

**YAPARAK YAZARAK BİLİM ÖĞRENME
YAKLAŞIMININ FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN
ADAYLARININ FİZİK LABORATUARI
BAŞARILARINA ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI**

Mehmet ERKOL

Doktora Tezi

**Fizik Eğitimi Bilim Dalı
Prof. Dr. Mehmet ERTUĞRUL**

2011
(Her Haklı Saklıdır)

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

**YAPARAK YAZARAK BİLİM ÖĞRENME YAKLAŞIMININ FEN
BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ FİZİK LABORATUARI
BAŞARILARINA ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI**

(Investigation The Effect of The Science Writing Heuristic Approach on Science
Teacher Candidates' Physics Laboratory Achievements)

DOKTORA TEZİ

Mehmet ERKOL

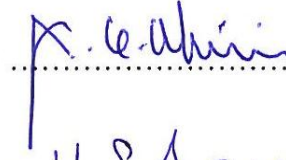
Danışman: Prof. Dr. Mehmet ERTUĞRUL

ERZURUM
Ağustos, 2011

KABUL VE ONAY TUTANAĞI

Prof. Dr. Mehmet ERTUĞRUL danışmanlığında, Mehmet ERKOL tarafından hazırlanan “Yaparak Yazarak Bilim Öğrenme Yaklaşımının Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Fizik Laboratuvarı Başarılarına Etkisinin Araştırılması” başlıklı çalışma 18/08/2011 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Anabilim Dalı Fizik Eğitimi Bilim Dalı’nda Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Ali Ercan EKİNCİ

İmza: 

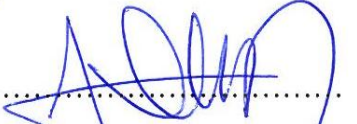
Danışman : Prof. Dr. Mehmet ERTUĞRUL

İmza: 

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Ümit TURGUT

İmza: 

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Önder ŞİMŞEK

İmza: 

Jüri Üyesi : Doç.Dr. Refik DİLBER

İmza: 

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

.. / .. / 2011

Prof. Dr. H.Ahmet KIRKKILIÇ

Enstitü Müdürü

TEZ ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI

Doktora Tezi olarak sunduğum ‘‘Yaparak Yazarak Bilim Öğrenme Yaklaşımının Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Fizik Laboratuvarı Başarılarına Etkisinin Araştırılması’’ başlıklı çalışmanın, tarafımdan, bilimsel ahlâk ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden olduğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve onurumla doğrularım.

Tezimin kâğıt ve elektronik kopyalarının Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım.

Lisansüstü Eğitim-Öğretim yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca gereğinin yapılmasını arz ederim.

- Tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.
- Tezim sadece Atatürk Üniversitesi yerleşkelerinden erişime açılabilir.
- Tezimin yıl süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.

.... / /

Mehmet ERKOL

ÖZET

DOKTORA TEZİ

YAPARAK YAZARAK BİLİM ÖĞRENME YAKLAŞIMININ FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ FİZİK LABORATUARI BAŞARILARINA ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI

Mehmet ERKOL

2011, 103 sayfa

Bu çalışmanın amacı, fizik laboratuvarına girişte Yazarak ve Yaparak Bilim Öğrenme'nin (YYBÖ) uygulanmasının etkilerini değerlendirmektir. Böyle bir uygulama ve araştırma öğrencilerin konuları kavramsal olarak anlamalarını ve uygulamalara yönelik tutumlarını ölçerek elektrik ünitesinde yürütüldü. Çalışma, Doğu Anadolu'da bir üniversitede Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümüne kabul edilmiş 80 birinci sınıf öğrencisi ile yapıldı. İki ayrı sınıf ve her sınıfta da iki şube bulunmaktadır. Bu dört şube öğrencilerin rastgele seçilmesiyle kontrol grubu ve deney grubu olmak üzere ikiye ayrıldı. Deney grubundaki laboratuvar faaliyetleri YYBÖ yöntemi kullanılarak yürütüldü ve öğrenciler raporlarını YYBÖ öğrenci şablonuna uygun olarak kendileri hazırladı ve kontrol grubundaki laboratuvar faaliyetleri laboratuvar kitabını ve geleneksel yöntemi takip ederek yürütüldü ve öğrenciler laboratuvar raporlarını geleneksel formatta hazırladı. Elektrik ünitesi başarı değerlendirmesi ön test ve son test olarak uygulandı. Ayrıca, öğrencilerin laboratuvara ve YYBÖ'ye karşı tutumlarını incelemek amacıyla bir anket uygulandı. Yarı yapılandırılmış görüşmeler her iki gruptan da rastgele seçilmiş öğrencilerle yürütüldü. Sonuçlar YYBÖ yönteminin ve raporlama formatının öğrencilerin elektrik ünitesindeki başarılarını, üniteyi kavramsal olarak anlamalarını ve laboratuvara karşı tutumlarını önemli ölçüde geliştirdiğini göstermiştir.

Anahtar Sözcükler: YYBÖ Yaklaşımı, Araştırmaya Dayalı Öğrenme, Fizik Eğitimi, Laboratuvar Aktivitesi.

ABSTRACT

DOCTORAL DISSERTATION

INVESTIGATION THE EFFECT OF THE SCIENCE WRITING HEURISTIC APPROACH ON SCIENCE TEACHER CANDIDATES' PHYSICS LABORATORY ACHIEVEMENTS

Mehmet ERKOL

2011, 103 pages

The aim of this study was to evaluate the effect implementing the Science Writing Heuristic (SWH) approach in the introductory physics laboratory. Such implementation and investigation was conducted on electricity unit by measuring students' conceptual understanding of subjects and attitudes towards implementation. The study was carried out with 80 freshman students who were admitted to science education department in a university at Eastern Turkey. There were two classrooms and each classroom had two sections. Half of the four sections randomly assigned as control and the other half as treatment groups. Laboratory activities in the treatment group were conducted by using the SWH approach and students prepared their laboratory reports according to the SWH student template, and the laboratory activities in the control group were conducted by following the lab book and the traditional approach and students prepared their laboratory reports in traditional format. Electricity unit achievement test was applied as pre-test and post-test. Besides, an attitude survey was applied to investigate students' attitudes towards laboratory and the SWH. Semi-structured interviews were conducted with randomly chosen students from both groups. Results indicated that the SWH approach and the reporting format significantly increased students' achievements in electricity unit, their conceptual understanding the unit and attitudes towards laboratory.

Key Words: SWH Approach, Inquiry-Based Learning, Physics Education, Laboratory Activity.

TEŞEKKÜR

Tüm çalışmam boyunca bana rehberlik eden, her zaman desteğini yanımda hissettiğim, hiçbir zaman beni yalnız bırakmayan; danışmanım, canım hocam merhum Sayın Prof. Dr. Erdoğan BÜYÜKKASAP' a ve değerli ailesine,

Hocamdan sonra danışmanlığımı alarak bana desteğini sağlayan, öğretim hayatım boyunca da her türlü yardımda bulunan Sayın Prof. Dr. Mehmet ERTUĞRUL'a,

Çalışmamın her aşamasın yanımda olan, her türlü desteğini sağlayan ve beni her zaman destekleyen değerli arkadaşım Sayın Yrd. Doç. Dr. Mustafa KIŞOĞLU' na,

Yine çalışmalarım boyunca bana ilgili konularda her türlü desteği esirgemeyen başta Sayın Prof. Dr. Ümit TURGUT, Sayın Yrd. Doç. Dr. Refik DİLBER, Sayın Yrd. Doç. Dr. Erdal SÖNMEZ olmak üzere Fizik Eğitimi Anabilim Dalı tüm elemanlarına,

Ayrıca Sayın Doç. Dr. Murat GÜNEL, Sayın Doç. Dr. Sabriye SEVEN, Sayın Samih DİKEL ve değerli arkadaşlarım Sayın M. Said AKAR, Sayın Şeyda GÜL ve Sayın Mustafa AKILLI'ya,

Hayatımın her aşamasında maddi manevi her zaman sonsuz desteği olan babam Mahmut ERKOL ve annem Semira ERKOL'a; çalışmalarım sırasında verdiği destek, göstermiş olduğu anlayış ve sabırdan ötürü çok değerli eşim Meryem ERKOL'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Erzurum – 2011

Mehmet ERKOL

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY TUTANAĞI	ii
TEZ ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI	iii
ÖZET.....	iii
ABSTRACT.....	iv
TEŞEKKÜR.....	v
TABLolar DİZİNİ	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	x
KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ	xi

BİRİNCİ BÖLÜM

1. GİRİŞ	1
1.1. Araştırmanın Amacı	2
1.1.1. Alt Problemler	3
1.2. Araştırmanın Önemi.....	3
1.3. Araştırmanın Sınırlılıkları	3
1.4. Araştırmanın Varsayımları.....	4
1.5. Tanımlar	4

İKİNCİ BÖLÜM

2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	5
2.1. Öğrenme.....	5
2.1.1. Öğrenmenin Tanımı.....	5
2.2. Öğrenme ve Öğretim Süreçleri	6
2.3. Aktif Öğrenme Yaklaşımı	7
2.4. Neden Aktif Öğrenme?	10
2.5. Aktif Öğrenmenin Amaçları	11
2.6. Aktif Öğrenmede Öğretmenin Rolü.....	12
2.7. Aktif Öğrenmede Öğrencinin Rolü.....	13
2.8. Aktif Öğrenme Yaklaşımının Uygulanması	15

2.9. Geleneksel Öğrenme Durumu ve Aktif Öğrenmenin Karşılaştırılması	18
2.10. Fizik/Fen Eğitiminde Laboratuvar Yöntemi	25
2.11. Yaparak ve Yazarak Bilim Öğrenme (YYBÖ) Yaklaşımı.....	27
2.12. İlgili Araştırmalar	30

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. YÖNTEM.....	35
3.1. Çalışma Yöntemi.....	35
3.2. Örneklem.....	36
3.3. Çalışmada Kullanılan Veri Toplama Araçları.....	36
3.3.1. Genel Başarı Testi.....	36
3.3.2. Değerlendirme Anketi (Tutum Ölçeği)	36
3.3.3. Standartlaştırılmış (Yapılandırılmış) Açık Uçlu Görüşme Formu	37
3.3.4. Verilerin Analizi	37
3.4. Uygulama	39
3.4.1. Yaparak ve Yazarak Bilim Öğrenme Sürecinin Kullanımı	40
3.4.2. YYBÖ Sürecinin Özeti- YYBÖ Süreci	43
3.4.2.1. Güvenlik hususları.....	44
3.4.2.2. Prosedür ve testler	44
3.4.2.3. Veri, gözlemler, hesaplamalar ve grafikler	44
3.4.2.4. İddia(lar).....	44
3.4.2.5. Kanıt ve analiz.....	44
3.4.2.6. Okuma, düşünme ve laboratuvar sonrası soruları	45
3.4.3. YYBÖ ve Araştırma Laboratuvarları İçin Öğrenci Yönergeleri	45
3.4.4. YYBÖ Formatı – Hızlı Referans	47
3.4.4.1. Laboratuvar öncesi bölümler.....	47
3.4.4.2. Sınıf laboratuvar çalışması ve öncü analiz	47
3.4.4.3. Laboratuvar sonrası bölümler.....	48
3.4.4.4. Evde.....	48
3.4.5. YYBÖ Formatı – Detaylı.....	48
3.4.5.1. Başlangıç soruları.....	48
3.4.5.2. Güvenlik	49

3.4.5.3. Testler ve prosedür	49
3.4.5.4. Veri, gözlemler, grafikler, denklemler ve hesaplar	49
3.4.5.5. İddialar	50
3.4.5.6. Kanıt ve analizler	50
3.4.5.7. Okuma, düşünceler ve laboratuvar sonrası soruları	50
3.4.5.8. Kısaltılmış YYBÖ puanlandırma kriterleri	51
3.4.5.9. YYBÖ Puanlandırma kriterleri – detaylı	51

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. BULGULAR ve YORUM.....	53
4.1. Araştırma Sorusu 1 ve 2	53
4.2. Araştırma Sorusu 3 ve 4	55
4.3. Araştırma Sorusu 5	57

BEŞİNCİ BÖLÜM

5. SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER.....	61
5.1. Öneriler	64
KAYNAKÇA	66
EKLER:.....	74
EK 1.....	74
EK 2.....	75
EK 3.....	76
EK 4.....	77
EK 5.....	79
EK 6.....	95
EK 7.....	101
ÖZGEÇMİŞ	103

TABLolar DİZİNİ

Tablo 2.1. Geleneksel Öğretim Yöntemi İle Aktif Öğrenme Yaklaşımı Arasındaki Farklar.....	21
Tablo 2.2. YYBÖ Yaklaşımı ve Geleneksel Laboratuar İçin Öğrenci Rapor Formatlarının Kıyaslanması	30
Tablo 3.1. Çalışmada Kullanılan Deney Deseni	35
Tablo 3.2. Görüşme Verilerinin Betimsel Analizinde Kullanılan Ana Temalar ve Bu Temalara Ait Sorular	38
Tablo 3.3. YYBÖ Yaklaşımı ve Geleneksel Laboratuar İçin Öğrenci Rapor Formatlarını Kıyaslama	42
Tablo 3.4. Geleneksel Laboratuar Oturumu İle Öğrenci-Merkezli Bir Laboratuar Oturumunu Kıyaslama.....	42
Tablo 3.5. Kısaltılmış YYBÖ Puanlandırma Kriterleri	51
Tablo 3.6. Detaylı YYBÖ Puanlandırma Kriterleri	52
Tablo 4.1. Deney ve Kontrol Grubunun Çoktan Seçmeli Sorular İçin Ön Test Sonuçları.....	54
Tablo 4.2. Deney ve Kontrol Grubunun Açık Uçlu (Kavram) Sorular İçin Ön Test Sonuçları.....	54
Tablo 4.3. Deney ve Kontrol Grubunun Çoktan Seçmeli Sorular İçin Son Test Sonuçları.....	55
Tablo 4.4. Deney ve Kontrol Grubunun Açık Uçlu (Kavram) Sorular İçin Son Test Sonuçları.....	55

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 4.1. Öğretmen adaylarının YYBÖ yaklaşımı hakkındaki düşünceleri 58

KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ

YYBÖ	: Yaparak yazarak bilim öğrenme
SWH	: The science writing heuristic
SPSS	: Statistical package for the social sciences
BS	: Başlangıç sorusu/soruları
f	: Frekans
p	: Anlamlılık düzeyi
n	: Çalışmaya katılan kişi sayısı
S.D.	: Serbestlik derecesi
t	: t testi için t değeri-
%	: Yüzde
v.b.	: ve benzeri
http	: Web adresli kaynak

BİRİNCİ BÖLÜM

1. GİRİŞ

20. yüzyılın ilk yarısında fizikte ve fen bilimlerinin bütün alanlarında göz kamaştırıcı keşifler yapılmış ve bunların sonucu olarak teknolojiye birçok gelişmeler kaydedilmiştir. Yeni teknolojilerin geniş uygulama alanları bulması günlük yaşantımızı yakından etkilemiş, birçok bilimsel kavram fen kitaplarından taşınıp toplumun geniş bir kesimi tarafından tanınır ve kullanılabilir hale gelmiştir. Bu nedenle fizik ve fen bilimlerindeki yeni gelişmeler kısa sürede öğretim programlarına girmiştir. Bununla birlikte 1950'lerden başlayarak batı ülkelerinin fizik ve diğer fen bilimlerinin öğretim programlarını çağın gereklerine uygun hale getirme çalışmaları başlatılmıştır (Çorlu, Özçelik, Özdaş, Ekem ve Şenyel, 1991).

