- A) 3 B) 6 C) 9 D) 11 E) 13



Aşağıdaki 29 ve 30. soruları yandaki elektrik devresine göre cevaplandırınız.

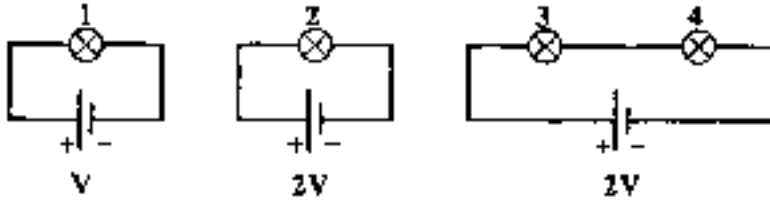
S.29. Elektrik devresinin eşdeğer direnci (R_{eq}) kaç ohm'dur?

- A) 3 B) 6 C) 5 D) $\frac{16}{9}$ E) 18

S.30. Elektrik devresindeki R_1 direncinin iki ucu arasındaki potansiyel fark kaç volt'tur?

- A) 4 B) 8 C) 12 D) 24 E) 30

S.31.

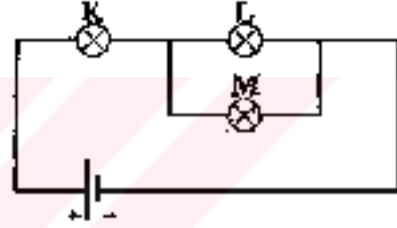


Yukarıdaki şekilde verilen devrelerdeki lambalar özdeştir. Buna göre lambaların parlaklıklar arasındaki ilişki nasıldır?

- A) $1 > 2 > 3 = 4$ B) $1 < 2 < 3 = 4$ C) $1 > 2 > 3 = 4$ D) $2 < 1 < 3 = 4$ E) $1 < 3 < 4 < 2$

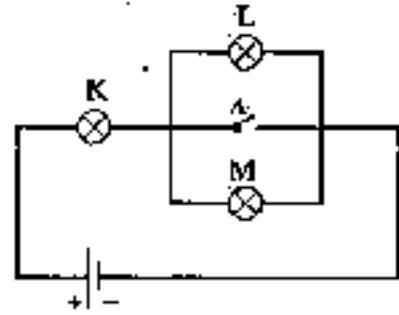
S.32. Yandaki şekilde verilen devredeki lambalar özdeştir. Buna göre bu devredeki lambaların ışık şiddetleri için ne söylenebilir.

- A) L en parlak yanar.
B) L M'den daha parlak yanar.
C) M L'den daha parlak yanar.
D) M K'dan daha parlak yanar.
E) K en parlak yanar.



S.33. Yandaki şekilde verilen devredeki lambalar özdeştir. A anahtarı kapatılırsa lambaların parlaklığı için ne söylenebilir?

- A) K'nın parlaklığı azalır
B) L'nin parlaklığı değişmez.
C) M'nin parlaklığı artar
D) K'nın parlaklığı değişmez.
E) M lambası söner.



Sorular Bitti. Lütfen Cevaplarımızı Kontrol Ediniz.

.....Teşekkürler.....

CEVAP KAĞIDI

ADI	YAS
BOYADI	CINSIYET: <input checked="" type="radio"/> E <input checked="" type="radio"/> K
BINISI	NO

- | | |
|---|---|
| 1. <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E | 21. <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E |
| 2. <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E | 22. <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E |
| 3. <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E | 23. <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E |
| 4. <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E | 24. <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E |
| 5. <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E | 25. <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E |
| 6. <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E | 26. <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E |
| 7. <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E | 27. <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E |
| 8. <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E | 28. <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E |
| 9. <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E | 29. <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E |
| 10. <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E | 30. <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E |
| 11. <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E | 31. <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E |
| 12. <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E | 32. <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E |
| 13. <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E | 33. <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E |
| 14. <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E | 34. <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E |
| 15. <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E | 35. <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E |
| 16. <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E | 36. <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E |
| 17. <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E | 37. <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E |
| 18. <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E | 38. <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E |
| 19. <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E | 39. <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E |
| 20. <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E | 40. <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E |

EK-2

**9. Sınıf Fizik Dersi Elektrik Devreleri Konusu
Kazanımları İle Başarı Testi İlişki Tablosu**

KAZANIMLAR	Soru Sayısı	Başarı Testindeki Sorular
1. Elektrik devresini tanımlama ve devrede kullanılabilecek devre elemanlarının adlarını söyleme ve yazma.	6	1,2,3,5,6,7
2. Devre elemanlarının simgelerini çizerek ve yazarak gösterme.	5	2,3,4,6,7
3. Üreteç, lamba, anahtar ve reostadan oluşan seri bir devre kurma; Üretecin, lambanın, anahtarın ve reostanın elektrik devresinde ne işe yaradığını; söyleme ve yazma.	3	1,5,6
4. Bir elektrik devresinde iki nokta arasındaki potansiyel farkını voltmetre ile ölçme; voltmetrinin devreye nasıl bağlandığını çizerek gösterme	2	6,7
5. Bir elektrik devresinde iki nokta arasındaki potansiyel farkını ölçme ve bulunan değerleri karşılaştırma.	-	-
6. Bütün iletkenlerin elektrik akımına karşı belirli bir direnç gösterdiklerini söyleme ve yazma.	2	8,9
7. Bir iletkenin geçen akımın iletkenin uçları arasındaki potansiyel farkı ile doğru orantılı olduğunu söyleme	4	8, 10,13,14
8. İletkenin uçları arasındaki potansiyel farkı V ile iletkenin geçen elektrik akımı arasındaki ilişkiyi incolome ve iletkenin direnci R 'yi tanımlama; R direncinin SI biriminin olan (Ω) olduğunu söyleme ve yazma; Ohm yasasını söyleme ve yazma.	4	10,11,12,14
9. Elektrik ve elektronik devrelerinde kullanılan çeşitli dirençleri söyleme, yazma ve örnekler verme; dirençlerin değerlerini göstermede kullanılan renkli şeritlerin sayı karşılıklarını söyleme, yazma ve örnekler verme.	-	-
11. Dirençleri seri bağlama ve devreden geçen akımı inceleyerek seri bağlanan dirençlerden geçen akımın eşit olduğunu görme, söyleme ve yazma;	5	9,17,18,19,20
Seri bağlanan dirençlerin eşdeğer direncini bulma	3	15,16,22
14. Dirençleri paralel bağlama ve paralel dirençlerden geçen akımı inceleyerek akımın kollara ayrıldığını görme, söyleme ve yazma; ana koldan geçen akımın paralel kollarından geçen akımların toplamına eşit olduğunu söyleme	3	24,26,27
15. Paralel bağlanan dirençlerin eşdeğer direncini bulma;	4	23,24,26,27
Seri, paralel ve karmaşık bağlanan dirençlerden oluşan basit devrelerin kollarından geçen akımları	2	30,31
Devre elemanlarının uçları arasındaki potansiyel farklarını hesaplayarak bulabilme.	4	17,20,25,30
Araştırmacı Tarafından Eklenen Kazanımlar		
Bir elektrik devresinde kısa devre olması durumunun devre üzerindeki etkisini bulabilme	2	21,33
Karşık bağlı dirençlerin eşdeğer direncini hesaplayarak bulabilme	2	28,29
Seri bağlı özdeş lambaların parlaklıklarını kıyaslayabilme	1	31
Paralel bağlı özdeş lambaların parlaklıklarını karşılaştırabilme	2	32,33
Karşık bağlı özdeş lambaların parlaklıklarını karşılaştırabilme	2	32,33

EK-3

Başarı Testi Madde Analizi Sonuçları ve Ortalama Güçlüğü

Geçerli Başarı Testindeki Madde Numarası	Madde Güçlük Derecesi
1	0,80
2	0,74
3	0,16
4	0,37
5	0,38
6	0,50
7	0,61
8	0,23
9	0,43
10	0,26
11	0,65
12	0,66
13	0,15
14	0,52
15	0,49
16	0,72
17	0,40
18	0,50
19	0,28
20	0,34
21	0,35
22	0,18
23	0,15
24	0,13
25	0,18
26	0,17
27	0,18
28	0,19
29	0,21
30	0,17
31	0,18
32	0,88
33	0,19
Testin ortalama güçlüğü	0,37

EK-4

**ÖĞRENCİLERİN BİLGİSAYAR LABORATUARINA OLAN İLGİLERİNİ
TESPİT ETME ANKETİ**

Sınıf : Yaş : Cinsiyet : K E

Sevgili Öğrenciler;

Bu anket sizlerin bilgisayar laboratuvarına karşı ilgi, merak ve görüşlerinizi ortaya koymak amacıyla düzenlenmiştir. Bu amaçla bir takım ifadelere yer verilmiştir. Her ifadeyi okuduktan sonra inandığınız yada düşündüğünüz; yalnızca bir cevabı işaretleyiniz.

Bu ankette sorulan cümlelerin kesin bir cevabı yoktur. Her soru ile ilgili görüşler kişiden kişiye değişebilir. Bu nedenle verilen yanıtlar yalnızca kendi görüşlerinizi yansıtmalıdır. Her ifade için 5 seçenek bulunmaktadır.

Tümüyle Katılıyorum : TK

Katılıyorum : KT

Kararsızım : KS

Katılmıyorum : KM

Hiç Katılmıyorum : HK

Maddeleri yanıtlarken;

1. Lütfen hiçbir maddeyi boş bırakmayınız.
2. Her bir tutum eömlesi için sadece bir cevap işaretleyiniz.
3. Yanıtlarınızı yukarıdaki seçeneklerden birini "X" işaretleyerek belirleyiniz.
4. Lütfen samimiyetle cevap veriniz.

**CEVAPLARINIZ SADECE ARAŞTIRMACI TARAFINDAN
KULLANILACAKTIR.**

SORULAR	Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
1. Bilgisayar laboratuvarı ortamını sıkıcı buluyorum.	()	()	()	()	()
2. Bilgisayar laboratuvarlarının gereksiz olduğunu düşünüyorum.	()	()	()	()	()
3. Bilgisayar laboratuvarında ders görmenin zaman kaybı olduğunu düşünüyorum.	()	()	()	()	()
4. Bilgisayar parçalarını rahatça birbirinden ayırıp edebilirim.	()	()	()	()	()
5. Bilgisayar laboratuvarında işlenen derslerin yararlı olduğuna inanıyorum.	()	()	()	()	()
6. Bilgisayar laboratuvarını en çok oyun oynamak için kullanıyorum.	()	()	()	()	()
7. Bilgisayar hakkında yeni bir şey öğrenince, keşfetmiş gibi mutlu olurum.	()	()	()	()	()
8. Bir bilgisayara oyun kurup onu rahatça oynayabiliyorum.	()	()	()	()	()
9. Bilgisayar laboratuvarında işlenen derslerde çok sıkılırım, bir an önce bitsin diye düşünürüm.	()	()	()	()	()
10. Boş zamanlarımın bir kısmını bilgisayar laboratuvarında değerlendiriyorum.	()	()	()	()	()
11. Bilgisayar karşısında sıkılmadan saatlerce vakit geçirebilirim.	()	()	()	()	()
12. Kullandığım bilgisayarda oluşan problemleri çözebilirim.	()	()	()	()	()
13. Bilgisayar ekranına bakmayı çok sıkıcı buluyorum.	()	()	()	()	()
14. Bilgisayar ekranından yazıları okumak bana çok sıkıcı geliyor.	()	()	()	()	()
15. Boş zamanlarımı bilgisayar laboratuvarında geçirmek isterim.	()	()	()	()	()
16. Bilgisayarla çalışırken bilgisayarı bozmaktan korkarım.	()	()	()	()	()
17. Bilgisayar laboratuvarına derslerin haricinde hiç gitmiyorum.	()	()	()	()	()
18. Bilgisayarda yüklü olan programları rahatlıkla çalıştırabilirim.	()	()	()	()	()
19. Bilgisayarla çalışmak çok karmaşık bir iştir.	()	()	()	()	()
20. Bilgisayarda öğrendiklerimi bir çok yerde kullanacağıma inanırım.	()	()	()	()	()
21. Bilgisayarda yüklü programların ne işe yaradıklarını merak ederim.	()	()	()	()	()
22. Bilgisayar kullanırken yeni şeyler öğrenirim.	()	()	()	()	()

EK-5

ÖĞRENCİLERİN FİZİK LABORATUVARINA OLAN İLGİLERİNİ TESPİT ETME ANKETİ

Sınıf :	Yaş :	Cinsiyet : <input type="radio"/> K <input type="radio"/> E
---------------	-------------	--

Sevgili öğrenciler;

Bu anket sizlerin fizik laboratuvarına karşı ilgi, merak ve görüşlerinizi ortaya koymak amacıyla düzenlenmiştir. Bu amaçla bir takım ifadelere yer verilmiştir. Her ifadeyi okuduktan sonra inandığınız yada düşündüğünüz yalnızca bir cevabı işaretleyiniz.