Ülkemizde de bu bağlamda çalışmaların başlangıcında eğitimcilerin, öğrencilerin fen bilimlerine olan ilgilerini artırabilmek için yapılmış olan aktivitenin başında fen bilimi nedir sorusuna cevap aranmıştır. Fen bilimi nedir? Sorusu değişik şekillerde tanımlanmaktadır. Örneğin, fen bilimi, genel olarak, bilimsel bilgiler topluluğu olarak tanımlanır. Bu tanım bir bilim adamınca hipotezlerin denenmesi için geliştirilen yöntem veya araştırma yolu şeklinde yapılmaktadır. Bir felsefeci için ise, bilginin doğruluğunun sorgulanması yöntemidir diye tanımlanır. Bunların her biri kendi kategorisinde doğru tanımlardır. Ancak, bu tanımların hepsini içine alan ve çoğunluk tarafından kabul gören bir tanım şöyle yapılabilir: Fen bilimi, bilginin tabiatını düşünme, mevcut bilgi birikimini anlama ve yeni bilgi üretme sürecidir (Çepni, Ayas, Johnson ve Turgut, 1997).

Günümüz insanının hayatının her safhasını etkileyen teknolojik gelişmeleri algılayıp yorumlayabilmesi için temel bir fen okuryazarlığına sahip olması gerekir. Böylece, bireyler bilimin değerini anlar ve ona karşı pozitif bir tutum geliştirir, teknolojinin toplumsal yaşantı üzerindeki etkisini anlar ve en önemlisi bilim teknoloji ve toplum arasındaki ilişkiyi ve birbirlerini nasıl etkilediklerini merakla izler (Çepni ve diğerleri, 1997).

Fen eğitiminin en önemli hedeflerinden biri, fen programları içerisindeki konularla ilgili bilgi ve becerilerin öğrencilere kazandırılması ve öğrencilerin problem çözebilme, kritik düşünebilme, muhakeme yapabilme yeteneklerinin geliştirilmeye çalışılmasıdır.

Fiziğin öğrenciler tarafından anlaşılır bir şekilde öğrenilmesi oldukça önemlidir. Son zamanlarda yapılmış olan çalışmalarda fizikçilerin de ifade ettiği gibi öğrencilerin, kendilerine öğretilmeye çalışılan bilgileri anlamaktan ziyade, problemleri çözebilmek için sadece konu ile ilgili formülleri ezberleme eğiliminde oldukları görülmektedir (Driver ve Oldham, 1986).

Fen bilimleri eğitiminin önemli amaçları arasında; yaratıcı ve kritik düşünme becerilerini geliştirme, buluş ve soruşturma yoluyla problemleri çözebilme, soruları ve problemleri ortaya koymada kendine olan güveni geliştirme, bilimsel okur yazar düzeyine getirme yer almaktadır. 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 farklı algılamak olarak tanımlanmaktadır (Ayas, Çepni, Johnson ve Turgut, 1997).

Fen bilimleri eğitiminin diğer temel amaçlarından biri de çoğu soyut olan fen konularının öğrencilerin kalıcı bir şekilde öğrenmelerini sağlamaktır. Bu amaca ulaşabilmek için öğretimde en uygun yöntemlerin seçilmesi gerekmektedir. Ülkemizde fen eğitiminin ezberciliğe dayanan gereksiz kuru bilgiler veren içeriğinin değiştirilerek bilimsel yöntemi kullanmayı amaç edinen modern fen programlarının uygulanması gereği benimsenmiştir (Aydoğdu, 1999).

Fen bilimlerinden biri olan fiziğin araştırma konularının, günlük hayatın her aşamasında karşılaşılabiliyor olması fizik öğretiminde öğrencilerden beklenen davranış değişikliklerinin laboratuvar ortamındaki uygulamalarla kazandırılmasını zorunlu hale getirmiştir. Bilindiği gibi 19. Yüzyılın ortalarından itibaren fen bilimlerinde laboratuvar metodu, özellikle fizik öğretimindeki yaklaşımlardan biri olarak kabul edilmiş olup, bu metodun öneminin gittikçe arttığı ifade edilmektedir (Çepni ve diğerleri, 1997).

1.1. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı Yapararak ve Yazarak Bilim Öğrenme (YYBÖ) yaklaşımının genel fizik laboratuvarı dersindeki uygulamasının etkisini değerlendirmektir. Bu tarz bir etki, öğrencilerin gerçek sorularla, konuları kavramsal olarak algılamalarıyla ve laboratuvara karşı tutumlarıyla ölçülmüş fizik başarıları üzerinde incelenmiştir.

1.1.1. Alt Problemler

Yapılan bu çalışmayla cevapları aranan araştırmanın alt problemleri şunlardır:

- 1) Fizik laboratuvarında uygulanan YYBÖ, öğrencilerin elektrik ünitesini olgusal (factual understanding) olarak kavramalarını etkiler mi?
- 2) Fizik laboratuvarında uygulanan YYBÖ, öğrencilerin elektrik ünitesini kavramsal (conceptual understanding) olarak anlamalarını etkiler mi?
- 3) Fizik laboratuvarında uygulanan YYBÖ, öğrencilerin laboratuvara ve fiziğe karşı tutumlarını etkiler mi?
- 4) YYBÖ öğrenci laboratuvar raporu şablonu, öğrencilerin öğrendikleri ile ilgili fikirlerini ve laboratuvara karşı tutumlarını etkiler mi?
- 5) Öğrencilerin Fizik laboratuvarı dersinde uygulanan YYBÖ yaklaşımı hakkındaki görüşleri nelerdir?

1.2. Araştırmanın Önemi

Bu araştırma, öğrencilerin öğrenmede zorluk çektiği elektrik ile ilgili konulara yönelik, değişen yeni öğretim programı ile uyumlu, öğrenciler ve öğretmenlerin istek ve ilgileri de dikkate alınarak yaparak yazarak bilim öğrenme yaklaşımının fen bilgisi öğretmen adaylarının fizik laboratuvarı başarılarına etkisini ortaya koyabilmesi açısından önemlidir.

1.3. Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırma sonucu elde edilecek bilgiler aşağıdaki sınırlılıklar dâhilinde genellenebilir:

1. Araştırmada yapılan uygulamalar, Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi öğretmenliğinde öğrenim gören 1. sınıf öğrencileri ile sınırlıdır.
2. Araştırma, “Elektrik ve Manyetizma” konuları ile sınırlıdır.
3. Uygulama süresince deney ve kontrol gruplarının her biri için ders saati, öğretim programında ön görüldüğü şekliyle 8 hafta boyunca haftada 2 saat ile sınırlıdır.

1.4. Araştırmanın Varsayımları

Bu araştırmanın temel varsayımları şunlardır:

1. Kontrol ve deney grupları arasındaki tek fark “yaparak yazarak bilim öğrenme yaklaşımı”dır.

2. Araştırmada literatürden elde edilen kaynaklarda yer alan bilgilerin, araştırmanın geçerliliği açısından yeterli ve objektif olduğu kabul edilmiştir.

3. Deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında araştırmayı etkileyecek herhangi bir etkileşimin olmadığı varsayılmaktadır.

1.5. Tanımlar

Bağımlı Değişkenler: Uygulama öncesinde tüm gruplara uygulanan ön test ve uygulama sonrasında tüm gruplara uygulanan son testlerden öğrencilerin almış olduğu puanlar çalışmanın bağımlı değişkenleridir. Dahası, bu testlerde yer alan çoktan seçmeli sorulardan alınan notlar ve kavram sorularından alınan notlar bağımlı değişken olarak değerlendirilmiştir.

Bağımsız Değişkenler: Bu çalışmada, öğrencilerin konu ile ilgili genel başarı testindeki başarıları ve uygulanan YYBÖ yaklaşımına karşı değerlendirmeleri bağımlı değişkenleri oluşturmaktadır.

İKİNCİ BÖLÜM

2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Öğrenme

2.1.1. Öğrenmenin Tanımı

İnsanı diğer canlılardan ayıran en önemli özelliklerden birisi öğrenme yeteneğine sahip olmasıdır. İnsanlar yaşamları boyunca kalıtım, çevre ve zaman etkileşimi sebebiyle birbirlerinden farklı bilgi, yetenek ve beceriler edinirler.

Yaşantıları boyunca insanlar gerek eğitimleri sırasında gerekse iş hayatları boyunca daha faydalı olabilmeleri için sürekli olarak bir eğitim alanının içinde yer almaktadırlar. Okullarda ki eğitim alanlarının merkezinde ise öğrenme bulunmaktadır. Öğrenme birçok kişi tarafından farklı farklı tanımlanmıştır:

- Shuell (1986) e göre insanlar öğrenmenin önemli olduğuna hem fikirler, ama nedenleri, süreçleri ve öğrenmenin sonuçları konularında farklı bakış açısına sahip olduklarını bu nedenle öğrenmenin evrensel olarak kabul edilmiş ortak bir tanımı olmadığını söylemiştir.
- İnsanlar yaşamları boyunca çevre ile etkileşimleri sonucu bilgi, beceri, tutum ve değer kazanırlar. Öğrenmenin temelini bu yaşantılar oluşturur. Bundan dolayı öğrenme, kişilerde oluşan nispeten kalıcı değişimler olarak tanımlanabilir (Özden, 2003).
- Öğrenme, bireyin çevre ile etkileşmesi sonucu meydana gelen kalıcı izli davranış değişikliğidir (Senemoğlu, 1998).
- Öğrenme, bireyin yaşantısı aracılığıyla çevresiyle etkileşmesi sonucunda yeni davranış kazanması ya da eski davranışları değiştirme sürecidir (Küçükahmet, 2000).
- Öğrenme, başarılı ya da başarısız olarak ifade edilebilecek tecrübelerden kaynaklanan davranışlarda gözlenebilen kalıcı değişimlerdir (Stephen, 1987).

2.2. Öğrenme ve Öğretim Süreçleri

İnsanlar, yaşamları boyunca eksikliğini hissettikleri ve kullandıkları bilgileri kalıcı olarak öğrenirler. Öğrenilen şeylerin kalıcılığını artırmak için bireylere bilgileri kalıcı olarak kazandıran öğretim yaklaşımları benimsenmelidir. Her bir öğrenenin öğrenme süreci kendi içerisinde tek ve eşsizdir. Öğrenci bilgiyi kendine özgü yapılandırır. Bu da bize öğrencilerin birbirinden farklı öğrenme stillerine sahip olduğunu gösterir (Tatar ve Kuru, 2006).

Öğretme süreçleri çok çeşitlidir. Tüm öğrencilerin ihtiyacını karşılayan tek bir öğretim yönteminin olması mümkün değildir. Bunun için birçok öğretim yöntemi sunulmuştur. Bu konuda bilgilerini geliştiren uzman öğretmenler, öğrencilerin öğrenme stillerindeki farklılıkları belirleyip, öğrenmelerinde hangi yöntemin hangi durumda daha uygun olacağına karar verirler. Bu kararlar çalışılan konuya, öğretmenin bilgi ve deneyimine, öğrencinin yaşına ve zekasına bağlıdır (Martin, 1997).

Günümüzde ki öğretmen merkezli yani öğrencinin pasif olduğu eğitimde, uygulanan yöntem ve teknikler öğretmen tarafından kullanılır. Kavram ve konular düz anlatım yoluyla anlatılır, öğrencilere sorular sorulur, öğrencilerin verdiği cevaplar öğretmenler tarafından değerlendirilir. Öğretmen bilgiyi öğrenciye aktarandır (Renner, Abraham ve Howard, 1985).