Bu ankette sorulan cümlelerin kesin bir cevabı yoktur. Her soru ile ilgili görüşler kişiden kişiye değişebilir. Bu nedenle verilen yanıtlar yalnızca kendi görüşlerinizi yansıtmaktadır. Her ifade için 5 seçenek bulunmaktadır.

Tümüyle Katılıyorum : TK

Katılıyorum : KI

Kararsızım : KS

Katılmıyorum : KM

Hiç Katılmıyorum : HK

Maddeleri yanıtlarken;

1. Lütfen hiçbir maddeyi boş bırakmayınız.
2. Her bir tutum cümlesi için sadece bir cevap işaretleyiniz.
3. Yanıtlarınızı yukarıdaki seçeneklerden birini "X" işaretleyerek belirleyiniz.
4. Lütfen samimiyetle cevap veriniz.

CEVAPLARINIZ SADECE ARAŞTIRMACI TARAFINDAN KULLANILACAKTIR.

SORULAR	Tamamen Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Hiç Katılmıyorum
1. Laboratuvar ortamını sıkıcı buluyorum.	()	()	()	()	()
2. Laboratuvarlar çalışmalarının gereksiz olduğunu düşünüyorum.	()	()	()	()	()
3. Laboratuvarlarda deney yapmanın zaman kaybı olduğunu düşünüyorum.	()	()	()	()	()
4. Deney yaparken araştırma yeteneğimin geliştiğini hissediyorum.	()	()	()	()	()
5. Deney yapmaktan çok sıkılıyorum, bir an önce bitsin diye düşünürüm.	()	()	()	()	()
6. Laboratuvarlarda yapılan deneyleri büyük bir dikkatle izlerim.	()	()	()	()	()
7. Boş zamanlarımda laboratuvarlarda çalışmak isterim.	()	()	()	()	()
8. Yaptığım deneylerde sonuca ulaşamamaktan korkarım.	()	()	()	()	()
9. Laboratuvarlarda öğrendiklerimi kısa bir süre sonra unuturum.	()	()	()	()	()
10. Laboratuvarlarda deneyleri sıkılmadan yaparım.	()	()	()	()	()
11. Laboratuvardaki araçları rahatça kullanabilirim.	()	()	()	()	()
12. Deney yaparak sonuca ulaşmak kendime olan güvenimi artırır.	()	()	()	()	()
13. Laboratuvarlarda öğrendiklerimi daha iyi hatırlarım.	()	()	()	()	()
14. Deneyi tamamlayınca sonuçları kendim keşfetmiş gibi mutlu olurum.	()	()	()	()	()
15. Deneyin sonucunu beklemekten sıkılıyorum.	()	()	()	()	()
16. Yaptığımız deneylerin sonuçlarını merakla beklerim.	()	()	()	()	()
17. Laboratuvarlarda daha çok çalışma yapmak isterim.	()	()	()	()	()
18. Laboratuvarlarda deneyleri en iyi şekilde yapmaya gayret ederim.	()	()	()	()	()
19. Laboratuvarlarda deney yapmak çok karmaşık bir iştir.	()	()	()	()	()
20. Laboratuvarlarda öğrendiklerimi bir çok yerde kullanacağıma inanırım.	()	()	()	()	()
21. Laboratuvardaki araçların ne işe yaradıklarını merak ederim.	()	()	()	()	()
22. Deney yaparken hata yapmaktan korkarım.	()	()	()	()	()

EK-6

ÖRNEK DERS PLANI (Fizik Lab.) -1

Okulu :	AZDAVAY İMAM HATİP LİSESİ
Sınıfı :	9/Fz-Lab
Dersin Adı :	FİZİK
Tarih :	07.03.2005
Süre :	80 Dakika
Konu :	2.6. Elektrik Devreleri
	2.6.a. Bir Elektrik Devresinde Devre Elemanları
	2.6.b. Potansiyel Farkının Ölçülmesi
Dersin Amacı :	Amaç 13. Basit elektrik devrelerini görme, devre elemanlarını tanıma, devre elemanlarının elektrik devrelerindeki görevlerini anlama
KAZANIMLAR (DAVRANIŞLAR)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elektrik devresini tanımlama ve devrede kullanılabilecek devre elemanlarının adlarını söyleme ve yazma. 2. Devre elemanlarının simgelerini çizerek ve yazarak gösterme. 3. Üreteç lamba, anahtar ve reosta'dan oluşan seri bir devre kurma; üreticin, lambanın, anahtarın ve reosta'nın elektrik devresinde ne işe yaradığını söyleme ve yazma. 4. Bir elektrik devresinde iki nokta arasındaki potansiyel farkını voltmetre ile ölçme; voltmetrinin devreye nasıl bağlandığını çizerek gösterme (Deney 11-22). 5. Bir elektrik devresinde çeşitli noktalar arasındaki potansiyel farkını ölçme ve bulunan değerleri karşılaştırma
Deney :	1- Basit Bir Elektrik Devresi Kurulması ve Devre Elemanlarının Görevlerinin Tespit Edilmesi.
	Voltmetre ile İki Nokta Arasındaki Potansiyel Farkının Ölçülmesi.
Araçlar :	Üreteç, piller, duyu, lamba, anahtar, direnç, ampermetre, voltmetre, reosta, bağlantı kabloları

DERSİN İŞLENİŞİ	
Görme(Dikkat çekme ve Öğrenci bilgilerinin tespiti)	<ul style="list-style-type: none"> * Elektrik devreleri deyince ne aklınıza geliyor? * Günlük hayatta kullandığımız basit elektrik devreleri nelerdir? * Elektrik devreleri hangi elemanlardan oluşur? * Kullandığımız bir el lambası için bir elektrik devresinden bahsedebilir miyiz? Bu devreyi çizebilir misiniz?
Süre:10 dak	Sorularıyla öğrencinin basit elektrik devreleri ve devre elemanları ile ilgili bilgileri sınıf içinde paylaşılır. Öğrencilerin konuya ilgili bildiklerini tanımlamalarında yardımcı olunur.
Keşfetme ve Derinleştirme	Öğrenciler ön bilgilerinden yola çıkılarak basit bir elektrik devresi kurulmaya çalışılır. Devre elemanlarının öğrencilerin tanıdığı olması beklenir (çünkü bu seviyedeki öğrenciler bu süreci başlatacak bilgi seviyesine sahiptir). Gerekli yönlendirmelerle öğrencilerin üreteç, duyu, lamba, bağlantı kabloları yardımı ile devre kumaları sağlanır.
Süre:40 dak	Acaba bu devreye daha neler ekleyebiliriz? Sorusuyla anahtar, devreye eklenir. Anahtarın açık ve kapalı olması durumunda lambanın yanıp yanmadığı gözlenir, lambanın niçin yandığı açıklanarak buradan elektrik akımı kavramına geçilir. Öğrencilere devreden geçen akımdan bahsedilerek akımın ölçümü için neler yapılabileceği sorusu yöneltilir, öğrencilerden gelen cevaplara göre öğrencilerin ampermetreyi devreye ekleyerek, ampermetrenin devredeki görevi öğrencilere bildirilir. Devredeki akımı pratik olarak nasıl değiştirebiliriz? Sorusu yöneltilir, öğrencilere gerekli yönlendirmeler yapılarak reosta devreye eklenir, akımın değiştirilmesi sağlanır.
	Devrede elektrik yüklerinin hareketine sebep olan şey nedir? Sorularıyla potansiyel farkı kavramına giriş yapılır.

Yükleri farklı iki nokta arasındaki potansiyel farkı (yük farkı) olduğu potansiyel farkının voltmetre ile ölçüldüğü söylenerek öğrencilerin kurdukları elektrik devresinde Diretce'nin kutupları arasındaki ve lambanın iki ucu arasındaki potansiyel farkını voltmetre yardımıyla ölçülmesi sağlanır.

2-22.Voltmetre ile İki Nokta Arasındaki Potansiyel Farkının Ölçülmesi.

Diğer devre elemanlarının iki ucu arasındaki potansiyel farkı öğrencilere buldurularak, öğrencilerin "Devrenin her elemanında ölçülen potansiyel farklarının toplamı, devredeki Diretce'nin uçları arasındaki potansiyel farkına eşittir." sonucunu keşfetmesi sağlanır:

Açıklama
Süre:20 dak

Bu aşamada ise elektrik devresi ve devre elemanları tekrar edilerek öğrencilere geneli kavramlar verilir. Yine elektrik devresi üzerinde voltmetre ve ampermetrenin görevi anlatılır. Öğrencilere aktarılabilecek kavramlar;

elektrik devresi, devre elemanı, Diretce, anahtar, lamba, ampermetre, voltmetre, reosta, potansiyel farkı, tüketiciler(almaçlar)

Değerlendirme
Süre:10 dak

Akimya gerilim ve enerjinin aynı kavramlar olmadığı vurgulanır.

* Şekil k-1 deki elektrik devresi tahtaya çizilerek öğrencilerden bu devredeki A ve B noktalarındaki akımların büyüklüklerini kıyaslamaları istenir.Öğrencilerden gelen cevaplara göre devre öğrencilere kurdurulur ve iki noktada da akımın aynı şiddette olduğu öğrencilerin fark etmesi sağlanır.Böylece öğrencinin lambanın yada tüketicilerin akımı azalttığı, harcadığı düşüncesi (kavram yanlışlığı) varsa bu ortadan kaldırılmış olur.

* Öğrencilerden ev ödevi olarak 2-22.Voltmetre ile İki Nokta Arasındaki Potansiyel Farkının Ölçülmesi deney raporunu hazırlamaları istenir.

DEĞERLENDİRME

Burada dersin değerlendirilmesi yapılarak, yaşanan güçlükler ve problemlere değinilmiştir.

- 1- Öğrenciler voltmetreyi devreye paralel devreye bağlamakta zorlandılar.
- 2- Öğrenciler ampermetre ve voltmetrenin ibrelerinin gösterdiği değerleri okumakta güçlük çektiler.
- 3- Öğrencilerden deney raporunu hazırlayıp bir sonraki derse getirmeleri istendi.

EK-7

Fizik Dersi İçin Hazırlanan Elektrik Devreleri Ders İçeriği

2.6 Elektrik Devreleri

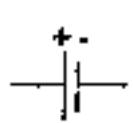
Bir elektrik akım kaynağına, devre elemanlarının iletkenlerle bağlanması ile oluşan yola **elektrik devresi** denir.Devrede yük hareketi varsa devre kapalıdır, akım geçer.Devre bir yerinden kesilirse yük hareketi durur.Bu durumda devre açıktır, akım geçmez.

Üretcin iletken telde oluşturduğu elektriksel alanın, serbest elektronlara uyguladığı kuvvet, elektronları iletken tel üzerinde (-) kutuptan (+) kutba doğru hareket etmesine neden olur.Bu ise bir elektrik akımını oluşturur.Oluşan elektron akımının yönü (-) kutuptan (+) kutba doğruyken, elektrik akımının yönü (+) kutuptan (-) kutuba doğru olduğu kabul edilmiştir.

a. Bir Elektrik Devresinde Devre Elemanları

Bir elektrik devresinde değişik gayeler için kullanılan, üretici ampul, anahtar, direnç, ampermetre ve voltmetre gibi araçların her birine **devre elemanı** denir.

Elektrik devrelerinin şemaları çizilirken, devre elemanlarının resimleri çizmek çok zor ve şekli karıştıracağı için her devre elemanını temsil eden bir sembol kullanılır.Şimdi devre elemanlarını ve onların temsil eden sembollerini görelim.



Üretici: Elektrik devresine elektrik akımı sağlayan araçlara denir. Elektrik devrelerinin enerji ihtiyacını karşılamaya yarar.Pil, akümülatör, dinamo ve jeneratör üreticidir. Üreticilerin kutupları arasındaki potansiyel farka voltaj denir.



Anahtar: Devreye akım vermeye ve devredeki akımı kesmeye yarayan devre elemanıdır. Anahtarların kullanılacağı yerlere göre değişik şekilleri vardır. Bir devredeki akımı kesip, başka bir devreye gönderen anahtara **komütatör** denir. Akım şiddeti çok büyük olan devrelerde kullanılan anahtarlara da **şalter** denir.



Ampermetre: Kapalı bir elektrik devresinin, herhangi bir noktasından geçen akım şiddetini ölçen araçlara denir. Ampermetre devreye seri olarak bağlanır. Çok küçük akım şiddetini ölçmek için kullanılan ampermetrelere miliampermetre denir.



Voltmetre:Kapalı bir elektrik devresinde, iletkenin iki ucu arasındaki potansiyel farkı ölçen araçlara denir.Voltmetreler devreye paralel olarak bağlanır.

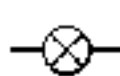
Elektrik Tüketicileri (Almaçlar): Elektrik motoru, elektroliz kabı, ampul, direnç gibi devre elemanlarına denir. Bu devre elemanları, elektrik enerjisini değişik enerjilere dönüştürürler. Elektrik enerjisi, ampulde ısı ve ışık enerjisine, elektrik motorunda hareket enerjisine, dirençte ısı enerjisine dönüşür. Elektroliz kabında ise kimyasal olayların oluşmasında kullanılır.



Direnç: Bir elektrik devresinde belirli değerde akım elde etmek için kullanılır.



Reosta: Devredeki akım şiddetini değiştirmek için kullanılan, ayarlanabilir dirençlere reosta denir.

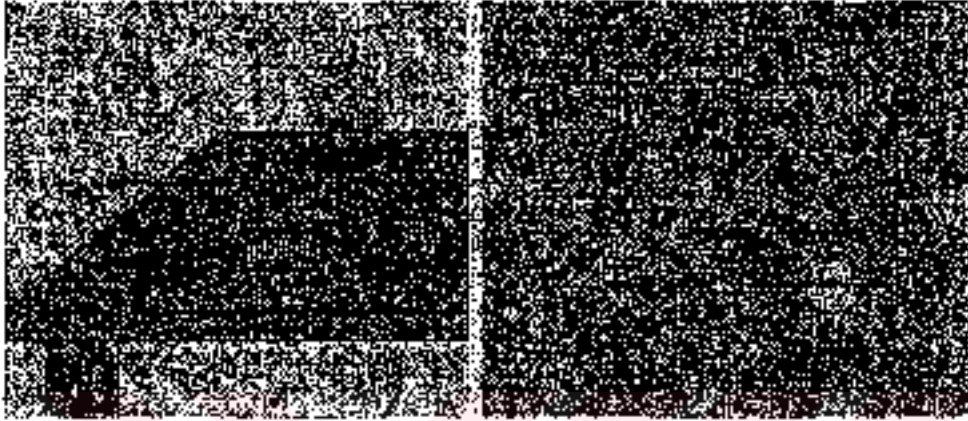


Lamba : Elektrik enerjisini ışık ve ısı enerjisine dönüştürür.yandaki iki şekilden biriyle gösterilir.

Transformatör: Elektrik devresinde ihtiyaca göre gerilimi ve akımı artırmak veya azaltmak için kullanılan devre elemanıdır.

Sigorta: Elektrik devresini ve devre elemanlarını, voltaj yükselmesinden ve düşmesinden koruyan devre elemanıdır. Bu tehlikelere karşı devreye gelen akımı kesme görevini yapar.

Üreteç, lâmba, anahtar ve reostadan oluşan seri bir devre kurarak, bu elemanların ne işe yaradıklarını görelim.



Şekil 4-60-a, b: Seri devre ve şeması

Şekil 4-60-a'daki devrede pil bir üreteçtir. Devreye gerekli olan elektrik akımını sağlar. Anahtar devredeki akımın geçip geçmemesini kontrol etmeye yarar. Reosta ise üreticinin devreye verdiği akımın değerini, azaltıp çoğaltarak ampulün istenildiği parlaklıkta yanmasını sağlar. Ampul ise devreden akım geçince ışık verir (Şekil 4-60-a). Bu seri devrenin şeması Şekil 4-60-b'de görülmektedir.

Potansiyel Farkının Ölçülmesi

Bir elektrik devresinde, yükleri farklı olan iki nokta arasında yük akışı olur. Yükleri farklı bu noktalar arasında, potansiyel farkı vardır. Bu iki nokta arasındaki potansiyel farkı voltmetre ile ölçülür. Bu noktalar arasına voltmetre paralel olarak bağlanır.

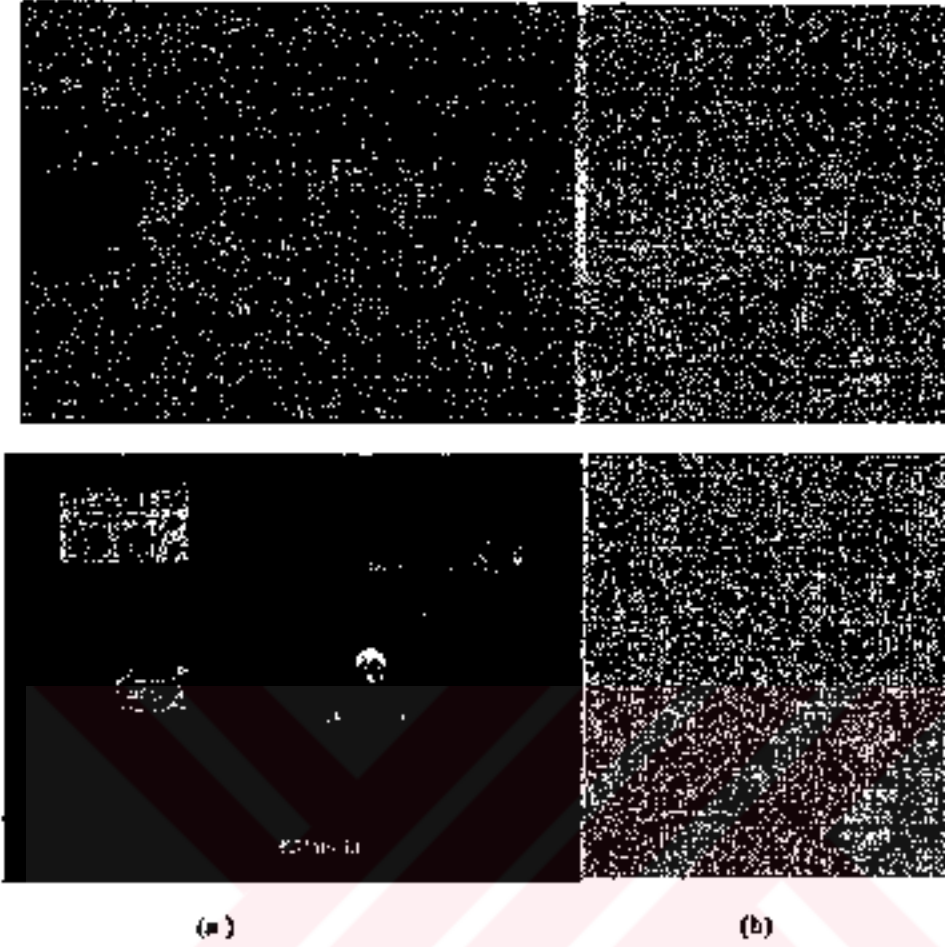
Basit bir elektrik devresinde potansiyel farkının nasıl ölçüldüğünü deney yaparak görelim.

Deney 4-22: Voltmetre ile İki Nokta Arasındaki Potansiyel Farkının Ölçülmesi

Deneyin Amacı: Bir devrenin iki noktası arasındaki potansiyel farkını voltmetre kullanarak ölçme

Araç ve Gereçler

1. Güç kaynağı (0-16 V),
2. Voltmetre (10 V), 6. Ampul (6 V),
3. Anahtar, 7. Reosta(0-10Ω2).
4. Bağlantı kabloları,
5. Duy



Şekil 4-61-a, b: Potansiyel farkı ölçülmesi ve devre şeması

Not: Gruplara dağıtılan ders notları, bu bundan sonraki ikili görüntülerden sadece gruba uygun olanını içermektedir.

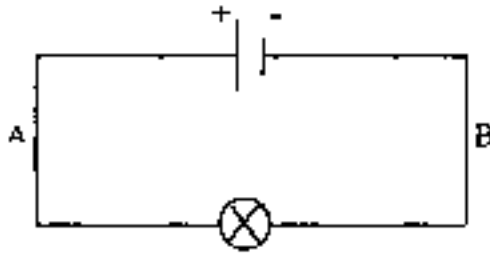
Deneyin Yapılışı

1. Güç kaynağı en küçük değerine, reosta ise en büyük değerine getirilir.
2. Güç kaynağına; anahtar, reosta ve ampul seri olarak bağlanır.
3. Devredeki ampule, voltmetre paralel olarak bağlanır (Şekil 4-61-a).
4. Devrenin şeması çizilir (Şekil 4-61-b).
5. Anahtar kapatılıp, ampul ve voltmetre gözlenir.
6. Reostanın sürgüsü hareket ettirilip, voltmetre ve ampul gözlenir.
7. Devredeki diğer elemanlara da voltmetre sıra ile paralel olarak bağlanır ve her eleman üzerinden geçen voltaj ölçülür.

Deney Sonu Değerlendirme Soruları

1. Güç kaynağının en küçük voltaja ayarlanmasının ve reostanın en büyük direnç değerine getirilmesinin sebebi nedir?
2. Ampulün parlaklığı ve voltmetrenin gösterdiği değer, reostanın sürgüsünün hareketine bağlı mıdır?
3. Ampulün parlaklığı artınca voltmetrenin gösterdiği değer de artı mı?
4. Devrenin diğer elemanlarında ölçülen voltaj değerleri birbirine eşit midir?

Devrenin her elemanında ölçülen potansiyel farklarının toplamı, devredeki üreticinin uçları arasındaki potansiyel farkına eşittir.



Şekil k- 1:

Şekil k-1 deki elektrik devresinde A ve B noktalarındaki akımların büyüklüklerini kıyaslayarak açıklayınız.