Öğretmen merkezli öğretim yöntemleri fen derslerinde (fizik-kimya-biyoloji) oldukça yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Öğrencilere öğretilecek konu ve kavramlar öğretmen tarafından sözlü olarak sunulur, daha sonra sunulan bilginin doğrulanması için doğrulama deneyi yapılır. Ünitenin sonundaki problemlerin çözülmesi ile birlikte ders bitirilir. Bu süreçte öğrenciler çoğunlukla zihinsel becerilerini kullanmazlar (Colburn ve Clough, 1997).

Günümüzde, fen eğitiminin genellikle ezber dayalı olması ve teorik dersin ve laboratuvarların ölçmeye dayalı hale gelmiş olması öğrencilerin ne kadar iyi ezber yaptığıyla açıklanmaktadır ve fen eğitiminde çözülmeye çalışılan en önemli sorunlardan birisi de budur (Driver ve Oldham, 1986). Türkiye'deki eğitim ortamında, fen eğitimi araştırmalarında da benzer sorunlarla karşılaşmaktadır. Şimşek'in (2000) de belirttiği gibi, Türkiye'deki fen eğitiminin değerlendirilmesi genel olarak doğruların ezberlenmesi üzerine odaklanmıştır.

Laboratuvarlarda yapılan aktivitelerde ise öğretmenin oldukça aktif olduğu, öğrencilere deneyde yapılacak olanlar tek tek açıklanır ve bunları takip ederek sonuca

ulaşmaları beklenir. Bu şekilde öğretilen fen derslerini öğrenciler sıkıcı ve anlamsız görmekteirler (Billings, 2001).

Fen bilimindeki güncel reform hareketleriyle birlikte, fen öğrenmenin, öğrencilerin sorular sorarak, mantıklı açıklamalar yaparak, bunları test etmek için yollar geliştirerek ve topluluğunda bulunan üyelere görüşlerini aktararak gerçekleştirdiğı bir sorgulama sürecinden geçerek yapılması gerektiğı vurgulanmıştır. Uygulamalı ve etkileşimli olarak adlandırılan öğrencilerin aktif katılımı bilim öğrenmede oldukça kabul gören bir görüştür, ancak bilimin günümüzdeki öğretiliş yolu öğretmen merkezli ve etkisiz olduğı görülerek eleştirilmektedir (Anderson, 1997; Goodlad, 1983; U.S. Department of Education, 1983; aktaran Gunel, 2008). ABD Ulusal Fen Bilimi Standartları gibi reform belgeleri “fen öğrenmenin öğrencilerin yaptığı değıl öğrencilere yaptırılan bir şey” olduğunu söylüyor (NSES, 1996; aktaran Gunel, 2008).

Öğrencinin merkezde olduğı yöntemlerde ise öğretmen rehberdir ve öğrenciler öğretmenle birlikte birçok aktiviteye beraber katılırlar (Tatar ve Kuru, 2006).

Aktif öğrenme sürecinde, öğrenciler bilimsel olguları kendileri keşfeder. Bu sürecin amacı konu ile ilgili genel bilgileri öğrenmelerinin yanında öğrenme ve araştırmaya karşı tutumu, önsezilerle tahmin etmeyi, kendi problemlerini kendilerinin çözmesini sağılamaktır (Martin, 1997).

Öğretmenlerin öncelikli görevlerinin başında, öğrencilerin derse katılmalarını sağılayacak uygun öğrenme koşulları hazırlamaktır. şayet öğrencilere düşündürücü öğrenme aktiviteleri sunulursa derse aktif katılımları sağılanabilir (Tobin, 1986). Öğrencilerin problem çözüme, yaratıcı ve eleştirisel düşünmelerini geliştirebilmenin en etkili yolu derse aktif katılımlarıdır.

Aktif öğrenme yönteminin uygulandığı fen derslerinde öğrenciler sadece fen konularını değıl, bunun yanında mantıksal düşünme, sorular sorma, günlük problemleri çözüme gibi becerileri de öğrenirler (Germann, 1994).

2.3. Aktif Öğrenme Yaklaşımı

Değışen eğitim paradigmaları ile birlikte eğitimin diğeri alanlarında olduğı gibi fen bilimleri eğitiminde de önerilen yöntemler ve tekniklerin temeli anlamlı öğrenmeye dayandırılmaktadır. Öğrencilerin birlikte düşünebilmesini sağılayan, yaratıcılığını ve bilimsel süreç işlem becerilerini geliştiren, öğrenciyi merkeze alarak aktif öğrenmeyi sağılayan öğretim

yöntemleri eğitim literatüründe hızla yerini almaktadır (Gezer, Gencer, Köse ve Çekbaş, 2005).

Günümüzde birçok ülke var olan eğitim sistemlerini sorgulamaktadır. Bunun nedeni geleneksel eğitim sistemlerinin yararlarının olmadığı artık farkına varılmış olması ve toplumların kalıplaşmış beyinlerden çok düşünen, üreten, sorun çözen insanlara gereksinim duyuyor olmasıdır. Böylece öğrenci, eğitim sistemi içinde daha etkin bir komuna getirilmeye çalışılmaktadır (Aydede, 2006).

Öğrenme sürecinde öğretmen öğrencilerin ne kadar fazla duyu organına hitap ederse öğrenme o oranda etkili olur. Bu nedenle öğretmen, öğrencilerin beş duyularını kullanabilmeleri için çok değişik yollar izlemelidir. Beş duyunun öğrenmeye etkisini Küçükahmet (2003) şu şekilde açıklamıştır.

- 1- Görme duyusu %75
- 2- İşitme duyusu %13
- 3- Dokunma duyusu %6
- 4- Koklama duyusu %3
- 5- Tat alma duyusu %3

Diğer bir ifadeyle öğrenme öğrencilerin sessizce oturup sadece kendilerine aktarılan bilgileri duymaları ile değil, görerek, dokunarak çözümleyerek, konuşarak ve paylaşarak gerçekleşmektedir. Bu sayede öğrenciler bilgiyi yalnızca tekrarlamakla kalmayıp, bildiklerini sorgulayacak ve kendi bilgilerini kendileri üretebileceklerdir. Tüm bunları gerçekleştirecek nitelikli insan gücünün yetiştirilmesi ise ilköğretimden başlayarak tüm derslerde öğrencinin öğrenme süresine dahil edildiği aktif öğrenme yaklaşımının kullanımıyla mümkün olacaktır.

Genel olarak öğrencinin aktif olduğu öğrenme durumları anlamına gelen ve günümüzde oldukça fazla kullanılan aktif öğrenme kavramı için verilen tanımlar farklılık göstermektedir. Bonwell ve Eison (1991)'a göre aktif öğrenme sınıfta sessizce oturup anlatıları dinlemekten daha da öte, öğrencinin okumasını, yazmasını, tartışmasını, analiz, sentez ve değerlendirme yapmasını; kısaca öğrenirken aktif olmasını gerektiren bir süreçtir.

Açıköz (2005) ise aktif öğrenmeyi öğrenenin, öğrenme sürecinin sorumluluğunu taşıdığı, öğrenene öğrenme sürecinin çeşitli yönleri ile ilgili kararlar alma, öz düzenleme yapma fırsatlarının verildiği ve karmaşık öğretimsel işlemlere öğrenenin öğrenme sırasında zihinsel yeteneklerini kullanmaya zorlandığı bir öğrenme süreci olarak tanımlamıştır.

Prince (2004)'e göre ise aktif öğrenme öğrenciyi öğrenme sürecine dahil eden ve neyi, niçin, nasıl yaptığını düşünmesini sağlayan, öğrencinin aktif olduğu öğrenme aktivitelerinin kullanıldığı bir süreçtir.

Gür ve Seyhan (2006) aktif öğrenmenin, öğrencilere öğrenme etkinlikleri üzerinde belli bir dereceye kadar sahiplik ve kontrolün verildiği, öğrenme etkinliklerinin önceden belirlenmesinden ziyade açık uçlu olduğu ve öğrencilerin öğrenme deneyimine aktif olarak katılarak şekillendirebildiği öğrenme aktivitelerinin kullanılması ve öğrencilerin katıldığı uygulamalı çalışmalar ile bilgisayar destekli öğretim, rol çalışması, iş deneyimi, bireysel proje çalışmaları, işbirlikli problem çözme, proje ödevleri gibi bir dizi farklı öğretim etkinlikleri olduğunu belirtmişlerdir.

Aktif öğrenme ile ilgili yapılan tanımlarda ortak olarak vurgulanan nokta öğrencinin ilgili kararlar alması ve düşünmesinin aktifleşmesidir. Aktif öğrenme anlayışına göre öğrenmenin nasıl gerçekleştirileceği, ne kadar öğrenildiği ve öğrenmeyle ilgili eksikliklerin neler olduğu gibi kararları öğrenen almalıdır. Gereksinim duyduğu zaman öğretenden yardım isteyebilir ancak bu konuda düşünmesi gereken ve sorumluluk taşıyan öğrenendir. Aktif öğrenme konusunda dikkati çeken bir başka nokta aktif öğrenmenin “öğrenmeye aktif katılımı” aşan bir kavram olmasıdır. Aktif öğrenme için aktif katılım gerekli, ancak yeterli değildir. Aktif öğrenme, aktif katılımın göstergeleri olan soru sorma, açıklama yapma v.b. davranışların yanı sıra öğrenme sürecini planlama, gözden geçirme gibi etkinlikleri de içermektedir (Açıköz, 2000).

Aktif öğrenme, doğrudan bireylerin beyinlerini etkin kullanıp kullanmaları ile ilgilidir. Aktif öğrenme sürecinde öğrenciler karşılaştıkları parça parça bilgileri bir düşünme etkinliği sonrasında bütün hale getirirler. Aktif öğrenme sürecini yaşayan öğrenciler sahip oldukları beceri ve yeteneklerin farkındadırlar. Kendilerine sunulan bilgileri nasıl öğreneceklerine karar vererek bu bilgileri kendi yaşamları için anlamlı deneyimlere dönüştürürler (Yavuz, 2005).

2.4. Neden Aktif Öğrenme?

Ercan (2004), Akşit (2007) ve Gürol (2003)'a göre aktif öğrenmenin popüler bir öğrenme alanı olmasının nedenlerinden bazıları şunlardır.

1- 1970'li yıllardan sonra değişen eğitim paradigmaları ile birlikte öğrenme anlayışında meydana gelen değişimler.

2- Bilgi çağında yaşıyor olmamız nedeniyle yaşam boyu öğrenmeye duyulan gereksinim.

3- Aktif öğrenmenin beynin çalışmasına uygunluğu.

4- Geleneksel öğretimin çağın gereksinimlerini karşılayamaması.

5- Aktif öğrenmenin etkinliği

6- Aktif öğrenmenin yararları

7- Aktif öğrenmenin öğrencilerin öğrenme sürecine fikri katılımını ve uygulamasını gerektirmesi.

8- Aktif öğrenmenin hızlı, eğlenceli, destekleyici ve çekici olması.

Açıkgöz (2000) ise aktif öğrenmenin ilgi görmesini başlıca iki nedene bağlamaktadır. Bunlar:

1- Kendi öğrenmeleri hakkında söz sahibi olmanın öğrencileri güdülemesi

2- Bilgi birikiminde çok hızlı değişimler olduğu için var olan bilgi ve becerileri kazanmanın yanı sıra öğrenmeyi bilen meslek sahiplerinin diğerlerinden daha başarılı olmasıdır.

Yavuz (2005)'a göre aktif öğrenmenin 21. yüzyılda eğitim ve öğretim dünyasının üzerinde en çok çalışması gereken yaklaşımlardan biri olmasının nedenlerinden bir tanesi de aktif öğrenmenin sahip olduğu bazı özelliklerdir. Yavuz (2005)'a göre aktif öğrenmeyi popüler hale getiren bu özelliklerden bazıları şunlardır:

1- Aktif öğrenme bireyin düşünme yapısına uygundur.

2- Aktif öğrenme bireylerin kendine özgü potansiyellerinin gelişimini destekler.

3- Aktif öğrenme yaklaşımı, bilgi ve teknoloji dünyasının farklı nitelikteki bireylere duyduğu ihtiyacın farkında olarak bireyleri geleceğe daha donanımlı hazırlama noktasında bireyler bütün olanlarda gelişimini desteklemektedir.

4- Aktif öğrenme, bireylerin öğrenme düzeylerini yükseltmeleri adına olumlu artıları olan bir yaklaşımdır.

5- Aktif öğrenme, öğrenme sürecini destekleyen gelişim alanlarına da olumlu katkılar sağlar. Aktif öğrenme temelli öğrenme deneyimleri öğrencilerin bireysel potansiyellerinin geliştirilmesini destekler.

6- Aktif öğrenme temelli öğretim sürecinde bilgi, öğrencilere bildiği kavramlar ve deneyimler çerçevesinde sunulur.

7- Aktif öğrenme temelli öğretim sürecinde öğrenciler, öğrendikleri kullanarak bilgiyi yeni formlara dönüştürürler.

8- Aktif öğrenme ortamlarında gerçekleşen etkileşim, öğrenme ortamında bulunan bireyleri ve beyinleri geliştirir.

9- Aktif öğrenme derslerinde öğrencilerin öğrenme sürecinin doğrudan içinde bulunması, öğrenci motivasyonuna önemli katkılar sağlar.