Direnç ve Ölçülmesi

Bir elektrik devresinde elektronlar tel içerisinde hareket ederken, başka elektron ve atomlarla karşılaşacakları için, bir frenleyici kuvvetin etkisinde kalırlar. Bu kuvvetin etkisiyle elektronun hareketinin hızı azalır. Dolayısıyla elektrik akımının şiddeti azalır. İletken içerisindeki akıma karşı koyan bu frenleyici kuvvete **iletkenin direnci** denir. İletkenlerin direnci, iletkenin yapıldığı maddenin, cinsine, boyuna ve kesitine bağlı olarak değişir. O hâlde; iletken bütün cisimler, elektrik akımına karşı farklı bir direnç gösterirler.

Akım, Potansiyel Farkı ve Direnç Arasındaki Bağını (Ohm Yasası)

Bir iletkenin geçen akımın, iletkenin uçları arasındaki potansiyel farkına nasıl bağlı olduğunu deney yaparak görelim.

Deney 4-23: Akım, Potansiyel Farkı ve Direnç

Deneyin Amacı: Bir devredeki iletkenin iki ucu arasındaki potansiyel farkının akım şiddetine oranının sabit olduğunu gösterilmesi

Araç ve Gereçler

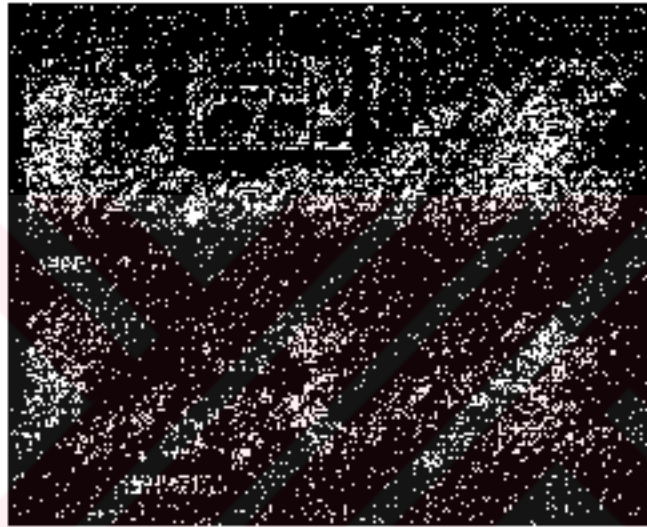
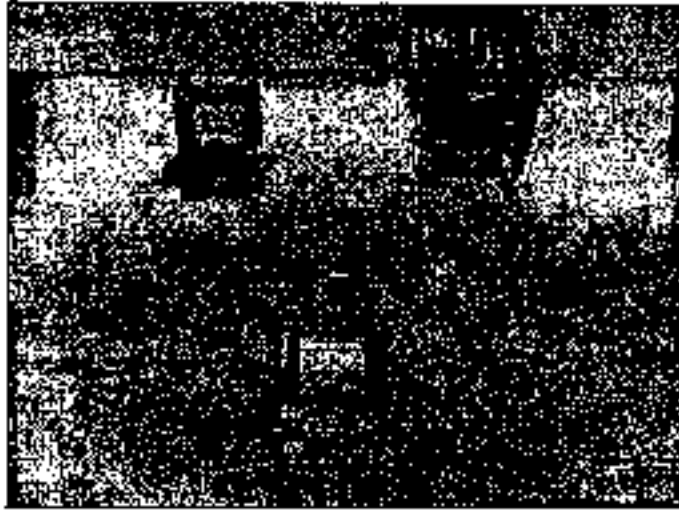
1. Güç kaynağı (0-16 V),
2. Voltmetre (10 V),
3. Ampermetre(5 A),
4. Direnci ölçülecek bir iletken
5. Bağlantı kabloları,
6. Üç ayak (2 adet).

Deneyin Yapılışı

1. Direnci ölçülecek bir iletken devreye seri olarak bağlanır.
2. İletkenin uçları arasına, paralel olarak voltmetre bağlanır.
3. Güç kaynağı ile Direnci ölçülecek bir iletken telin bir ucu arasına, ampermetre seri olarak bağlanır. Direnci ölçülecek bir iletken diğer ucuna da güç kaynağına bağlanır (Şekil 4-62).
4. Tablo 4-4 hazırlanır.

Güç kaynağının(V)	Potansiyel fark (V)	Akım Şiddeti(I)	V Potansiyel fark/Akım şiddeti (V / I)
1 Kademe			
2 Kademe			
3 Kademe			

Tablo 4-4: Direncin hesaplanması



Şekil 4-62: Bir iletken için potansiyel farkının akım şiddetine oranının bulunması

5. Güç kaynağından verilen gerilim değiştirilerek, ampermetreden ve voltmetreden ölçülen değerler çizelgeye kaydedilir.
6. Her ölçme için oranı hesaplanır.

Deney Sonu Değerlendirme Soruları

1. Güç kaynağının devreye verdiği gerilim arttırıldığında, telde geçen akım ile telin uçları arasındaki potansiyel farkı nasıl değişir?
2. Potansiyel farkının akım şiddetine oranını (V/I), her ölçme için sabit buldunuz mu?
3. Potansiyel fark-Akım şiddeti ($V - I$) grafiği çizildiğinde, nasıl bir grafik elde edilir?
4. Çizilen grafiğin eğimi neye karşılık gelir?

Güç kaynağının devreye verdiği gerilim arttırıldığında, voltmetre ile ampermetrenin gösterdiği değerlerin artması ve potansiyel farkın akım şiddetine oranının hep sabit kalması, iletkenin direncinin sabit olduğunu gösterir. Akım veya gerilimin artması, direncin değerini değiştirmez. Deneyden elde edilen (V/I), oranı, iletken telin direncine eşittir. Direnç R ile gösterilir ve birimi ohm (Ω) dir.

O hâlde: Bir iletkenin direnci; potansiyel farkının, devreden geçen akım şiddetine oranına

$R = \frac{V}{I}$ eşittir. Bu eşitliğe **ohm yasası** adı verilir.

Büyükük	Direnç (R)	Potansiyel farkı (V)	Akım şiddeti (I)
Birimi	Ohm (Ω)	Volt (V)	Amper (A)

Örnek: Direnci 5Ω olan bir iletkenin uçları arasında $10V$ 'luk potansiyel farkı uygulanırsa iletkenin kaç A'lık akım geçer ?

Çözüm:

$$R = 5 \Omega$$

$$V = 10 V$$

$$I = \frac{V}{R} = \frac{10}{5} = 2 \text{ A akım geçer.}$$

$$I = ?$$

Örnek 4-10

Bir reosta 12Ω 'a ayarlanıp 6 voltluk pile bağlanıyor. Reosta üzerinden geçen akımın şiddeti kaç amperdir?

$$R = 12 \Omega$$

$$V = 6 V$$

$$I = \frac{V}{R} = \frac{6}{12} = 0,5 \text{ A akım geçer.}$$

$$I = ?$$

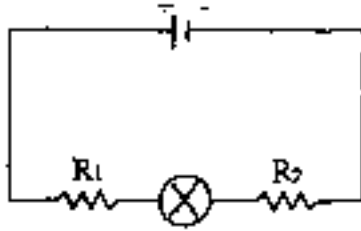
Dirençler elektronğin temel parçalarındandır. Elektronik devrelerde çok yaygın olarak kullanılır. Dirençler çok küçük boyutlarda yapıldığından, üzerlerine direnç değerlerini yazmak mümkün değildir. Bundan dolayı, direnç üzerine çeşitli renklerde şeritler bulunur. Her rengin bir rakam karşılığı vardır. Dirençlerin üzerinde bulunan renklere karşılık gelen rakamlar Tablo 4-5'te görülmektedir.

Renkler	1. halka	2. halka	3. halka	4. halka (tolerans değeri)
Siyah	0	0	10^0	
Kahverengi	1	1	10^1	
Kırmızı	2	2	10^2	
Turuncu	3	3	10^3	
Sarı	4	4	10^4	
Yeşil	5	5	10^5	
Mavi	6	6	10^6	
Mor	7	7	10^7	
Gri	8	8	10^8	
Beyaz	9	9	10^9	
Altın				$\pm \%5$
Gümüş				$\pm \%10$

Tablo 4-5: Dirençlerin renk kodları



Tablo 4-5'te verilen renklere göre, bir direncin değeri şu şekilde okunur. Direncin üzerindeki birinci ve ikinci halkanın renklerine karşılık gelen rakamlar yan yana yazılır. Üçüncü halkanın rakam değeri, onun üstü olarak bu iki basamaklı sayının sağına yazılır. Son halka tolerans değeridir. Direncin değeri tolerans değeri kadar fazla veya eksik olabilir. Meselâ; siyah ile, kırmızı, sarı, mavi ve altın renginden oluşan direncin değeri şu şekilde okunur. $R = 24 \cdot 10^3 \pm \%5 \Omega$



Şekil k-2:

Şekil k-2'deki elektrik devresinde

- R_2 direnci azaltılırsa lambanın parlaklığında bir değişim olur mu? Açıklayınız
- R_1 direnci azaltılırsa lambanın parlaklığında bir değişim olur mu? Açıklayınız

ç. Elektrik Devrelerinde Akım

Elektrik devrelerindeki elemanlar, ihtiyaca göre ve özelliklerine dikkat edilerek seri veya paralel olarak bağlanırlar. Bu elemanların seri ve paralel olarak bağlanmasını daha önceki sınıflarda öğrenmiştiniz. Bu bilgileri hatırlayarak, yapacağımız deneylerde akımın ana koldan yan kollara nasıl ayrıldığını ve tekrar ana kolda nasıl birleştiğini görmeye çalışalım.

1. Seri Devrede Akım

Büyük dirençlere ihtiyaç duyulunca, mevcut dirençler seri olarak bağlanır. Dirençlerin uç uca eklenerek bağlanmasına **seri bağlama** denir.

Deney 2-25: Seri Bir Devrede Akımın İncelenmesi

Deneyin Amacı: Seri bağlı kapalı bir devrede bütün dirençlerden aynı akımın geçtiğinin gözlenmesi

Araç ve Gereçler

- Güç kaynağı (0-16 V),
- Ampemetre (5 A, 2 adet),
- Bağlantı kabloları,
- Direnç(2adet),
- Duy (2 adet).



Şekil 2-53: Dirençlerin seri bağlanması

Deneyin Yapılışı

1. İki direnç uç uca gelecek şekilde bağlanır. Dirençlerin boştaki uçlarına ampermetreler, ampermetrelerin diğer uçları da güç kaynağına bağlanır (Şekil 2-53).
2. Devreye akım verilir.
3. Ampermetrelerin gösterdiği değerler karşılaştırılır.
4. Devreye akım verilir.
5. Ampermetrelerin gösterdiği değerler karşılaştırılır.

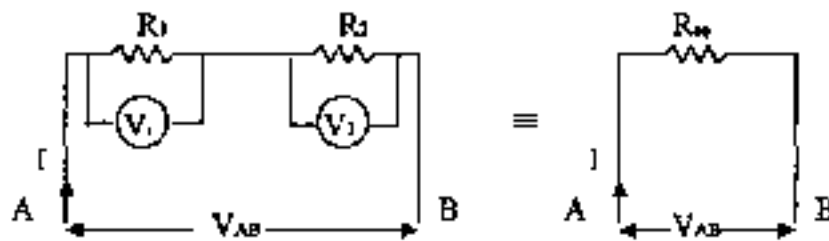
Deney Sonu Değerlendirme Soruları

1. Devreye akım verildiğinde, her iki ampermetreden okunan akım şiddetleri birbirine eşit mi?
2. Ohm kanunu kullanılarak bulunan devredeki toplam direncin değeri ile dirençlerin üzerinde renklerden okuyacağımız toplam direnç değeri birbirine eşit midir?

Seri devrede bütün dirençler üzerinden aynı akım şiddeti geçer. Büyük dirençli elemanın uçları arasındaki potansiyel farkı büyük olur. Elemanların uçları arasındaki potansiyel farklarının toplamının, devrenin potansiyeline eşit olduğu görülür.

Dirençlerin Seri Bağlanması

Seri bağlı dirençlerin yaptığı işi tek başına yapan dirence, bu dirençlerin eşdeğer direnci denir.



Şekil 2.54: Seri bağlı dirençler

Seri bağlı devrelerden aynı akım geçer.

$$I_1 = I_2 = I$$

Seri bağlı dirençlerde

$$V_{AB} = V_1 + V_2$$

Ohm kanunu gereği;

$$V_1 = I \cdot R_1 \quad V_2 = I \cdot R_2 \quad V_{AB} = I \cdot R_{ek} \text{ olacağından}$$

$$V_{AB} = V_1 + V_2$$

$$I \cdot R_{ek} = I \cdot R_1 + I \cdot R_2 \quad I \text{ ler sadeleşirse ; } R_{ek} = R_1 + R_2 \text{ bulunur.}$$

Devreye iki direnç seri olarak bağlanmış olduğundan, seri bağlı dirençler için

$$R_{ek} = R_1 + R_2$$

sonucuna varılır.

Bir devrede ne kadar çok seri bağlı direnç olursa olsun, eş değer direnç bunların hepsinin toplamına eşit olur.

Ohm kanunu kullanılarak bulunan toplam direnç değeri ile dirençlerin üzerindeki renklerden okunan toplam direnç değeri birbirine eşittir.

O hâlde seri bağlı dirençler için

$$R_{ek} = R_1 + R_2 + R_3 + \dots \text{ bağıntısına ulaşılır.}$$

2. Paralel Devrede Akım

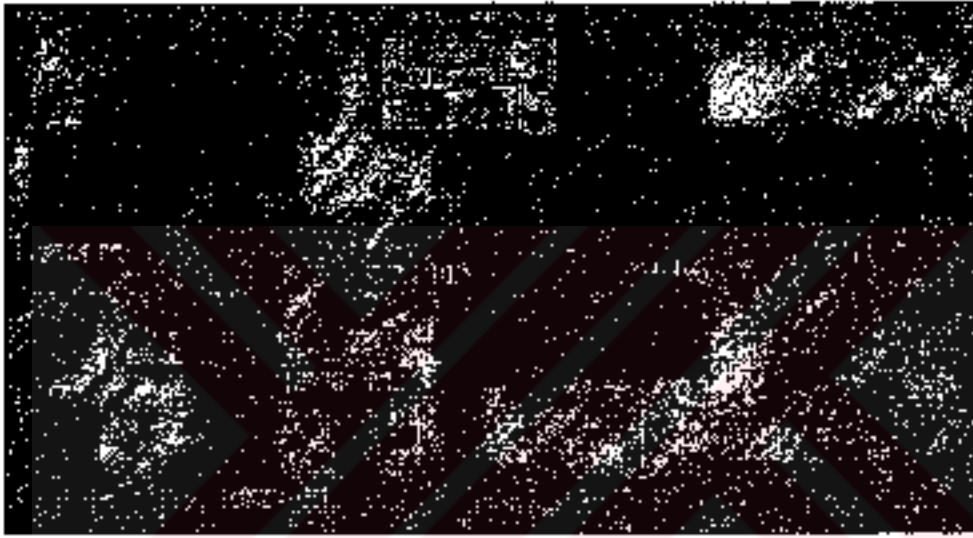
Birden fazla dirençlerin birer uçları bir noktada, diğer uçlarını da başka bir noktada birleştirilerek yapılan bağlama şekline **paralel bağlama** denir. Üreteçten verilen akım; bir noktada, dirençlerin bağlı olduğu kollara ayrılır. Dirençler üzerinden geçen akımlar tekrar bir noktada birleşerek üretece geri döner.

Deney 2-26: Paralel Bir Devrede Akımın İncelenmesi

Deneyin Amacı: Paralel devrede akım kollara ayrılmasının incelenmesi

Araç ve Gereçler

1. Güç kaynağı (0-12 V),
2. Ampermetre (5 A, 4 adet),
3. Bağlantı kabloları,
4. Direnç (3 adet),
5. Duy (3 adet).



Şekil 2-55: Dirençlerin paralel bağlanması

D deneyin Yapılışı

1. Dirençlerin birer uçları bir noktada, diğer uçları da başka bir noktada birleştirilir.
2. Her koldaki dirence birer ampermetre seri olarak bağlanır.
3. Ana kola da bir ampermetre bağlanır.
4. Devreye güç kaynağı bağlanarak, akıtı verilir (Şekil 2-55).
5. Ampermetrelerdeki değerler okunur.

D deney Sonu Değerlendirme Soruları

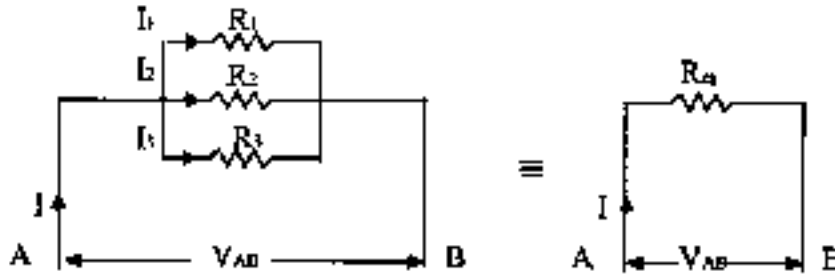
1. Paralel kollardaki ampermetrelerin gösterdiği değerler birbirine eşit mi?
2. Ana koldaki ampermetrenin gösterdiği değer ile paralel kollardaki ampermetrelerin gösterdiği değerleri karşılaştırdık. Nasıl bir ilişki vardır?
3. Ana kol ile paralel koldaki akımlar için nasıl bir bağlantı yazılabilir?
4. Devredeki ölçülen akım şiddetlerini ve dirençlerin değerlerini kullanarak, her koldaki potansiyel farkı bulunuz. Bu değerler üreticinin uçları arasındaki potansiyel farka eşit mi?

3. Ana Kol ve Paralel Kollardaki Akım

Deney 2.26'nın sonuçlarından da görüldüğü gibi paralel bağlı dirençlerde, ampullerde eşit şiddette akım geçer. Ampuller değiştirilince, direnci büyük olan ampullerden geçen akım şiddeti küçük olur.

Her iki durumda da paralel bağlı ampullerin potansiyel farkları eşittir. Her iki durumda da paralel bağlı ampullerden geçen akım şiddetlerinin toplamı, bunlarla seri bağlı ampulden geçen akım şiddetine eşittir.

Dirençlerin Paralel Bağlanması



Şekil 2.56: Paralel bağlı dirençler

Paralel kollardaki ampermetrelerden ölçülen akımların toplamı, ana koldaki ampermetrenin gösterdiği değere eşittir. Ana koldaki akım için

$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

ifadesi yazılır.

Paralel kolların potansiyel farkı, devrenin potansiyel farkına da eşittir.

Paralel devrede $V_{AB} = V_1 = V_2 = V_3$

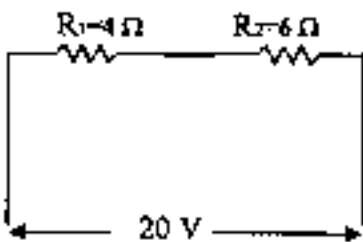
Ohm kanunu gereği;

$$I_1 = \frac{V_{AB}}{R_1} \quad I_2 = \frac{V_{AB}}{R_2} \quad I_3 = \frac{V_{AB}}{R_3} \quad I = \frac{V_{AB}}{R_n} \text{ olacağından } I = \frac{V_{AB}}{R_n} = \frac{V_{AB}}{R_1} + \frac{V_{AB}}{R_2} + \frac{V_{AB}}{R_3}$$

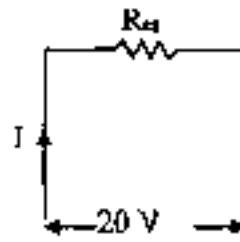
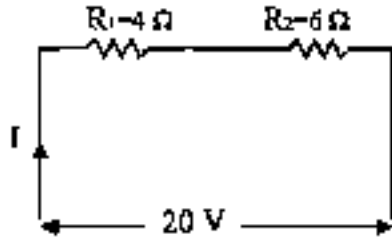
V_{AB} ler sadeleşirse $\frac{1}{R_n} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$ bulunur.

O hâlde paralel bağlı dirençler için

$$\frac{1}{R_n} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots \text{ bağıntısına ulaşılır.}$$



Örnek 2.22: Şekildeki her bir dirençten geçen akımı ve her bir direncin uçları arasındaki potansiyel farkını bulunuz.



Çözüm 2.22: Devrenin eşdeğer direncini çizelim;
 $R_{eq} = R_1 + R_2$
 $R_{eq} = 4 + 6$
 $R_{eq} = 10\Omega$ olur.

Ohm kanunundan yararlanarak eşdeğer devreden geçen akımı ve dirençlerin potansiyellerini bulalım.

$$I = \frac{V}{R} = \frac{20}{10} = 2 \text{ A}$$

$$V_1 = I_1 \cdot R_1$$

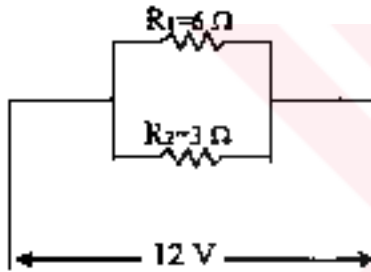
$$V_1 = 2 \cdot 4$$

$$V_2 = I_2 \cdot R_2$$

$$V_2 = 2 \cdot 6$$

$$V_2 = 12 \text{ V}$$

$V_2 = 12 \text{ V}$ bulunur.



Örnek 2.23: Şekilde, devredeki dirençlerin eşdeğer direncini ve her bir dirençten geçen akımı bulunuz.

Çözüm 2.23:

Dirençler paralel bağlıdır.

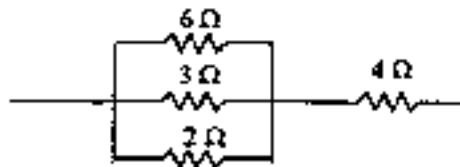
$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{6} + \frac{1}{3} = \frac{3}{6}$$

$$R_{eq} = 2 \Omega$$

Ohm kanunundan ;

$$I_1 = \frac{V}{R} = \frac{12}{6} = 2 \text{ A}$$

$$I_2 = \frac{V}{R} = \frac{12}{3} = 4 \text{ A}$$



Örnek 2.24: Şekildeki 4 Ω 'luk direncin uçları arasındaki potansiyel farkı 8 Volt dur. Buna göre 6 Ω 'luk dirençten geçen akım şiddeti kaç amperdir?

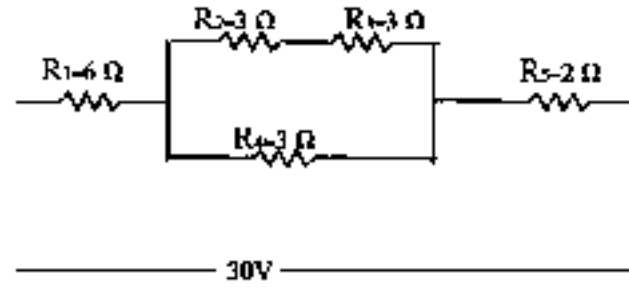
Çözüm 2.24: Paralel bağlı dirençlerin eşdeğeri ;

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{6} + \frac{1}{3} + \frac{1}{2} = 1 \Omega$$

Devreden geçen akım şiddetini bulalım; 4 Ω direncin uçları arasındaki potansiyel farkı 8volt olduğuna göre $I = \frac{V}{R} = \frac{8}{4} = 2 \text{ A}$ Bu akım paralel bağlı dirençlerin eşdeğerinden de geçer.