2.5. Aktif Öğrenmenin Amaçları

Bilim ve teknoloji toplumu olma yolunda hızla ilerlediğimiz çağımızda toplumsal yaşamın birçok alanında da bir takım değişimler meydana gelmiştir. Nitekim son zamanlarda işyerleri öğrenen örgütler olma gereksiniminin hissetmeye ve kendini geliştiren, yaşam boyu öğrenen çalışanları tercih etmeye başlamışlardır. Bu nedenle bir alana özgü bilgi ve becerilerle donatılmış bireylerin yanı sıra; ekip çalışmasına yatkın, etkili iletişim becerilerine sahip, yaratıcı, toplumsal olaylara duyarlı, atılgan, hırslı, kendini yenileyebilen ve yaşam boyu öğrenen bireylere olan ihtiyaç artmıştır (Açıkgöz, 2005). Bireylerde bu özelliklerin geliştirilmesi ise eğitim ortamlarında yaşam boyu öğrenmeyi temel olan ve yaparak-yaşayarak öğrenmeye olanak tanıyan aktif öğrenme yaklaşımının kullanılmasıyla mümkündür.

Ercan (2004)'a göre aktif öğrenmenin eğitim ortalamaları öğrenmeye olanak tanıyan aktif öğrenme yaklaşımının kullanılmasının amaçları şunlardır.

- 1- Bilimsel düşünceyi öğretmek.
- 2- Bilgi kaynaklarına ulaşmayı öğretmek.
- 3- Problem çözme becerisi kazandırmak.
- 4- Neden – Sonuç ilişkisi kurmayı öğretmek
- 5- Kendilerini yenilemeyi öğretmek.
- 6- Toplumsal bilinç kazandırmak.
- 7- Akıl, bilgi ve teknoloji üretebilmeyi sağlamak.
- 8- Yönetici ve girişimci insan olmayı öğretmek.
- 9- Sosyal becerileri geliştirmek

Aktif öğrenme; eğitim ve öğretim ortalamalarını öğrencilerin ilgi, ihtiyaç ve yeteneklerinin geliştirilmesini destekleyen, onlara zihinsel düşünme, potansiyellerinin teşvik edildiği ve bu potansiyelin gelişiminin hedeflendiği kurumlar haline dönüştürmeyi amaçlamaktadır. Bu yaklaşım sınıflardaki hem avantajlı hem de dezavantajlı öğrenci gruplarının gelişimini destekleyerek, öğrenme düzeyini yükseltmeyi ve bütün öğrencilerin gelişim yolculuklarına katkıda bulunmayı ilke edinmektedir (Yavuz, 2005).

2.6. Aktif Öğrenmede Öğretmenin Rolü

Geleneksel olarak öğretmen denildiğinde sınıfın önünde durarak olayları kontrol eden, konuşmaların çoğunu yapan, bilgi aktaran, soru soran, değerlendiren, cezalandıran, ödüllendiren, gösteren, kaynaklık eden, kısacası; sınıfta en aktif, en baskın olan ve sürecin bütün sorumluluğunu kendisi taşıyan kişi akla gelmektedir. Oysa aktif öğreten öğretmen gelenekselden farklı olarak; kendi kararlarını uygulamak yerine öğrencilere yol gösterir. Önerilerde bulunur, gerekli durumlarda açıklama yapar, fikir verir, rehber olur ve onların gelişimlerini gözler. Örneğin, öğretmen, hangi öğretimsel işin yapılacağı yâda hangi kaynağa bakılacağı konusunda fikri olmayan öğrenciye çeşitli işler yâda kaynaklar önerebilir. Öğrencinin gelişmesinde sorunlarla karşılaşıldığında önlem olmak da öğretmenin sorumluluğundadır. Burada söz konusu olan, öğretmenin öğrenciye kendi kararlarını empoze etmemesi onun öğrenmesi ile ilgili kararları onun yerine almamasıdır. Öğretmen öğrencinin yerine öğrenemeyeceğine göre, olması gereken budur (Açıkgöz, 2005).

Nevalainen (2001), aktif öğrenme yaklaşımının uygulandığı bir okulda görev yapan öğretmenlerin özelliklerini gözledikleri çalışmalarında aktif öğrenme yaklaşımını kullanan öğretmenlerde görülen en belirgin özelliklerin; öğrencilerin öğrenme aşamalarını kontrol etmek, değerlendirmek ve onları çalışmalar yönlendirmek olduğunu ifade etmişlerdir. Bununla birlikte işbirliği içinde yapılan çalışmaların hepsinde öğretmenlerin, öğrenciler için rehber olduğu ve onları çalışmaya cesaretlendirdikleri belirtilmiştir (Kimonen ve Nevalainen, 2005).

Aktif öğrenme sürecinde öğretim etkinliklerinin planlanmasından, uygulanması ve değerlendirilmesine kadar tüm aşamalarda öğrencilerin aktif katılımı söz konusudur. Böylece sınıf içi etkinlikler öğretmen ve öğrencinin işbirliği ile belirlenmekte ve uygulanmaktadır. Aktif öğrenme sürecinde öğretmenin üç önemli rolü vardır. Bunlar:

- 1- Araştırmacılık
- 2- Tasarımcılık
- 3- Kolaylaştırıcılıktır (Aydede, 2006).

Araştırmacılık ise, öğretmenlerin yenilikleri sınıflarında uygularken, uygulama sonuçlarını değerlendirirken, karşılaştıkları sorunların çözümü için öneriler geliştirirken bir araştırmacı gibi davranmalarıdır. Aktif öğrenme sürecinde öğretmen, gözlem, hipotez geliştirme, veri toplama, verileri çözümlenme ve sonuçları yorumlama gibi araştırma sürecinde yer alan işlemleri yerine getirmek durumundadır (Açıkgöz, 2005).

Tasarımcılık öğretmenin öğrencilere alacakları kararlarla ilgili seçenekleri ve bir problem çıktığında onun olası çözümlerini tasarlayıp sunmasıdır (Açıkgöz, 2005).

Kolaylaştırıcılık, öğretmenin gereksinim duyduğu yerde öğrenciye yardım etmesi ve onun öğrenmesini kolaylaştırmasıdır. Burada yardımın biçimi de önemlidir. Öğretmen, öğrenciye seçenekleri sunarak yada öğrencinin onları görmesini sağlayarak, kamuoyu basitleştirici sorular sorarak, onu konuyu kavrayacak biçimde düşündürerek yardım edebilir (Açıkgöz, 2005).

2.7. Aktif Öğrenmede Öğrencinin Rolü

Aktif öğrenmede öğrenci, geleneksel de olduğu gibi kendisine aktarılanları alan ve sonra onları tekrarlayan boş bir kap yada edilgen alıcı değildir. Öğrenen öğretilenleri aynen almaz, tersine onları kendine özgü stratejilerle işleyip yeniden üretir. Kuşkusuz bunu yapmak, öğrenme gibi ciddi bir sürecin sorumluluğunu taşımak kolay değildir. Aktif öğrenenlerin bazı özelliklere sahip olması, değilse de aktif öğrenme uygulamaları sırasında bunları kazanması gerekir (Açıkgöz, 2005).

Aktif öğrenme, öğrencilerin gerçekleştirdikleri işlerle ilgili olarak yaptıkları ve düşündükleri her şeydir. Aktif öğrenme, öğrencilerin öğrenme sürecine, öğrenme işlemi süresince aktif olarak katılmasıyla, öğrencilerden hedeflenen becerileri edinmelerini sağlaması açısından önemlidir (Aydede, 2006). Aktif öğrenme süresi boyunca öğrenciler bilgilerin pasif alıcısı olmaktan çıkarlar ve aktivitelere katılarak, analiz ve sentez ve

değerlendirmeler yaparak kendilerine ait değer yargılarını ve davranışlarını geliştirirler. Aktif öğrenme, öğrencilerin sahip olduğu bu değerleri kullanarak onların becerilerini geliştirmesini vurgulamaktadır (Bonwell ve Eison, 1991).

Geleneksel eğitim ortamlarının aksine aktif öğrenme ortamlarında öğrenci öğretme süreci esnasında etken konumdadır. Yavuz (2005)'a göre aktif öğrenme esnasında öğrenci;

- 1- Olası hedef ve etkinlikleri düşünür.
- 2- Bireysel öğrenme hedeflerini seçer.
- 3- Kendine güvenir ve güvenini artırır.
- 4- Öğrenme etkinliklerini seçer ve planlar.
- 5- Kendisini motive eder.
- 6- Uygun bir başlama stratejisi vardır, dikkatini toplar.
- 7- Önceki öğrencilerini kullanır.
- 8- Okur, dinler, analiz eder.
- 9- İlişkiler kurar, bir şema oluşturur.
- 10- Yeni bir durum için olası uygulamalar düşünür, uygular.
- 11- Öğrendiklerini kendi cümleleri ile ifade eder.
- 12- Yeni bir strateji dener.
- 13- Başarmak için olası durumları düşünür.
- 14- Öğrenme sürecini değerlendirir.
- 15- Kendi performansı hakkında karar verir.

Bonwell ve Eison (1991) aktif öğrenme yaklaşımının uygulandığı sınıflardaki öğrencilerde gözlenen özellikleri şöyle ifade etmektedir.

- 1- Öğrenciler dinlemekten çok derse katılırlar.
- 2- Öğrenci becerilerini geliştirme daha önemlidir.
- 3- Öğrenciler daha üst düşünme düzeylerine çıkarlar.
- 4- Öğrenciler okuma, yazma, tartışma gibi etkinliklere teşvik edilir.
- 5- Öğrencinin tutum ve değerleri dikkate alınır.

Yavuz (2005) aktif öğrenmenin kullanıldığı bir sınıfın beş niteliğe sahip olduğunu ifade etmiş ve bu nitelikleri şu şekilde tanımlamıştır:

1- Güven: Kendine güvenen ve öğrenmeye hazır olan öğrencilerin kendilerine saygı duydukları görülmektedir.

2- Enerji: Öğrenciler bir şeylerle meşguldür, katılımcıdır. Sınıfta bekleyen, sıkılan yada zamanını boşa geçiren kimseye rastlanmaz. Öğrenciler saate bakmazlar, dersin bitmesini beklemezler.

3- Özdenetim: Öğrenciler kendi öğrenmelerinden sorumludur. Kendilerini yönetirler ve güdülerler. Kendi seçimlerini yapar, çalışmalarını başlatıp bitirir ve mümkünse çalışmalarını kendileri düzeltirler. Bu durum öğrencilerin kendi hızlarını kontrol etmelerine ve çalışmalarını yönetmelerine yardım eder.

4- Gruba ait olma: Öğrenciler birbirleriyle olumlu ilişkiler kurmuşlardır, birbirlerini dinlerler, kabul ederler ve edilirler. Saygı görürler ve saygı duyarlar. Reddedilme yada uzaklaştırılma hissetmezler.

5- Duyarlı Olma: Öğrenciler düşünceli ve uyanıktır; Sınıfta önder olduğunu bilir. Dikkatli, meraklı, üretici ve gayretli öğrenciler göze çarpar.

2.8. Aktif Öğrenme Yaklaşımının Uygulanması

Aktif öğrenme bakış açısını kazanmanın en faydalı yolu, bilgi aktarma modeli (geleneksel öğretim) ile öğretime karşı olmaktır. Bilgi aktarma modellerinde öğrenciler öğrenme sürecine sadece pasif olarak katılırlar. Bunun tam zıttı olan aktif öğrenme, öğrenme sürecinde öğrencileri araştırmaya dayalı olarak çalıştırmasıyla dersin ana teması hakkında yorum yapmalarına yönelik cesaretlendirir. Ayrıca öğrencilerin yapılandırılmış öğrenme aktivitelerine katılımı sağlanarak verimli öğrenme ürünleri elde edilir. Bu yüzden aktif öğrenme, diğer öğrenme stratejilerinden daha planlı hazırlanmalı ve uygulanmalıdır (Fletcher, 2005).

Aktif öğrenmenin uygulandığı bir sınıfta öğrenciler, dinlemekten çok derse katılırlar ve daha üst düzeyde düşünme becerileri geliştirmeye çalışırlar. Bu süreçte öğrenciler okuma, yazma, tartışma gibi etkinliklere teşvik edilir. Aktif öğrenenler daha istekli, konu hakkında daha fazla düşünen, yeni bilgilerini önceki bilgileriyle bütünleştiren kişilerdir. Bu söylenenler doğrultusunda aktif öğrenme, öğrencinin kendi öğrenme süreci üzerinde söz sahibi olduğu bir öğrenme şeklidir (Aydede, 2006).

Fink (1999) aktif öğrenme yaklaşımının uygulanmasıyla ilgili olarak bir model ileri sürmüştür. Bu modele göre bütün öğrenme aktiviteleri deneyimlerle ve iletişimle gerçekleşmektedir. Bu öğrenme modeline göre deneyim, yaparak ve görüş belirterek elde edilir. Y yaparak elde edilen deneyime; bir deney düzeneği tasarlamak ve deneyi gerçekleştirmek, bir

makale veya yazıyı kritik etmek ve bir sunum hazırlayıp sunmak örnek verilebilir. Görüş belirterek elde edilen deneyim ise bir konu hakkında uzman birinin dinlenmesi veya öğrencinin kendisinin çalıştığı bir olgu hakkında görüş bildirmesi ile gerçekleşir (Fink, 1999).

Önerilen öğrenme modelinin iletişim boyutu ise kendi kendine yapılan iletişim ve diğerleriyle yapılan iletişimden oluşur. Kendi kendine yapılan iletişim sırasında öğrenci kendi düşünceleriyle düşünür. Bu durum öğrencinin bazı bilişsel kavramlar üzerinde düzenlemelerde bulunduğu bir göstergesidir. Bu düzenlemeler öğrencinin ne yaptığı, ne öğrendiği, bu bilgi ve öğrenmenin hayatındaki rolünün ne olduğu ve bu bilginin kendisini nasıl hissettirdiği hakkında düşünmesidir. Diğerleriyle yapılan iletişim ise birçok şekilde gerçekleşebilir. Geleneksel öğretimde öğrenci bir kitap okuduğunda veya dersi dinlediğinde diğer bir kişiyi (dersin öğretmenini veya kitabın yazarını) dinler. Bu durumda öğrenci çok sınırlı sayıda bilgi edinir. Eğer öğretmen küçük gruplar oluşturup konunun ana temasının bu gruplar tarafından tartışılmasını sağlarsa daha hareketli ve aktif bir iletişim gerçekleşmiş olur (Fink, 1999).