Buna göre paralel bağlı dirençlerin uçları arasındaki potansiyel farkı $V = 2 \cdot I = 2 \text{ V}$ olur. Buna göre 6 Ω 'luk dirençten geçen akım şiddeti de

$$I = \frac{V}{R} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3} \text{ A olur}$$



Örnek 2.25 : Şekildeki Devrede 6Ω luk direnç üzerinden kaç amperlik akım geçer ?

Çözüm 2.25: Devrenin eşdeğer direncini bulalım;
 R_2 ve R_3 dirençleri seri bağlı olduğundan

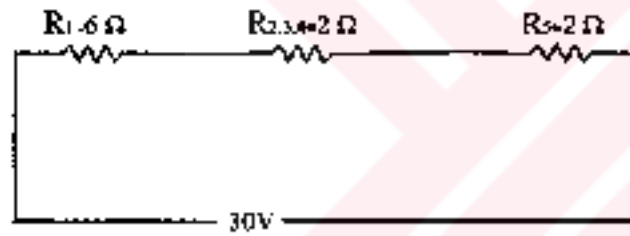
$$R_{2,3} = 3 + 3 = 6 \Omega \text{ olur.}$$

$R_{2,3}$ ve R_4 dirençleri paralel bağlı olduğu için,

$$\frac{1}{R_{2,3,4}} = \frac{1}{6} + \frac{1}{3}$$

$$R_{2,3,4} = 2 \Omega \text{ bulunur.}$$

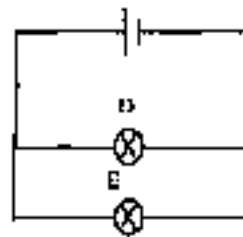
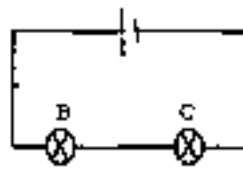
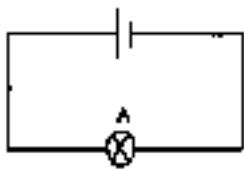
Bu durumda şeklinden çizelim;



Bu dirençler seri bağlı olduğu için;

$$R_{es} = 6 + 2 + 2 = 10 \Omega \text{ bulunur.}$$

$$I = \frac{V}{R} \text{ idi. Buradan } I = \frac{V}{R} = \frac{30}{10} = 3 \text{ A olur}$$



Şekil k-3 :

Şekil k-3 deki elektrik devrelerinde lambalar ve piller özdeşdir. Buna göre lambaların parlaklığını büyükten küçüğe doğru sıralayınız, sonuca nasıl ulaştığınızı açıklayınız.

EK-8

Doğru Akım (DC) Devreleri Konusunda Öğrencilerde Olusabilecek Kavram Yanılgıları

1. Dirençler akım harcarlar.
2. Elektrik akımı elektron akımıdır.
3. Devrede dolanan elektronlar üretecten çıkar ve bir atomdan diğer atoma geçerler.
4. Statik elektrikle elektrik akımı birbirinin zıddıdır.
5. Elektronlar devre boyunca yaklaşık olarak ışık hızında hareket ederler.
6. Yükler dirençlerden geçerken yavaşlarlar.
7. Akımla gerilim aynı şeylerdir.
8. Üretecin kutupları arasında akım yoktur.
9. Bir kap ne kadar büyükse direnci de o oranda büyüktür.
10. Akım devre boyunca akıkça kullanılıp biter.
11. İletkenin direnci yoktur.
12. Paralel oluşturulan dirençlerin eşdeğeri en büyük dirençten daha büyüktür.
13. Akım fazlalık yüklerden oluşur.
14. Güç ve enerji aynı şeylerdir.
15. Piller hiç yoktan kendi başlarına enerji üretirler.

(Demirci, 2003: 119)

1. Akım devre elemanları tarafından harcanmaktadır.
2. Pil sabit akım kaynağıdır.
3. Akım, gerilim ve enerji kavramları aynı kavramlar olarak görülmektedir.
4. Devrede bir değişiklik yapıldığında, değişimden sadece değişiklik yapılan yerden sonra gelen elemanlar etkilenmektedir.
5. Pile yakın olan lambalar uzak olana göre daha parlaktır.
6. Seri bağlı lambalar paralel bağlı lambalara göre daha parlaktır.
7. Akım devre elemanları tarafından eşit bir şekilde paylaşılmaktadır.

(Küçüközer, 2003)

EK-9

EĞİTİM YAZILIMI DEĞERLENDİRME FORMU

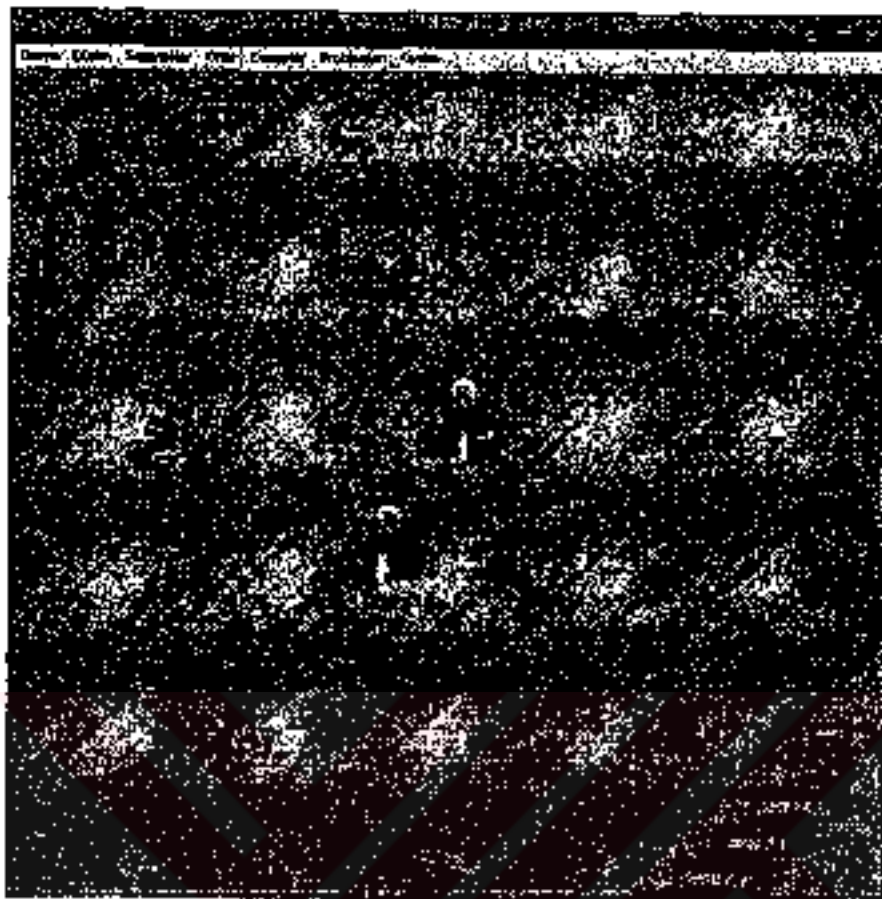
Kaynak: (Şahin ve Yıldırım 1999, s.77-78)

EĞİTİM YAZILIMI DEĞERLENDİRME FORMU

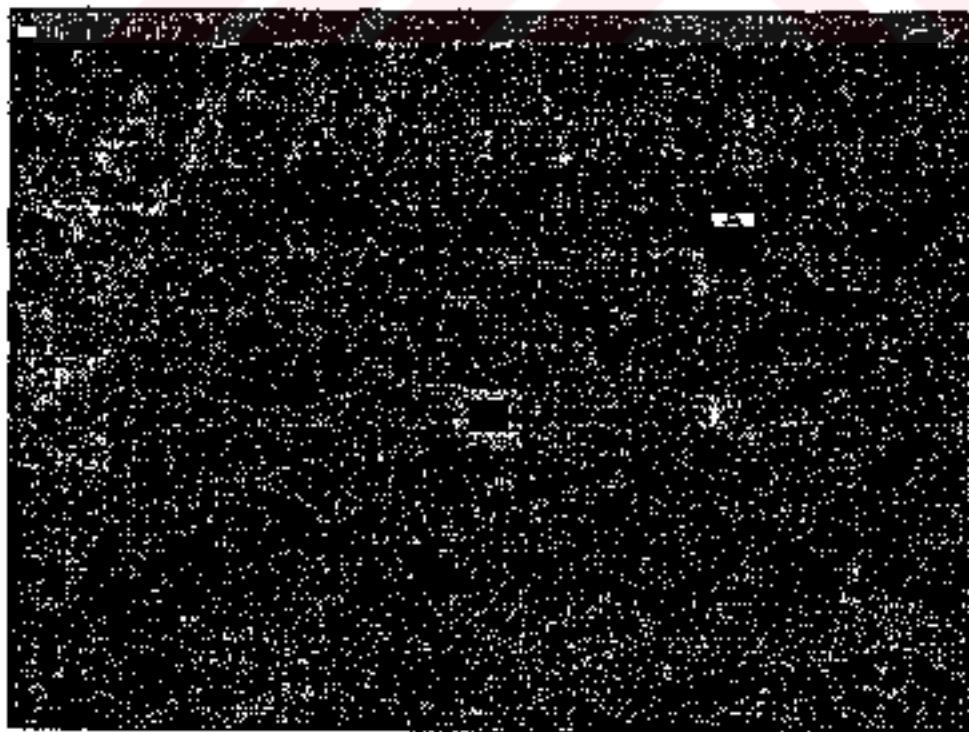
	Çok Zayıf	Zayıf	Orta	İyi	Çok İyi
Öğretimsel Uygunluk	()	()	()	()	()
NİTELİK					
İçeriğin Doğruluğu	()	()	()	()	()
Hedeflerle Olan İlişkisi	()	()	()	()	()
Programla Olan İlişkisi	()	()	()	()	()
Örnek Verme	()	()	()	()	()
Ders Akış Şeması	()	()	()	()	()
Alıştırma Sağlama	()	()	()	()	()
Dönüt Sağlama	()	()	()	()	()
Anlamlılık	()	()	()	()	()
Rehberlik Sağlama	()	()	()	()	()
	Çok Zayıf	Zayıf	Orta	İyi	Çok İyi
Eğitim Programlarıyla Olan Uygunluk	()	()	()	()	()
NİTELİK					
Öğretmenin Stiliyle Tutarlılık	()	()	()	()	()
Öğrencinin Stiliyle Tutarlılık	()	()	()	()	()
Konunun Bütünlüğü	()	()	()	()	()
Kültürel ve Sosyal Uygunluk	()	()	()	()	()
Destekleyici Materyal Özelliği	()	()	()	()	()
Kullanım Esnekliği	()	()	()	()	()
Diğer Konularla Yakınlık	()	()	()	()	()
Erkinlik	()	()	()	()	()
Geliştirilebilirlik	()	()	()	()	()
Çalışma Süresinin Uzunluğu	()	()	()	()	()
	Çok Zayıf	Zayıf	Orta	İyi	Çok İyi
Programlama Uygunluğu	()	()	()	()	()
NİTELİK					
Akış Şeması ile Tutarlılık	()	()	()	()	()
Program Döngüleri	()	()	()	()	()
Görüntüleme	()	()	()	()	()
Disket Yönetimi	()	()	()	()	()
Dokümanlar	()	()	()	()	()
Bağlatılma Prosedürü	()	()	()	()	()
Çalışma Hızı	()	()	()	()	()

	Çok Zayıf	Zayıf	Orta	İyi	Çok İyi
Bişimsel (Kozmetik) Uygunluk	()	()	()	()	()
NİTELİK					
Görünüm	()	()	()	()	()
Ekran Uyumu	()	()	()	()	()
Animasyonlar	()	()	()	()	()
Ekran Alanının Kullanımı	()	()	()	()	()
Ekran Yoğunluğu	()	()	()	()	()
Ekran Okunabilirliği	()	()	()	()	()

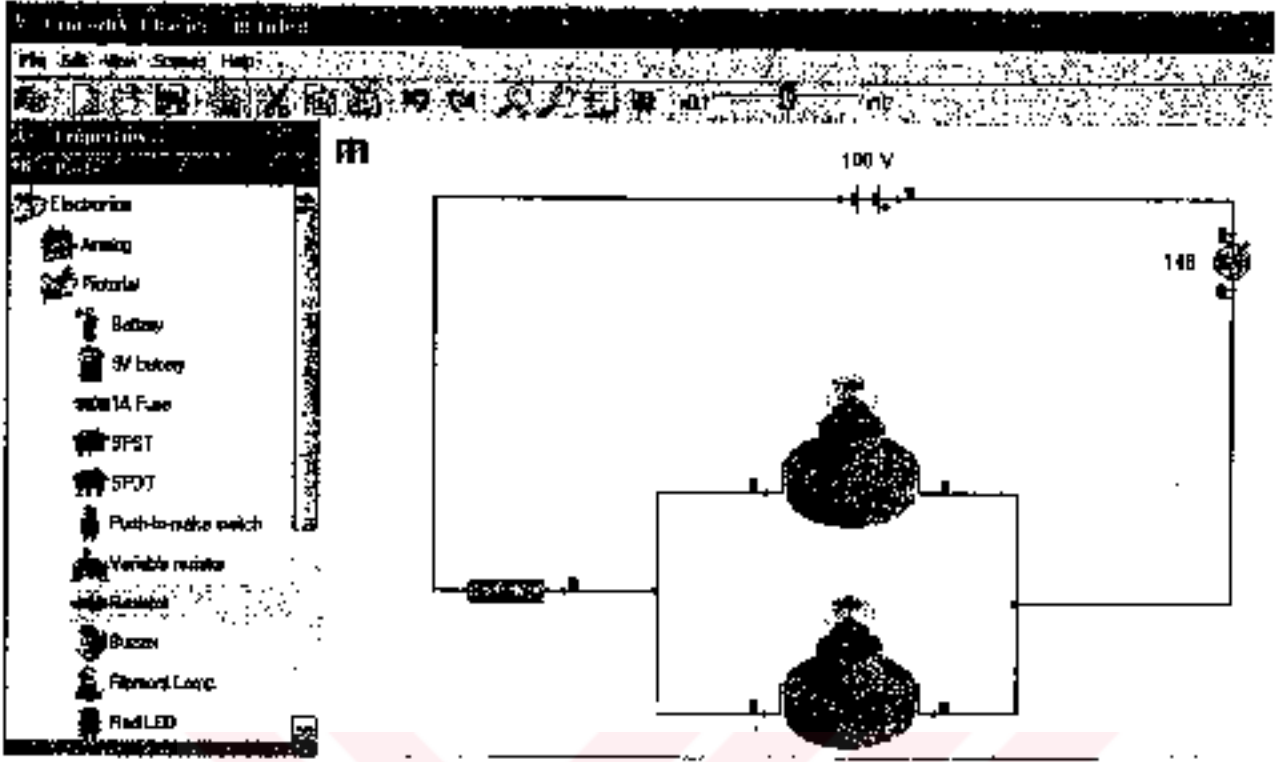


EK-10 Araştırma için Seçilen Programların Ekran Görüntüleri

Edison 4.0 (Türkçe) Programı Ekran Görüntüsü



ElektroMBD 1.2 (İngilizce) Programı Ekran Görüntüsü



Crocodile Physics V504 (İngilizce) Programı Ekran Görüntüsü

EK-11

Fizik Laboratuvarında Kullanılan Araç-Gereçlerin ve Temin Edildiği Kurumların Listesi

Araçlar	Azdavay İ.H.L	Devrekani İ.H.L	Merkez İ.H.L	Azdavay Ç.F.L	Azdavay P.İ.O	Azdavay Atatürk İ.O	Pınarbaşı Lisesi	Kastamonu Bilim Sanat Merkezi	Eğitim Araçları ve Donatım Merkezi	TOPLAM	Gerekenler
Üreteç	3			11			2			16	14
Ampermetre	2			8			1	2	2	15	14
Voltmetre	2	2	2	1		2	2	2	1	14	14
Reosta	1			5			2	6	2	16	14
Duy	3			6	4		29		3	45	42
Anahtar	1			1	7		1	2	3	15	14
Kablo	21				16		19	21	23	100	100
Sigorta	1A lik 15 adet										
Direnç	1 ohm 15 adet, 5 ohm 50 adet, 10 ohm (seramik) 15 adet										
Lamba	3 V 18 adet, 6,2 V 50 adet										

EK-12

Bilgisayar Laboratuvarında Kullanılan Araçların ve Temin Edildiği Kurumların Listesi

	Azımsay İ.H.L	Azımsay Ç.P.L	Azımsay P.İ.O	Araştırmacı	TOPLAM	Gerekenler
Araçlar						
Bilgisayar	10	4			14	14
Dizüstü Bilgisayar				1	1	1
Projeksiyon			1		1	1
Program (Yazılım)	Edison 4.0 Türkçe Netes A.Ş. tarafından sağlanmıştır.					
Bilgisayarların Özellikleri	Celcron 600 veya P3 işlemci, 128 RAM, 15" Monitör					

EK-13 Araştırma İçin Resmi İzin Yazıları


T.C.
KASTAMONU VALİLİĞİ
Azdavay İlçe Milli Eğitim
Müdürlüğü

SAYI :B.08.4.MEM.4.37.04.09.000/2.127-
KONU :Araştırma İzni

15.12.2004

MÜDÜRLÜĞÜNE
AZDAVAY

Milli Eğitim Bakanlığı Araştırma Planlama ve Koordinasyon Kurulu Başkanlığının
Araştırma İzni hakkındaki 29.11.2004 tarih ve 4605 sayılı emirleri ekte göndermiştir.
Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.


Murat YILDIZ
Milli Eğitim Müdürü V.

Eki: 1

T.C.
MILLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI

Araştırma, Planlama ve Koordinasyon Kurulu Başkanlığı

SAYI : M.İ.B.Ü. A.P.K.Ü.3.11.111/4605
KONU: Araştırma İzin

14.11.2014

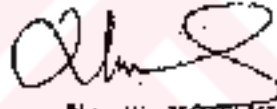
KASTAMONU VALİLİĞİNE
(MİLLÎ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜNE)

İl Gl: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nün 03.11.2014 tarih ve 10.42 sayılı yazısı.

Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Ortadönem Fes ve Müdürlük Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı, Fizik Öğretmenliği Bilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Bekir BAYRAK, "Fizik Eğitiminde Laboratuvar Destekli Öğretim ile Bölgesel Destekli Öğretimin Öğretici Başarılarına Etkisinin Karşılaştırılması" konulu araştırma çalışmasını Kastamonu İlinde bulunan Azdavay İmam Hatip Lisesi'nde uygulama izni talebi incelenmiştir.

Araştırma sonuçlu bir sonuçta Bakanlığımıza verilmesi kaydıyla araştırmanın yapılması uygundur.

Gezmiş bilgilerinizle sunar ederim.



Necdettin KONAKCI

Bakan a.
Kurul Başkanı V.

33100

MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI
Araştırma, Planlama ve Koordinasyon Kurulu Başkanlığı
12.11.2014

ÜCRETSİZ
444 0 632

100
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI

M.E.B. Araştırma, Planlama ve Koordinasyon Kurulu Başkanlığı
Bakanlıklar / ANKARA Tel: 425 00 86 - 425 33 67 Faks: 425 64 11
E-Posta: apk@meb.gov.tr İnternet: www.meb.gov.tr

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
ANKARA

Enstitünüzün Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı, Fizik Öğretmenliği Bilim Dalı 034261512 numaralı yüksek lisans öğrencisiyim. " Fizik Eğitiminde Laboratuvar Destekli Öğretim ile Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrenci Başarısına Etkisinin Karşılaştırılması " isimli tezimin uygulamasını Kastamonu Üindeki Azdavay İmam Hatip Lisesi'nde yapacağım. Bu okulda çalışma yapabilmem için ilgili mercilerden izin alınmasını istiyorum.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

Adres:
 Azdavay İmam Hatip Lisesi
 37740
 Azdavay/ Kastamonu

02.11.2004
 Bekir BAYRAK

Uygundur
 Yrd. Doç. Dr. Şebnem KANDİL İNGEÇ
 Tez Danışmanı

EK-14 Araştırmada Kullanılan Bazı İstatistik Kavramları

İstatistik : İstatistik, belirli bir konuya ilişkin toplanan verilerin, düzenlenmesi, analiz edilmesi ve elde edilen bulguların yorumlanmasını içeren bir bilimdir (Ural ve İbrahim:48)

Veri : Evren veya örneklem birimleri üzerinden çeşitli yöntemlerle elde edilen değerlere denir (Ural ve İbrahim:48).

Seri : Verilerin oluşturduğu sayı kümesince ise seri denir.

Değişken: Bir araştırmada evreni veya örneklemi oluşturan birimlerin, farklı değerler ile ifade edilebilen özellikleri şeklinde tanımlanabilir.

Örneğin, bir işletmede çalışan personelin cinsiyeti, medeni durumu, yaşı, eğitim durumu, mesleği, kıdem vb. demografik özellikleri ile ilgili, işletme içerisindeki performansı, iletişim düzeyi, iş doyumu, uyumu vb. ise araştırma konusu ile ilgili birer değişkendir (Ural ve İbrahim:49).

Değişkenler;

- İçerdikleri verilere göre,
 - nicel sayısal, kantitatif
 - nitel kategorik, kalitatif
 - sürekli (kesiksiz)
 - süreksiz (kesikli) değişken,
- Diğer değişkenlerden etkilenme durumuna göre,
 - bağımlı,
 - bağımsız değişken şeklinde sınıflandırılabilir.

Nitel Değişken: Evreni oluşturan birimlerin araştırma konusuna ilişkin her hangi bir özelliği sayısal olarak ifade edilebiliyor ve miktar belirtiyorsa bu tip değişkenlere nicel değişken denir. Örneğin, uzunluk, ağırlık, yaş, işletmedeki personel sayısı, zeka puanı, performans puanı, tutum, iş görenlerin çalışma süresi, alınan ücret ve başarı puanı gibi değişkenler nicel değişkendir(Ural ve İbrahim:50).

Nitel Değişken: Evreni oluşturan birimlerin araştırma konusuna ilişkin her hangi bir özelliği birbirinden kesin sınırlarla ayrılabilen kategorik veriler ile ifade ediliyorsa bu tip değişkenlere nitel değişken denir. Örneğin, cinsiyet, medeni durum, eğitim durumu, meslek, doğum yeri ve uyruk gibi değişkenler nitel değişkendir. Nitel değişkenlere ilişkin veriler sıralama yada sınıflama ölçeğindedir (Ural ve İbrahim:50).

Bağımsız Değişken (Independent Variable) : Aldığı değerler bakımından diğer değişkenlerin etkisi altında olmayan değişkenlerdir.

Bağımlı Değişken (Dependent Variable):Bağımsız değişkene bağlı olarak değerler alan diğer bir anlatım ile bağımsız değişkenin etkisi altında olan değişkenlerdir. Örneğin, farklı eğitim düzeyine sahip deneklerin performans ölçümlerinin yapıldığı bir araştırmada eğitim düzeyinin performans üzerindeki etkisi incelenir. Performans ölçümleri farklı eğitim düzeyine sahip deneklerden alındığı için eğitim düzeyi bağımsız, performans puanları ise bağımlı değişkendir (Ural ve İbrahim:50).