Aktif öğrenme yaklaşımının sınıf ortamında uygulanması öğrencilerin aktif hale getirilmesini gerektirmektedir. Aktif öğrenme yaklaşımının hakim olduğu bir sınıfta öğrencileri öğrenme sürecinde aktif hale getirmek için ise değişik yöntem ve teknikler kullanılmaktadır. Bu yöntem ve tekniklerin bazıları şunlardır:

1- Düşün-Gruplaş-Paylaş: Öğrencilerin iletişim kurma, kendini ifade etme, girişimcilik, yaratıcı düşünme, eleştirel düşünme gibi becerilerinin geliştirilmesi amacıyla öğrenme sürecinin her aşamasında kullanılabilen bir tekniktir. Öğrencilere bir soru, sorun ya da bir konu verilir. Bireysel düşünme sonrası öğrenciler 2-3 kişilik gruplar halinde aynı konuyu tartışırlar. Grup tartışmaları sonrası, grup sözcüleri ulaştıkları sonuçları sınıfta paylaşırlar. (Yavuz, 2005).

2- Düşün-Tartış-Yaz-Paylaş: Öğrencilerin iletişim kurma, etkili düşünme ve kendini ifade etme becerilerinin geliştirilmesi amacıyla kullanılır. Bu teknik hemen her derste kolaylıkla kullanılabilir. Öğretmenin verdiği yönerge doğrultusunda verilen durum değerlendirilir. Oluşturulan gruplar da öğrenciler verilen durumu önce bireysel olarak değerlendirir sonra grup olarak konu üzerinde çalışırlar. Grup üyelerinin ortak değerlendirmesi sonucunda üretilen fikirler yazılır. Bu aşamada gruplar akıl haritaları, balık kılıcı diyagramları, farklı tablolar vb. materyallerden faydalanabilirler. Çalışmalar bittikten sonra bütün sınıfta paylaşılır. Bu teknikte sınıftaki bütün gruplar aynı konuyu tartışabilecekleri gibi büyük bir konunun alt başlıkları olan konuları da tartışılabilirler (Yavuz, 2005).

3- Bir dakika Düşün: Öğrencilerin bilgilerini toparlayan ve anlaşılmayan noktaların açıklanmasını sağlayan bir tekniktir. Dersin sonunda öğretmen öğrencilere, “Bu gün öğrendiğiniz en önemli şey neydi?” ve “Sizce hangi önemli sorun açıklanmadı?” şeklinde iki soru sorar ve

cevaplamaları için öğrencilere bir dakika süre tanır. Bu sayede öğrencilerin neleri öğrendiklerini değerlendirilir ve anlaşılmayan noktalar açıklanmaya çalışılır (“Active learning”, 2004).

4- Yazma Aktiviteleri: Öğrencilerin konu ile ilgili bilgilerini öğrenmek amacıyla kullanılan bir başka tekniktir. Sınıf ortamında değişik şekillerde uygulanabilir. Bir konu ile ilgili öğrencilere makale veya özet yazdırmak (“Active learning”, 2004) şiir yazdırmak (Açıkgöz, 2005) veya o konunun muhataplarına mektup yazdırmak (Yavuz, 2005) bu uygulamalara örnek olarak verilebilir.

5- Beyin fırtınası: Beyin fırtınası etkin bir biçimde farklı öğretim çalışmalarının içinde kullanılabilen, hayal gücünü güçlendiren ve bireysel fikir üretimini destekleyen bir sorun çözme yöntemidir. Beyin fırtınası yöntemi bireyleri üretkenliğe teşvik eder ve belli bir problem veya konu ile ilgili değişik görüşler elde etmek amacıyla kullanılır. Beyin fırtınasının kullanımı esnasında öncelikle yazım ve not alma yöntemleri (tahtaya yazma, tablo hazırlama vb.) belirlenir. Öğrenciler beyin fırtınası yöntemi ve çalışmanın amacı anlatılır. Ardından gruplar oluşturulur ve sırasıyla fikirler söylenilir. Fikri olmayan katılımcı pas der ve diğer öğrenciye seçilir. Fikirlerin üretilmesi esnasında kesinlikle eleştiri yapılmaz. Üretilen bütün fikirler not edilir ve üretim aşaması tamamlandığında bütün fikirler tek tek ele alınarak değerlendirilir (Yavuz, 2005).

6- Eğitimsel Oyunlar: Aktif öğrenme ve katılımın artırılmasını sağlayan bir başka tekniktir. Bununla birlikte öğretimin, öğrencilerin doğal eğilimlerine uygun olarak düzenlenmesini sağlar. Günlük yaşamda oynanan birçok oyun, eğitimsel amaçlara hizmet etmesi koşuluyla sınıfta da oynanabilir. Örneğin gelecek zamanın işlendiği bir derste öğrenciler, sınıfa gelecek zamanlarda (yarın, hafta sonu, gelecek yaz gibi) ne yapacaklarını hareketlerle anlatırlar. Sınıftakiler anlatan öğrencinin ne yapacağını söylerler ve bunu söylerken gelecek zaman cümlesi kurmuş olurlar (Açıkgöz, 2005). Seçilen bir konunun kavramları ile ilgili eşleştirmeler, yarışmalar, puzzle oyunları diğer uygulama şekilleridir (“Active learning”, 2004).

7- Grup Çalışmaları: Bu teknik ise öğrencilere konuşma, görüşlerini paylaşma ve başkalarıyla birlikte çalışma imkânı sunar. Grup çalışmalarının en önemli özelliği çalışmanın hazırlanması aşamasında bütün grup üyelerinin aktif olarak görev almasıdır. Grup çalışmasının uygulanmasında öğrenciler 2 ya da 5 kişiden oluşan gruplara bölünür ve her bir gruba araştırılması amacıyla bir konu verilir. Ardından gruplar verilen konu ile ilgili makale, rapor ve sunumlar hazırlayarak diğer gruplara sunarlar (“Active learning”, 2004).

8- Örnek Olay İnceleme: Gerçek yada gerçeğe benzetilen olaylardan yola çıkılarak öğrencilerin hem bilgilerini hem de gerçek yaşamdaki deneyimlerini açığa çıkarmayı amaçlayan bir yöntemdir (“Active learning”, 2004). Örnek olay inceleme yöntemi sosyal ilişkilerle ilgili durumu, bir

problemi, bir olayı inceleme; olayın nedenlerini ortaya çıkararak çözüm yolları önerilmek istendiğinde olayı kişileştirmeden genel bir hava içinde ve problem merkeze alınarak tartışılması amaçlıda kullanılabilir. Gerçek yada gerçeğe benzetilen olay öğrenciler tarafından etraflıca tartışılır ve tartışma sonucu olayın içindeki sorun durumları belirlenerek bu sorunların çözümüne ilişkin sorun çözme stratejileri üzerine çalışılır. Örnek olay inceleme tekniği hem ilköğretim hem de ortaöğretim düzeyinde etkili uygulanabilecek bir yöntemdir (Yavuz, 2005).

9- Broşür hazırlama: Konuyla ilgili bilgi ve kavramlar üzerinde çalışılmasını, öğrenilenlerin değerlendirilmesi ve bilginin farklı formlarda dönüştürülmesini sağlar. Broşürler insanların belirli konularda bilgilendirmek ve bilinçlendirmek amaçlı hazırlanmış küçük dokümanlardır. Eğitim ve öğretim programlarının özellikle duyuşsal hedeflerle ilgili bilinçlendirme amaçlı etkinliklerinde broşürler bir araç olarak kullanılabilir. Öğrenme sürecinin ama bölümünü tamamladıktan sonra öğretmenler, konuyla ilgili öğrencilerin öğrendiklerini başkalarına öğretmelerini, öğrendiklerini zihinlerinde yeniden düzenlemelerini, istedikleri durumlarda toplumu bilinçlendirme amaçlı broşür hazırlama çalışmaları yapabilirler. Bu amaçla konu sonuna öğrenciler 3-4 kişilik gruplar oluştururlar. Oluşturulan gruplar konuyla ilgili farklı kaynaklardan faydalanarak broşürlerini hazırlarlar (Yavuz, 2005).

2.9. Geleneksel Öğrenme Durumu ve Aktif Öğrenmenin Karşılaştırılması

Öğrenme sürecinde aktif öğrenme yaklaşımının kullanımına olan ilginin artmasının temel nedeni geleneksel öğretim yönteminin sahip olduğu dezavantajlar ve sınırlılıklardır. Geleneksel öğretim yöntemleri öğretmen merkezlidir ve öğrenciler kendi düşüncelerini ifade edemedikleri için derslerde güçlük çektikleri noktalar belirlenememekte, yerinde ve zamanında düzeltmeler yapılamamaktadır. Öğretim önceden belirlenmiş bir yapıda, düzende ve hızda yapılmaktadır. Bu süreçte öğrenciler, genellikle pasif durumdadır. Temel düşünce öğretmenin kendi bilgisini doğrudan öğrenciye aktarması ve öğrencinin de bilgiyi yorumlamadan ezberlemesidir. Öğrenciler derste notlar almalarına rağmen not edilen bilgiyi sorgulamak veya derinlemesine düşünmek için zamanları yoktur. Bu nedenle geleneksel ders anlatma yöntemi en iyi öğrencilerin bile düşüncelerini pasifleştirir. Geleneksel yöntemlerde öğrencileri düşündüren, araştırmaya yönelten etkinlikler sunulmadığı; bilgiyi kullanma, problem çözme: kısacası bilgiyi yeniden yapılandırma fırsatları verilmediği için öğrenciler ezberledikleri yüzeysel bilgilerle mezun olmaktadır.

Laws, Sokoloff ve Thornton (1999) fizik eğitiminde geleneksel öğretimin yetersizliği ile ilgili elde ettikleri bulguları şu şekilde ifade etmişlerdir.

- 1- Öğrencinin standart hesaplama becerisi gerektiren problemleri ezberlediği bilgilerle çözebilmesi konuyu anlaması için yeterli değildir.
- 2- Geleneksel öğretim genel itibariyle tutarlı kavramsal bir anlayış oluşturmamaktadır.
- 3- Bazı kavramsal zorlukların üstesinden geleneksel öğretimle gelinememektedir.
- 4- Mantıksal düşünebilme becerisi geleneksel öğretimle kazandırılmamaktadır.
- 5- Kavramlar arası bağlantılar, formal sunumlar (grafiksel, cebirsel, şemalar vb.) ve gerçek hayat tecrübesi geleneksel öğretim sonunda oluşturulamamaktadır.
- 6- Düz bir anlatım şeklinde yapılan öğretim öğrencilerin büyük çoğunluğu için etkisiz bir öğretim yöntemidir.

Geleneksel öğretimin sınırlılıkları ve dezavantajları nedeniyle mevcut öğretim programlarında yapılan değişimlerle, öğrencilerin öğrenmeye etkin olarak katılmalarını sağlayan, öğrenme ortamına getirdikleri ön bilgilerini dikkate alan, yaşam boyu öğrenmeyi temel alan, yaparak–yaşayarak öğrenmeye olanak tanıyan bir öğretim anlayışının ön plana çıktığı görülmemektedir. Ercan (2004)'a göre bütün bu özellikleri bünyesinde bulunduran aktif öğrenme yaklaşımının genel özellikleri şunlardır:

- 1- Aktif öğrenmede yavaş öğrenen ve üstün yetenekli öğrencilere daha çok zaman ayrılır.
- 2- Aktif öğrenme öğrencilerin öz denetim geliştirme yollarını iyileştirir.
- 3- Aktif öğrenmede farklı öğrenme biçimleri için farklı programlar oluşturulur.
- 4- Aktif öğrenme yaşam boyu öğrenmeye olanak sağlar.
- 5- Aktif öğrenmede öğrenciler, araştırma çalışmalarında kaynaklara kendileri ulaşır, değişik kaynaklardan bilgiye ulaşmanın yollarını öğrenirler.
- 6- Aktif öğrenme öğrencilerin elde ettikleri bilgiyi örgütlemelerine ve sunmalarına imkan sağlar.
- 7- Aktif öğrenmede öğrenciler, bireyler ve grup projelerinde sorumluluk alır ve bunu paylaşırlar.

8- Aktif öğrenmede öğrenciler, bilgileri paylaşıyor, etkileşimde bulunur ve ortak bilgi üretimi için işbirliği yaparlar.

Phillay (2001) ise aktif öğrenme yaklaşımının ana noktalarını şöyle açıklamıştır (Ercan, 2004):

1- Öğretmenler bilgi inşa edilmiş bir varlık olarak kavramlaştırmalı ve görevlerinin sadece inşa sürecini yürütmek olduğunu, bilgi ermek olmadığını bilmelidir.

2- Öğretim öğrenme için en uygun ortamı yaratmak anlamına gelmelidir. Öğretim sınıf duvarları ile sınırlandırılmamalıdır. Yeni öğrenme – öğretme ortamında tek bilgi kaynağı öğretmen olmayacaktır. Okul faaliyetlerine velilerin ve toplumun katılımı da mümkün olacaktır.

3- Öğretmen bilginin tek kaynağı değil, daha ziyade yol göstericisi olmalıdır.