Sürekli (Kesiksiz) Değişken: Belirli bir aralıkta çok fazla sayıda değerler alabilen değişkenlerdir. Sürekli değişkenlerin alacağı değerler tam yada kesirli sayılar ile ifade edilebilir. Aylık harcama tutarı, not ortalaması, zeka puanı, performans puanı, yaş, mesafe ve süre gibi değişkenler sürekli değişkenlere birer örnektir (Ural ve İbrahim:51).

Sürekli (Kesikli) Değişken: Belirli bir aralıkta ancak belirli değerler alabilen ve tam sayı ile ifade edilebilen değişkenlerdir. Örneğin, bir öğrencinin aldığı ders sayısı/ bir hanede yaşayan kişi sayısı, bir üniversitedeki fakülte sayısı, bir derste uygulanan öğretim yöntemi, cinsiyet, medeni durum gibi değişkenler sürekli değişkenlerdir.

İstatistiksel hipotez: Doğruluğu istatistiksel teknikler ile irdelenecek önermelere denir. Hipotez, istatistiksel olarak H_0 farksızlık hipotezi ve H_1 alternatif hipotez olmak üzere gösterilirler.

Örneğin, deneklerin akademik başarılarının cinsiyete göre değişip değişmediğinin test edildiği bir araştırmada hipotezler aşağıdaki şekilde kurulabilir.

H_0 : Farklı cinsiyete sahip deneklerin akademik başarıları arasında anlamlı (önemli) bir farklılık yoktur.

H_1 : Farklı cinsiyete sahip deneklerin akademik başarıları arasında anlamlı bir farklılık vardır.

Yada;

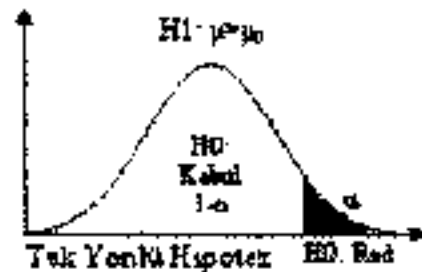
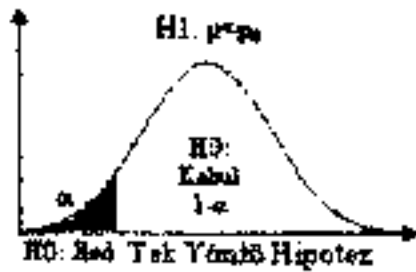
H_0 : Deneklerin akademik başarıları cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermez.

H_1 : Deneklerin akademik başarıları cinsiyete göre anlamlı bir farklılık gösterir.

Araştırılan konuya göre kurulan hipotezler istatistiksel tekniklerle test edilir. İstatistiksel hipotez testinde amaç, H_0 hipotezini kabul yada reddetmektir. Hipotezler, araştırmaya ilişkin amaçlar doğrultusunda H_1 hipotezinin ifade edilme biçimine göre tek yönlü hipotez veya iki (çift) yönlü hipotez şeklinde kurularak test edilebilir.

Tek yönlü hipotezde, H_0 hipotezine karşılık H_1 hipotezi ya büyüklük yada küçüklük ifade eder. İki yönlü hipotezde ise, H_0 hipotezine karşılık H_1 hipotezi eşitsizlik ifade eder. Yukarıdaki örnekte H_1 hipotezi farklılık -eşitsizlik- ifade ettiği için çift yönlü hipotezdir. Eğer H_1 hipotezi "erkeklerin akademik başarıları kadınlardan yüksektir" yada "kadınların akademik başarıları erkeklerden yüksektir" şeklinde kurulsaydı tek yönlü hipotez olarak değerlendirilirdi.

Aşağıda, belirli anlamlılık düzeyi " α " ve H_1 alternatif hipotezine bağlı olarak tek yönlü hipotez ve iki -çift- yönlü hipoteze ilişkin kabul ve red bölgeleri gösterilmiştir(Ural ve İbrahim:49)

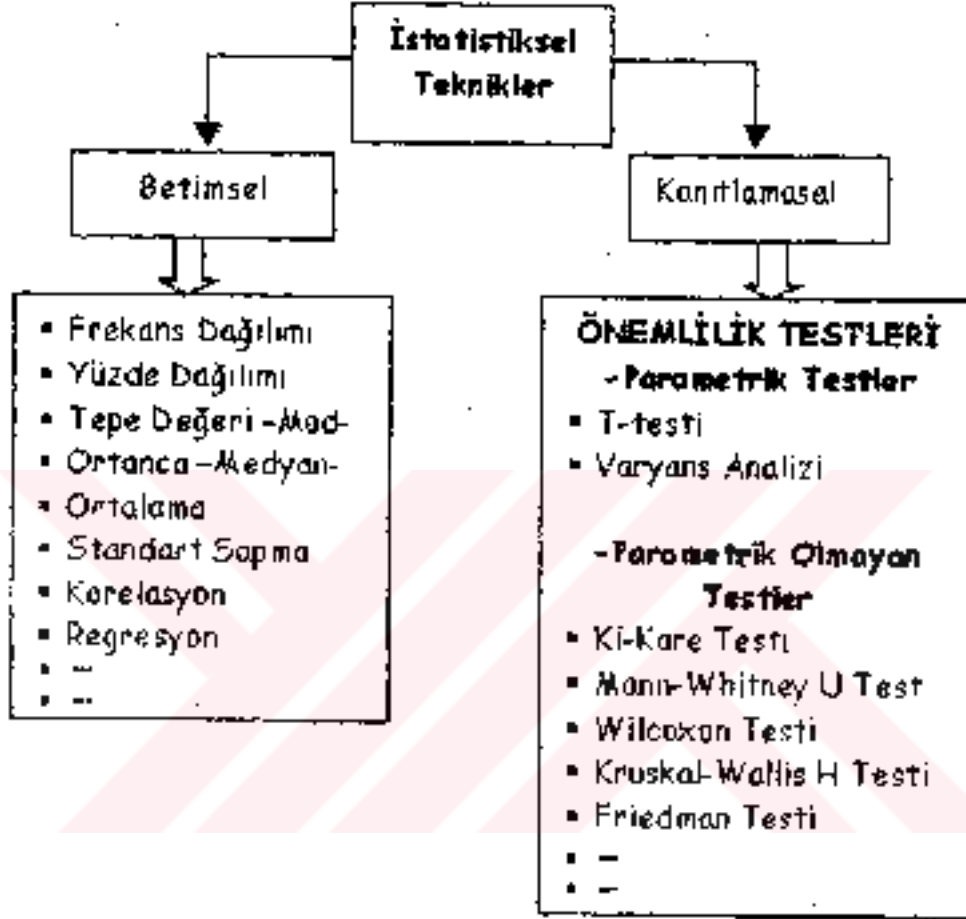


Tek ve Çift Yönlü Hipotez Kabul ve Red Bölgeleri(Ural ve İbrahim:49)

İstatistiksel Teknikler: Veri analizi sürecinin en önemli aşaması araştırmanın amacına uygun istatistiksel tekniğin belirlenmesidir.

İstatistiksel yöntemler araştırmanın betimsel veya deneysel(kanıtlamasal) olmak durumuna göre iki grupta toplanabilir.

Aşağıdaki şekilde bu istatistiksel teknikler ve uygulandığı durumlar gösterilmektedir.



İstatistiksel Teknikler(Ural ve İbrahim:55)

İstatistiksel anlamlılık; Bir araştırmada uygulanan istatistiksel teknikler sonucunda elde edilen bulguların, belirli anlamlılık düzeyi veya güven sınırları içerisinde gerçeği yansıtmaması durumudur. Anlamlılık düzeyi, H_0 hipotezinin kabul yada reddedilmesine ilişkin yanlış olma olasılık değeridir. Sosyal bilimlerde genellikle anlamlılık düzeyi $\alpha = 0,01$ (%1) veya $\alpha = 0,05$ (%5) olarak seçilir. Anlamlılık düzeyini 1'e tamamlayan değer $(1 - \alpha)$ ise güven düzeyidir (Ural ve İbrahim:48).

Aritmetik ortalama (\bar{x}): Deneklerin aldıkları değerlerin toplamı denek sayısına bölünmesiyle elde edilen değerdir.

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \text{ bağıntısıyla hesaplanmaktadır.}$$

x : Her denek için testten aldığı puan

n : Örneklemdaki denek sayısı.

\bar{x} : Aritmetik ortalamadır.

Varyans (S^2): Değişim yada dalgalanmanın bir ölçüsüdür .

$$S^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n - 1} \text{ bağıntısıyla hesaplanmaktadır.}$$

n : Örneklemdaki denek sayısı.

x : Test puanları.

\bar{x} : Aritmetik ortalama.

S^2 : Varyans.

Standart sapma (S_x): Ölçümlerin ortalamadan olan farklarının karelerinin ortalamasının kareköküdür. Diğer bir ifade ile varyansın kareköküdür.

$$S_x = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n - 1}} \text{ bağıntısıyla hesaplanmaktadır.}$$

n : Örneklemdaki denek sayısı.

x : testten puanları.

\bar{x} : Aritmetik ortalama.

S_x : Standart sapma.

Bağımsız Örneklemeler için t testi (independent-samples t test): Birbirinden bağımsız iki (2) grubun veya örneklemin bağımlı bir değişkene göre ortalamalarının karşılaştırılarak, ortalamalar arasındaki farkın belirli bir güven düzeyinde (%95, %99 gibi) anlamlı (önemli) olup olmadığını test etmek için kullanılan istatistiksel bir tekniktir. Sosyal bilimlerde yapılan araştırmalarda bu test ile, bağımsız iki gruba tek test uygulandıktan sonra iki grubun teste ilişkin ortalamaları arasındaki farkın önemli olup olmadığı belirlenir.

Bağımsız Örneklemeler için t testinde, t değeri aşağıdaki formülden yararlanılarak hesaplanır ;

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}}$$

Burada, \bar{X}_1 ve \bar{X}_2 ; örnekleme seçilen iki gruba ilişkin aritmetik ortalamayı, σ_1^2 ve σ_2^2 gruplara ilişkin varyansları, n_1 ve n_2 ise her bir gruba ait denek sayısını göstermektedir. Bu teste, serbestlik derecesi ise $sd = n_1 + n_2 - 2$ bağıntısı ile belirlenir .

İlişkili Ölçümler için t testi (paired-samples t test): Bu test ile gencl anlarında aynı yada eşleştirilmiş örneklem grubu üzerinde gerçekleştirilen ilişkili iki ölçüme ait ortalama karşılaştırılır. Sosyal bilimlerde yapılan araştırmalarda bu test ile, tek gruba iki test uygulandıktan sonra testlere ilişkin ortalamalar arasındaki farkın önemli olup olmadığı belirlenir. Bu test ile aynı zamanda iki ölçüm yada değişken arasındaki ilişki de (korelasyon) belirlenir.

Geçerlilik: Bir ölçüt aracını, ölçtüğünü öne sürdüğü bir değişkeni ne derecede ölçtüğüdür

Güvenirlilik: Ölçme sonuçlarının farklı zamana ve koşullara karşı sahip olduğu tutarlılığıdır.

KR-20 ile güvenilirlik hesaplaması: Kuder Richardson 20 formülü, doğru cevaplara bir puan, yanlış ve boş bırakılan maddelere sıfır puan verilerek puanlama yapılan testlerde kullanılan bir yöntemdir. Bu formülle elde edilen güvenilirlik katsayısı testin iç tutarlılığı ile ilgili katsayıdır. Bu katsayı 1.00'e yaklaştığı oranda testin homojen olduğunu ifade eder.

$$\text{KR-20: } R_x = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{\sum p \cdot q}{S_x^2} \right)$$

n : Testteki soru sayısı.

p : Maddeye doğru cevap verenlerin yüzdesi.

q : Maddeye yanlış cevap verenlerin yüzdesi.

p.q : Bir maddenin varyansı.

S_x^2 : Test puanlarının standart sapması.

R_x : Güvenirlik katsayısı