4- Çocukların topluluk içinde daha iyi öğrendikleri bilinmektedir. Bu nedenle grup çalışmaları, proje takımları; sınıf ilişkilerini sistematik olarak çözümlenmekte, deneyimleri ve değerleri incelemekte kullanılmalıdır.

5- Öğrencilerin kişisel tecrübelerle edindikleri bilgiler en kolay özümlenenlerdir. Bu nedenle çocuğun ön bilgilerini anlamak ve yeni ile eski bilgileri bütünleştirmek önemsenmelidir.

6- Öğrenciler bilişsel ve fiziksel açıdan aktif olarak öğrenime katılmalıdır.

7- Öğretmenler öğrencilerin düşünme, mantık yürütme, karar verme, yansıma, anlam çıkarma ve problem çözme becerilerini teşvik etmelidir.

Geleneksel öğretim yöntemi ile aktif öğrenme yaklaşımı arasındaki farklar (Yavuz, 2005) Tablo 2.1’de özetlenmektedir.

Tablo 2.1.
Geleneksel Öğretim Yöntemi İle Aktif Öğrenme Yaklaşımı Arasındaki Farklar

	Geleneksel Ortamlarında;	Öğrenme	Aktif Öğrenme Ortamlarında;
ÖĞRENME	<ul style="list-style-type: none"> * Öğrenciler arasında belli seviye farkları vardır. * Öğrenme için öğrencinin bireysel çabası önemlidir. * Öğrenciler ancak dinleyerek başarılı olabilirler. 	<ul style="list-style-type: none"> * Öğrenme yalnızca sınıf sıralarındadır. * Bilginin tek kaynağı öğretmendir. 	<ul style="list-style-type: none"> * Öğrencilerin sahip oldukları beyin gücünün farkında olmaları öğrenme sürecini olumlu etkiler. * Farklı öğretim yöntemleri öğrencilerin beyinlerinin daha çok bölümünü kullanmalarına fırsat verir. * Öğrenme yaşamın her anında vardır. * Öğrenme ancak öğrencinin içinde yer aldığı etkinliklere aktif katılımı ile kalıcı hale gelir. * Bilgiye ulaşmada binlerce yol vardır.
ZEKA	<ul style="list-style-type: none"> * Zeka yazılı ve çoktan seçmeli testlerle değerlendirilir. * İnsanlar doğuştan getirdikleri belli bir zekaya sahiplerdir ve bu zeka asla değiştirilemez. 		<ul style="list-style-type: none"> * İnsanlar farklı zeka bölümlerine sahiplerdir. * Öğrenciler kendilerini farklı biçimlerde ifade ederler.
	Geleneksel Ortamlarında;	Öğrenme	Aktif Öğrenme Ortamlarında;

Tablo 2.1 devam

ZEKA	<ul style="list-style-type: none"> * Zeka niceliksel olarak ölçülebilir ve tek bir sayıya indirgenebilir. * Zeka tekildir. * Zeka gerçek hayattan soyutlanarak (yani belli zeka testleri ile) ölçülür. * Zeka öğrencileri belli seviyelere göre sınıflandırmak ve onların gelecekteki başarılarını tahmin etmek için kullanılır. 	<ul style="list-style-type: none"> * Her bir öğrencinin güçlü olan zekalarını öğrenmede bir araç olarak kullanabiliriz. * Sahip olduğumuz zekalar geliştirilebilir. * Bir bireyin katılımı ile birlikte getirdiği zeka kapasitesi iyileştirilebilir, geliştirilebilir, değiştirilebilir. * Zeka herhangi bir performansta, üründe veya problem çözme sürecinde sergilendiğinden sayısal olarak hesaplanamaz. Zeka çoğuldur ve çeşitli yollarla sergilenebilir. * Zeka gerçek hayat durumlarından veya koşullarından soyutlanamaz. * Zeka öğrencilerin sahip oldukları gizil güçlerini veya doğal potansiyellerini anlamak ve onların başarmak için uygulayabilecekleri farklı yolları keşfetmek için kullanılır.
ÖĞRETME	* Öğretmedeki amaç sınavdaki başarıdır.	* Öğretmede amaç, öğrencilerin anlama ve düşünme becerilerini geliştirmektir.
BAŞARI	* Başarı sınavlarda yüksek notlar almaktır.	<ul style="list-style-type: none"> * Başarı, sahip olunan ilgi ve yeteneklerin maksimum düzeyde kullanılabilmesidir. * Başarı, insanlığın yararına ürünler ortaya çıkarabilmektir.
ÖĞRENCİ ROLÜ	* Öğrenci sırasında sessiz oturmalıdır.	* Öğrenci öğrenme deneyimlerinde aktif görev almalıdır.
	Geleneksel Ortamlarında;	Öğrenme Aktif Öğrenme Ortamlarında;

Tablo 2.1 devam

ÖĞRENCİ ROLÜ	* Öğrenci kendine sunulan bilgiyi aynen alır ve tekrarlar.	<p>* Öğrenciler bilgiyi araştırır, keşfeder, kendine özgü stratejilerle işler, yeni anlamlar çıkarır ve onu dönüştürerek yeniden üretir.</p> <p>* Öğrenci sahip olduğu zeka alanlarının, ilgi ve yeteneklerinin farkındadır.</p> <p>* Bu farkındalık doğrultusunda her öğrenci zihnini ve beynini maksimum kullanmaya çaba harcar.</p> <p>* Öğrenci neyi, niçin öğrendiğinin ve öğrendiklerini nerede kullanabileceğinin farkındadır.</p> <p>* Öğrenme kaynaklarını ve bilgiye ulaşma yollarını bilir ve onları gerektiğinde kullanır.</p> <p>Öğrenme sorumluluğunu alır.</p>
ÖĞRETMEN ROLÜ	<p>* Öğretmenin görevi dersini anlatmaktır.</p> <p>* Öğretmenin yeri sınıf kürsüsüdür.</p> <p>* Öğretmen bilgiyi anlatan kişidir.</p> <p>* Öğretmen, öğretim etkinliğine kendisi karar verir.</p> <p>* Öğretmen öğrencilerden yalnızca çok çalışmalarını bekler.</p> <p>* Öğretmen kalıplaşmış bilgileri yıllar boyu öğrencilere sunar. Otorite, katı ve sert tutumu ile öğrencileri üzerinde hakimiyet kurar.</p>	<p>* Öğretmenin görevi öğrencilerin öğrenme deneyimlerinde onlara rehberlik etmektir.</p> <p>* Öğretmen bütün öğretim etkinliklerinde öğrencilerin arasında onlarla birlikte öğretim ortamının her yerindedir.</p> <p>* Öğretmen öğrenmeyi kolaylaştıran ve öğrenciler ihtiyaç duyduklarında bilgiyi sunan kişidir.</p> <p>* Öğretmen öğretim etkinlikleri konusunda öğrencilere alternatifler sunar. Öğrencilere öğrenme süreciyle ilgili fikirler verir. Öğretmen öğrencilerin öğrenmeyi öğrenme konusunda bilinçlenmesine destek verir. Öğrenmek için ne yapması, nelere dikkat etmesi gerektiğini öğrencilere öğretir.</p>

Tablo 2.1 devam

	Geleneksel Ortamlarında;	Öğrenme	Aktif Öğrenme Ortamlarında;
ÖĞRETMEN ROLÜ	* Öğretmenler ders kitaplarına aşırı bağımlıdır ve programların, klasik ders materyallerinin dışına çıkmazlar. Örneğin ölçü konusunda klasik öğretmenler cetvelleri kullanırken, aktif öğrenmeyi hedefleyen bir öğretmen öğrencilerle birlikte cetvel yapar.		* Öğretmen araştırır, öğrenir ve öğrendiklerini öğrencileri ile paylaşır. * Öğretmen uzmanlık bilgisini zenginleştirir. Yaşam boyu öğrenme inancını taşır. Bu doğrultuda kendini geliştirir. * Öğretmen anlayışlı, sevecen, kabul edici ve yardım edici tutumu ile öğrencilerin kendilerini önemli hissetmelerini sağlar. * Öğretmenler öğrenmede çok farklı materyalleri kullanırlar. Günlük yaşamdaki her araç, her nesne çoklu zeka sınıflarında bir öğrenme aracına dönüşebilir.
ÖĞRENME ORTAMLARI	* Sınıf sıralarıdır.		* Yaşamın olduğu her yer, okul koridorları, kütüphaneler, laboratuvarlar, bahçeler v.b. öğrenme için ortamdır.
GÖRÜNTÜ	* Sınıfta öğrenciler ard arda oturmuşlardır. Genellikle dersin başından sonuna aynı yöntemle ders işlenir ve mekansal düzende değişiklik yapılmaz.		* Sınıfın mekansal düzeni kullanılan yöntemle göre değiştirilir. Bazen U düzeni bazen de grup çalışmaları için çember şeklinde olabilir.
KURALLAR	* Öğrenciler hareket edemez. 40 dakika sıralarda oturmak zorundadır.		* Dersin genel düzenini destekleyen öğrenme yöntemine göre belirlenmiş kurallar vardır.
HEDEFLenen İNSAN MODELİ	* Kurallara uyan, ön yargılarla dolu, tartışmayı bilmeyen, yaşamın sorunlarını çözemeyen, öz güveni zayıf, bağımlı kişilikler.		* Etkili iletişim becerilerine sahip, düşünen, üreten, sorun çözebilen, yaşam boyu öğrenme inancına sahip, girişken, attığı her adımı sorgulayan ve öz değerlendirme becerilerine sahip, toplumsal sorunlara duyarlı bilinçli kişilikler.

Özetle aktif öğrenme ortamlarında öğrenciler önce kendileri hakkında sonra da öğrenme hakkında olumlu duygular taşırlar. Yapabileceklerine inanarak bu konuda emek verirler. Öğrenmeyi öğrenmenin (öğrenme stratejilerinin) aktif öğrenme modelinde özel bir önemi vardır. Aktif öğrenme, hem etkili öğrenme stratejilerinin yoğun olarak kullanımını gerektirir hem de onların kullanımını destekler ve öğrenciler öğretir. Yani, etkili öğrenme stratejileri aktif öğrenmenin hem aracı, hem de ürünüdür. Aktif öğrenen bir öğrenci öğrenme kapasitesini kullanır ve her geçen gün bu kapasiteyi geliştirmek için kendine yeni hedefler belirler. Öğrenciyi merkeze olan aktif öğrenme yaklaşımı öğrenme sorumluluğunu öğrencilere bırakmaktadır (Yavuz, 2005).

Alan yazında konuyla ilgili yapılan araştırmalar, aktif öğrenme yaklaşımına uygun yöntem ve tekniklerle işlenen derslerin öğrencilerin başarılarını artırdığını ve konuları anlamlı öğrenmelerini sağladığını göstermektedir (Akşit 2007; Atılboz ve Yakışan, 2003; Aydede, 2006; Demirci, 2003; Güneyle, 2007; Gür ve Seyhan, 2006; Jowallah, 2008; Kazancı, Atılboz, Doğan Bora ve Altın, 2003; Laws ve diğerleri, 1999; Özay, 2007; Sivan, Leung, Woon ve Kember, 2000; Tynjälä, 1999; Yanpar, Hazer ve Arslan, 2006; Yılmaz ve Fer, 2003).

2.10. Fizik/Fen Eğitiminde Laboratuvar Yöntemi

Laboratuvar; öğrencilerin bilimle ilgili doğrudan deneyim kazanabilecekleri, problemle karşılaşabilecekleri, hipotez kurma ve test etmeyle problem çözümlerini tartışma fırsatlarına sahip olabilecekleri bir yerdir (Tobin, 1990).

Laboratuvar, öğretilmek istenen bir konu veya kavramın yapay olarak öğrenciye birinci elden deneyimle veya gösteri yolu ile gösterildiği ortamdır (Çepni, Ayas, Johnson ve Turgut, 1996).

Fen/fizik öğretiminde laboratuvar yönteminin kullanılmasının önemi büyüktür. Fen bilimleri eğitiminde en etkili ve kalıcı öğrenmenin laboratuvar yönteminin kullanılması ile gerçekleştiğini yurt içi ve yurt dışında yapılan birçok araştırma sonuçları göstermektedir (Aslan, Ergin ve Battal, 2002; Bağcı ve Şimşek, 1999; Bekar, 1996; Birbir ve Salan, 2000; Ergin, Akgün, Küçüközer ve Yakal, 2000; Gürdal, 1997; Güven ve Gürdal, 2002; Ndirangua, Kathurib ve Mungaib, 2002; Odobinni ve Balagun, 1991; Tobin ve Gallaher, 1987; Tsai, 1999).

Fen/fizik öğretiminde laboratuvar yönteminin kullanılması ile öğrencilerin; fen eğitim-öğretim sürecine aktif katılımları, kendi düşünce ve gayretleriyle araştırmaların içinde yer almaları, kişisel gözlemlerle merak ettikleri konular hakkında yeni fikirler elde etmeleri, kavramlar arası ilişkiler kurabilmeleri, bilimsel gerçeklere ulaşma yollarını öğrenmeleri, öğrendikleri teorik bilgileri pratikte kullanabilmeleri, somut öğrenme deneyimleri kazanmaları ve fen derslerine karşı olumlu tutumlar geliştirmelerinin sağlanabileceği belirtilmektedir (Ayas, Akdeniz ve Çepni, 1994). Bu gerçekler fizik öğretiminde laboratuvar yönteminin kullanılmasının yararlı olacağını göstermektedir.

Fizik dersinin öğrenciler tarafından çoğu zaman öğrenilmesi zor bir ders olarak algılandığı bilinmektedir. Bunda, fizik öğretiminde genellikle yazılı ve sözlü anlatıma dayalı öğretim yöntemlerinin öğretmen merkezli olarak yürütülmesinin etkisinin fazla olduğu bilinmektedir (Ayas ve diğerleri, 1994). Öğrenme ortamının iyi düzenlenmemesi, öğrencilerin öğretim etkinliklerine aktif olarak katılmamaları ve bilimsel süreç becerilerini kazanmamaları ile sonuçlanmaktadır. Bu durumun, öğrencilerin fizik dersine karşı olumsuz tutumlar geliştirmelerine sebep olabileceği belirtilmektedir (Ayas ve diğerleri, 1994). Fen bilimleri derslerine karşı öğrencilerin ilgi ve tutumlarının olumlu yönde geliştirilmesinin, ancak bu derslerin uygulamalı olarak yürütülmesi ile sağlanabileceği vurgulanmaktadır. Fizik dersinin uygulamalı olarak yürütüleceği ortam ise fizik laboratuvarıdır. Laboratuvar çalışmalarının, fen ve fizik öğretiminin önemli bir parçasını oluşturduğu, fen bilimleri eğiticilerinin çoğu tarafından kabul edilmekte olup, etkili bir fen eğitiminin laboratuvarsız düşünülemeyeceği ifade edilmektedir (Ayas ve diğerleri, 1994; Bhala, 1987; Serin, 2001).

Dünya da son yüzyıl içerisinde yaşanan teknolojik ilerlemelerin temel kaynağını, fen bilimlerinin oluşturduğu kabul edilmektedir. Fen bilimlerinin gelişmesi, çevre ve laboratuvar araştırmalarına dayanmaktadır. Laboratuvar yapılan bilimsel keşiflerin, bunu takiben teknoloji olarak toplumun hizmetine sunulduğu fikri savunulmaktadır. Bundan dolayı, öğrencilerin araştırmacı bir ruhla yetiştirilmesi için, fen laboratuvarlarına özel bir önem verilmesi gerektiği vurgulanmaktadır (Çepni ve diğerleri, 1997).

Bu çalışma kapsamında fen/fizik laboratuvar yöntemini etkili olarak kullanılmasını sağlamaya yönelik, yaparak ve yazarak bilim öğrenme (YYBÖ) yaklaşımı geliştirilmiştir. Bu yaklaşımın yaygın bir şekilde uygulanması durumunda, fen/fizik öğretiminde laboratuvar yönteminin etkili olarak kullanılabileceğine inanılmaktadır. Fizik öğretiminde, laboratuvarlarda YYBÖ yaklaşımı etkili ve yaygın bir

şekilde kullanıldıkça, zor olarak bilinen bu dersin öğretiminin kolaylaşacağı ve öğrencilerin başarı düzeyinin artacağı düşünülmektedir.

Yaparak ve yazarak bilim öğrenme (YYBÖ) yaklaşımını öğrenciler fizik laboratuvarı derslerinde kullanmaları ile muhakeme yapabilme, kritik düşünebilme, eleştirel düşünme, bilimsel bilgiye ulaşma ve bilgi üretme yollarını öğrenmeleri konularında olumlu sonuçlar sağlaması açısından önemli bulunmaktadır.

2.11. Yaparak ve Yazarak Bilim Öğrenme (YYBÖ) Yaklaşımı

Başarılı toplumları oluşturan önemli özelliklerden biriside eğitim sistemleri ve bu sistemin en iyi şekilde işleyişini sağlamak için yaptıkları çalışmalardır. Eğitimin önemli olduğunu gören toplumlarda, yeni yetişen bireylere en iyi şekilde eğitim verilmesi çabası içinde olmalıdırlar. Yapılmış olan çalışmalarda da fen eğitimine yönelik çalışmalar oldukça önemli bir yer oluşturmaktadır.

Fen eğitimi ile öğrencilerin çoğu temel kavramları öğrendikleri ve becerilerinin geliştikleri gözlenmiştir. Bu sayede öğrenciler düşüncelerini anlayıp, buldukları yeri daha derinlemesine öğrenmelerini sağlar (Kuhn, 2000).

Fen bilimlerinin insan yaşamına olan etkilerinden dolayı, bu alanın öğretimine özel bir önem verilmesine yol açmıştır. Fen öğretiminin en önemli özelliği, laboratuvarda yapılan gözlem ve deneylere dayanmasıdır (Fensham, Gunstone ve White, 1994). Ayrıca çoğu araştırma literatüründe, fen derslerinde laboratuvarların aktif bir şekilde kullanılması gerektiği vurgulanmaktadır. Öğrencilere genelleme, sorgulama ve problem çözme becerileri kazanabilmeleri için fırsatlar sunmak fen eğitiminin temel amaçları arasındadır.

Ancak günümüzde fen eğitiminin genellikle ezbere dayalı olması, teorik derslerin ve laboratuvarların ölçmeye dayalı hale gelmiş olması, öğrencilerin ne kadar iyi ezber yaptığıyla açıklanmaktadır ve fen eğitiminde çözülmeye çalışılan en önemli sorunlardan birisi de budur (Driver ve Oldham, 1986). Türkiye'deki eğitim ortamında, fen eğitimi araştırmalarında da benzer sorunlarla karşılaşmaktadır. Şimşek'in (2000)

de belirttiği gibi, Türkiye’deki fen eğitimi ve değerlendirilmesi genel olarak doğruların ezberlenmesi üzerine odaklanmıştır.

Fen bilimindeki güncel reform hareketleriyle birlikte, fen öğrenmenin, öğrencilerin sorular sorarak, mantıklı açıklamalar yaparak, bunları test etmek için yollar geliştirerek ve topluluğunda bulunan üyelere görüşlerini aktararak gerçekleştirdiği bir sorgulama sürecinden geçerek yapılması gerektiği vurgulanmıştır. Uygulamalı ve etkileşimli olarak adlandırılan öğrencilerin aktif katılımı bilim öğrenmede oldukça kabul gören bir görüştür, ancak bilimin günümüzdeki öğretiliş yolu öğretmen merkezli ve etkisiz olduğu görülerek eleştirilmektedir (Anderson, 1997; Goodlad, 1983; U.S. Department of Education, 1983; aktaran Gunel, 2008). ABD Ulusal Fen Bilimi Standartları gibi reform belgeleri “fen öğrenmenin öğrencilerin yaptığı değil öğrencilere yaptırılan bir şey” olduğunu söylüyor (NSES, 1996; aktaran Gunel, 2008).

Fen eğitimi araştırmacıları, öğrencilere fen kavram ve ilkelerini anlamalarında yardımcı olma amacıyla etkili çözümler bulabilmek için sürekli olarak çalışmaktadırlar. Öğrencilerin bilim adamlarıyla aynı şekilde düşünmeleri için, fen öğretmenleri verilen derslerin sayısını azaltmalı ve yemek kitabı tarzı laboratuvar faaliyetlerinin kullanımına son vermelidir (Carillo, Lee ve Rickey, 2005). Bu nedenle öğrenciler sorgulamaya yönelten laboratuvar faaliyetlerine katılmaya teşvik edilmelidir. Ayrıca öğrencilerin sorgulayıcı laboratuvar faaliyetleri süresince ne şekilde düşüneceklerine dair rehberliğe ihtiyaçları vardır. Bu gereklilikleri karşılayan yaklaşımlardan birisi Hand ve Keys tarafından tasarlanan YYBÖ’dür (Hand, Wallace, Prain and Collins, 1999).

YYBÖ yaklaşımı, düşünmeyi ve veri hakkında düşünen öğrencileri teşvik etmeyi desteklemek için bir rehber içerir (Hand, Norton-Meier ve Staker, 2009). Yazarak ve Yaparak Bilim Öğrenme yöntemi, yazmayı, okumayı ve fen laboratuvarı faaliyetlerini birleştirir. Bu yöntem teorik iddialar ve deneysel veriler (kanıt) arasındaki ilişkiyi vurgular (Hand ve Keys, 1999). YYBÖ’yü kullanan laboratuvar faaliyetleri öğrencilerin kavramsal algılamalarını ve mantıksal düşüncelerini geliştirmiştir (Hand ve Keys, 1999). Öğrencilerin arkadaşlarıyla fikir alışverişinde bulunarak ve sorgulayıcı yazılarla fen laboratuvarı faaliyetlerini tamamladığı YYBÖ gibi güdümlü sorgulayıcı bir laboratuvar yöntemiyle öğretim gördüklerinde, önemli ölçüde bilgi kazandıkları ve tutumlarında anlamlı değişikliklerin olduğu gözlenmiştir (Carillo ve diğerleri, 2005; Hand ve Prain, 2002). Ayrıca fen stratejilerini öğrenmek için güncel yazım anlayışlarına dayanarak, öğrencileri araştırma sorularını, iddialarını ve kanıtlarını doğrulamak zorunda oldukları için laboratuvar faaliyetlerini çok daha dikkatli bir şekilde incelemeye teşvik eden Yazarak ve Yaparak Bilim Öğrenme yöntemi geliştirilmiştir (Hand ve Keys, 2004).

Yaparak yazarak öğrenme yaklaşımının kullanımında öğretmenlerin, öğrencileri ilk soruları yönleltmeleri, gerekli olduğunda deney tasarımları, bireysel ve grup çalışması ile açıklamalar yapmaları için teşvik etmeleri ve öğrencilerden konunun yetkin açıklamalarına karşılık sonuçlarını kontrol etmelerini istemeleri beklenir. Ayrıca öğretmenlerden, öğrencilerin sınıf arkadaşlarının önünde görüşlerini savunacakları, öğretmenleri veya sınıf arkadaşlarından başka farklı okuyucular için yazılar yazacakları ve kendi düşüncelerindeki değişiklikler üzerine derinlemesine düşünecekleri sınıf çalışmaları uygulamaları beklenir. Bu yollarla YYBÖ'nün amacı, öğrencilerin bilimin doğası ile ilgili anlayışlarını sorgulayıcı yönde değiştirmek, kavramsal anlayışlarını güçlendirmek ve bilim okuryazarlığı geliştirmek için bir temel oluşturmaktır (Hand, Wallace ve Prain, 2003). Bu nedenle Yazarak ve Yaparak Öğrenme yöntemi öğrencilerin sosyal yapılandırıcı yollarla laboratuvarı daha iyi anlamalarını sağlamak için kullanılan bir araçtır (Wallace, Yang, Hand ve Hohenshell, 2001).

Yapılandırıcı teorilere göre, laboratuvar raporu yazmanın bir nedeni de daha önceki bilgiyi yeni öğrenilenle birleştirmektir (Hand ve Keys, 1999). Ancak standart bir laboratuvar raporunda öğrencilerden başlık, amaç, veri, hesaplamalar, sonuç ve tartışma gibi bölümleri doldurmaları ve kendilerine daha önceden açıklanmış bilimsel kavramları doğrulamaları istenir. Bu durum, fen eğitiminin genel özelliğine yani doğruları ve prosedürleri ezberlemeye benziyor gibi gözükmektedir. Öğrencilerin laboratuvar etkinliklerinde gerekli olan fen kavramlarını öğrenebilmelerinin bir yolu da öğrencilerin laboratuvar raporlarını daha esnek bir format kullanarak yazmalarınıdır (Pickering, 1987). Bunu sağlayacak esnek laboratuvar formatlarından en etkili olanı YYBÖ yaklaşımına uygun hazırlanan rapor formatıdır.

YYBÖ laboratuvar raporlarının hazırlanmasında da yeni bir yaklaşım getirmiştir. Standart laboratuvar raporlarında öğrencilerden hazırlanan boşlukları doldurmaları ve daha önceden bildikleri kavramları doğrulamaları istenmektedir. Ancak YYBÖ formatına göre hazırlanan laboratuvar raporları öğrencilerin bilimsel kavramları, kendi iddia ve delilleri ile daha anlamlı öğrenmelerini sağlamaktadır.

YYBÖ öğrenci laboratuvar rapor şablonu, öğrencileri sorular, iddialar ve iddiaları için kanıtlar üretmeye sevk eder. Bu şablon ayrıca öğrencilerden bulgularını ders kitaplarıyla, diğer öğrencilerle ve internet gibi diğer kaynaklarla karşılaştırmalarını ister (Hand ve diğerleri, 2009). Daha önceki çalışmalar geleneksel formatın yerine yaparak ve yazarak öğrenme yaklaşımının kullanılmasının öğrencilerin transfer (aktarım) problemlerini çözme becerilerini önemli ölçüde geliştirdiğini göstermiştir (Erkol ve diğerleri, 2007; Rudd, Greenbowe ve Hand, 2001).

Tablo 2.2.

YYBÖ Yaklaşımı ve Geleneksel Laboratuvar İçin Öğrenci Rapor Formatlarının Kıyaslanması

<i>Standart Rapor Formatı</i>	<i>YYBÖ Öğrenci Şablonu</i>
1. Başlık, amaç.	1. Başlangıç Soruları – Sorularım nelerdir?
2. Prosedürün ana hatları.	2. Testler – Ne yaparım?
3. Veriler ve gözlemler.	3. Gözlemler – Ne görebilirim?
4. Tartışma.	4. İddialar – Ne iddia edebilirim?
5. Dengeli eşitlikler/denklemler, hesaplamalar, grafikler.	5. Kanıt - Nasıl bilebilirim? Neden bu tür iddialarda bulunuyorum?
	6. Benim fikirlerim diğer fikirler ile nasıl kıyaslanabilir?
	7. Benim fikirlerim nasıl değişti?

YYBÖ yönteminde, etkileşimli ve güdümlü sorgulayıcı laboratuvar faaliyetlerine grup içi ve gruplar arası tartışmaları ve öğrencilerin geleneksel olmayan yazılarını kapsayan öğrenci merkezli sınıf pedagojisi eşlik etmektedir. Öğrenenler deneysel verilerden ve gözlemledikleri şeylerden çıkardıkları anlamları tartışır. Öğrenciler deneysel çalışmalarından elde ettikleri bulgularıyla çalışmalarını tamamlayıp kavramlar ve fikirler oluşturur. Öğretmen YYBÖ'yü başlıca biyoloji ve kimya eğitiminde etkin bir şekilde uyguladığında, çok sayıda deneysel çalışma öğrencilerin bilime karşı daha derin bir anlayış ve daha olumlu bir tutum sergilediklerini göstermiştir (Akkus, Gunel ve Hand, 2007; Gunel, 2006). Ancak literatür fizik alanında yürütülen araştırma çalışmaları açısından sınırlıdır.

2.12. İlgili Araştırmalar

Beatty ve Woolnough (1982), 11 ve 13 yaş grubundaki öğrencilerle yapmış oldukları çalışmada laboratuvar yönteminin, öğrencilerin yaşadıkları dünya hakkında bir ön izlenime sahip olma imkanı sağladığını ve öğrencilerin yeteneklerinin gelişmesine olanak sağladığını dile getirmiştir.

Houlden, Jackson ve Thomas (1983), yapmış olduğu fizik öğrencileri için örnek laboratuvar isimli çalışmasında, teorik olarak anlatılan bir konunun laboratuvarında deneysel olarak işlenmesiyle, öğrencilerin başarılarının arttığını tespit etmiştir.

Hofstein ve Lunetta (2004), çalışmalarında fen eğitiminde laboratuvar yönteminin merkezi ve ayrıcalıklı bir role sahip olduğunu, öğrencilerin bilgiyi çerçeveselendirmesinde, bilimsel iddialar oluşturmada faydalar sağladığını belirtmiştir. 20 yıl öncesi belirtilen gözlemlerden sonra bulunduğumuz zamanda, laboratuvarında öğrenci çalışmalarının nasıl değerlendirildiğini, laboratuvar aktivitelerinin nasıl başarılı hale getirildiğini ve öğrencilerin materyalleri, olayları, kavramları anlamada nasıl fayda sağladığını dile getirmişlerdir. Aynı zamanda birçok okuldaki laboratuvar aktivitelerinde öğrencilerin laboratuvar rehberi olarak el kitapları, çalışma kitapları ve bunların elektronik benzerleri dağıtılarak bu araçların öğrencilerin öğrenme ve tutumlarındaki rolü incelenmiş ve öğrencilerin laboratuvar analizlerini yapabilecekleri bir form geliştirilmiştir.

Güven ve Gürdal (2002), Ortaöğretim fizik derslerinde yaptıkları çalışmada, fizik derslerinde laboratuvarında yapılan deneylerin başarıya etkisi araştırılmıştır. Araştırmada 9. sınıf öğrencilerinden 64 öğrenci denek olarak alınmıştır. Kontrol grubunda düz anlatım, deney grubunda ise deneyle öğretim yöntemi işlenmiştir. Bu araştırmanın sonunda deney yöntemi ile geleneksel fizik öğretimi arasında deneyle öğretim yöntemi lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur.

Hardal ve Eryılmaz (2004), basit araçlarla yaparak öğrenme yöntemine göre geliştirilen elektrik devreleri ile ilgili etkinlikleri araştırmak üzere yaptıkları çalışmada, basit araçlarla yaparak öğrenme yöntemine göre elektrik devreleri ile ilgili etkinlikleri hazırlamayı ve bu etkinliklerin öğrencilerin fizik başarılarına ve fiziğe karşı tutumlarına etkisini araştırmışlardır. Bu çalışma 2001-2002 öğretim yılında 130 dokuzuncu sınıf öğrencisiyle yapılmıştır. Çalışmada basit araçlarla yaparak öğrenme yöntemi ve geleneksel öğretim yöntemi olmak üzere iki farklı öğretim yöntemi karşılaştırılmıştır. Çıkan sonuçlarda basit araçlarla yaparak öğrenme yöntemi daha başarılı çıkmıştır.

Yukarıdaki örneklerde gördüğümüz gibi laboratuvar yöntemi ile yapılmış olan çalışmalarda geleneksel yöntemle göre başarılı olunduğu gözlenmiştir.

Doksanlı yıllarda Brian Hand tarafından geliştirilen The science writing heuristik yani yaparak yazarak bilim öğrenme (YYBÖ) yaklaşımı ilköğretim, ortaöğretim ve üniversitede yapılan gerek sınıf dersi gerekse laboratuarda yapılan derslerde kullanılmış ve olumlu sonuçlar ortaya çıkmıştır.

Hand ve Keys (1999), bu çalışma orta dereceli okullarda YYBÖ yaklaşımı ile ilgili yapılmış olan ilk çalışmalardan biridir. YYBÖ yaklaşımı öğretmenler tarafından ders sırasındaki aktivitelerde bir araç olarak kullanılmıştır. 2 tane sekizinci sınıf öğrencileri bu çalışmaya katılmıştır ve çalışma 8 hafta sürmüştür. Bir araştırmacı ve bir öğretmen YYBÖ yaklaşımına uygun aktivite geliştirmiştir. 19 öğrenci ile bu çalışma gerçekleşmiştir. Öğrenciler geleneksel laboratuvar yöntemi ile YYBÖ yaklaşımına göre olan raporlarını hazırlamışlar. İlaveten çalışmayla ilgili görüşmelerde gerçekleşmiştir. Çalışmanın sonucunda ise YYBÖ yaklaşımını kullanan laboratuvar etkinlikleri öğrencilerin kavramsal anlayışlarını geliştirdiği görülmüştür. Ayrıca YYBÖ öğrencilerin fen kavramları ile ilgili olarak daha derin düşüncelerini ve anlamalarını cesaretlendirerek onların bölümlerden oluşan bir laboratuvar raporuna uyum sağlamalarını gerçekleştirmektedir.

Hand ve Keys (1999), bu çalışmayı YYBÖ yaklaşımını kullanarak araştırma, soruşturma tarzında yapılan laboratuvarlarda, YYBÖ yaklaşımına göre laboratuvar raporu yazma ile ilgilidir. Bu yapılan çalışmada 8. Sınıftan 10. Sınıfa kadar birkaç farklı sınıf kullanılmıştır. Çalışma öğrencilere erozyon konusu ile bilgilerini içermektedir. Erozyon ile ilgili öğrencilerin ön bilgileri ortaya çıkarılıp, değişik tartışmalar yapılmıştır. Öğrencilerden YYBÖ formatına göre ve geleneksel yaklaşıma göre rapor yazmaları istenmiştir. Daha sonra öğrenciler YYBÖ laboratuvar raporuna göre iddiaları, delilleri, gözlemleri, kanıtları ve yansımalarını içeren raporlarını yazmışlardır. Diğer grup da geleneksel yaklaşıma göre raporlarını oluşturmuşlardır. Son durumda puanlar karşılaştırıldığında YYBÖ grubunun puanlarının daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır. Bu çalışmanın sonucunda da YYBÖ yaklaşımını kullanan laboratuvar etkinlikleri öğrencilerin kavramsal anlayışlarını geliştirdiği görülmüştür.

Hand ve Prain (2002), de ortaöğretim de görevli öğretmenlerle yaptıkları yaparak öğrenme ile ilgili olan çalışmada YYBÖ yaklaşımı ile uygulanan derslerde öğretmenlerin alan bilgilerinde ve tutumlarında değişiklik ortaya çıktığı gözlenmiştir.

Rudd ve diğeri (2001), başlangıç seviyesindeki kimya öğrencilerine YYBÖ yaklaşımını kullanıp onların başarılarına etkisini araştırmışlardır. Öğrencilerden birinci grup YYBÖ laboratuvar raporunu, ikinci grup ise geleneksel rapor formatını kullanmışlardır. YYBÖ grubundaki öğrenciler iddia, delil, gözlem, karşılaştırma ve yansımalar ile raporları doldurup, aynı zamanda da tartışma aktivitelerini yapmışlardır. Dönem sonunda yapılan laboratuvar sınavlarında YYBÖ grubu performansını %72.8 artırırken, geleneksel grup %63 olarak artırmıştır. Öğrencilerle yapılmış olan görüşmelerle de öğrencilerin çoğu YYBÖ formatının öğrenmelerini geliştirdiğini ifade etmişlerdir, geleneksel rapor formatı ise öğrenciler tarafından sıkıcı bulunmaktadır.

Erkol, Büyükkasap ve Günel (2008), bilgisayar öğretmenliği öğrencilerinin elektrik ve manyetizma konusundaki ön bilgilerinin saptanması ve yaparak yazarak bilim öğrenme yaklaşımının etkinliğinin araştırılması amacıyla temel fizik laboratuvarı dersini alan 39 ikinci sınıf öğrencisiyle bir çalışma yapmışlardır. Bir grup öğrenci dersi YYBÖ yaklaşımına göre yapmış ve YYBÖ laboratuvar formatına göre raporlarını yazmışlardır. Diğer grup ise geleneksel yöntemle ders işleyip, geleneksel yöntemle rapor hazırlamışlardır. Standart laboratuvar raporlarında öğrencilerden hazırlanan boşlukları doldurmaları ve daha önceden bildikleri kavramları doğrulamaları istenmektedir. Ancak YYBÖ formatına göre hazırlanan laboratuvar raporları öğrencilerin bilimsel kavramları, kendi iddia ve delilleri ile daha anlamlı öğrenmelerini sağlamaktadır. Çalışma da 38 i çoktan seçmeli ve 3 ü açık uçlu olmak üzere 41 sorudan oluşan elektrik ve manyetizma ünitesi genel başarı testi ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Ön test sonuçlarına bakıldığında çoktan seçmeli sorularda uygulama ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı, aksine kavram sorularında kontrol grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu ortaya çıkmıştır. Son test sonuçlarında ise hem çoktan seçmeli hem de kavram sorularında uygulama grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu ortaya çıkmıştır. Bu sonuçlarla YYBÖ yaklaşımının geleneksel yaklaşıma göre daha başarılı olduğu ortaya çıkmaktadır.

Günel, Memiş ve Büyükkasap (2010) tarafından yapılan araştırma, ilköğretim okulundaki üç farklı 6. sınıf öğrencileriyle gerçekleştirilmiştir. Bu sınıflardan biri kontrol, ikisi ise uygulama grubu olarak seçilmiştir. Kontrol grubu geleneksel yaklaşım

ile öğrenim görmüşlerdir. Uygulama gruplarından biri araştırma-sorgulama temelli aktiviteler ile ilgilenmiş ve her aktivite için YYBÖ kullanmıştır. Diğer uygulama grubu ise ilk uygulama grubunun yaptıklarına ilaveten YYBÖ içinde hazırladıkları raporlar için özdeğerlendirme yapmışlardır. Çalışmanın sonucunda ise hem çoktan seçmeli sorularda hem de kavram sorularında deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre daha başarılı olduğu ortaya çıkmıştır.

Erkol, Kışoğlu ve Büyükkasap (2010) tarafından yapılan çalışmada, fizik laboratuvarı dersinde mekanik konusunun öğretilmesinde YYBÖ yaklaşımının, öğretmen adaylarının bilgi düzeyleri ve YYBÖ hakkındaki görüşleri incelenmiştir. 42 öğretmen adayıyla gerçekleştirilen bu çalışmada deney grubunu YYBÖ yaklaşımı, kontrol grubunu ise geleneksel yaklaşım oluşturmaktadır. Çalışmada 40 tane çoktan seçmeli, 3 tane de kavram sorusu sorulmuştur. Sonuçlar incelendiğinde YYBÖ grubunun başarısının anlamlı olarak ortaya çıktığı görülmüştür. Bu başarı YYBÖ yaklaşımının öğrencilerin mekanik ünitesindeki başarılarını ve kavramsal algılamalarını geliştirdiğini göstermiştir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. YÖNTEM

Bu bölümde, çalışmanın temelini oluşturan problemlerin çözümüne yönelik materyal ve yönetime ait esaslar ve uygulama biçimleri;

- **Çalışmanın yöntemi,**
- **çalışmanın örnekleme ve**
- **veri toplama araçları ve uygulamaları**

şeklinde alt başlıklara ayrılarak belirtilecektir.

3.1. Çalışma Yöntemi

Sunulan bu çalışmada, iki farklı öğretim yönteminin etkinliğinin belirlenmesi amacıyla rastgele seçilmiş öntest-sontest kontrol gruplu, nicel araştırma yaklaşımı deneysel model kullanılmıştır. Bu modelde rastgele atama ile oluşturulmuş iki grup bulunur. Bu gruplardan biri deney, diğeri ise kontrol grubu olarak kullanılır. Konu ile ilgili olarak hazırlanan genel başarı testi ön test ve son test olarak çalışma kapsamındaki öğrencilerin tamamına uygulanmıştır. Çalışmanın etkisi bu iki test arasındaki farka göre değerlendirilmektedir (McMillan ve Schumacher, 2006).

Çalışmada kullanılan deneysel yöntem Tablo 3.1’de özetlenmiştir.

Tablo 3.1.

Çalışmada Kullanılan Deney Deseni

Ön test	Uygulama	Son test
T ₁	YYBÖ yaklaşımı (Deney grubu)	T ₁ , T ₂
T ₁	Geleneksel yöntem (Kontrol grubu)	T ₁ , T ₂

Tabloda verilen T₁, T₂ testleri sırasıyla T₁, genel başarı testini, T₂, değerlendirme anketini (tutum ölçeği) temsil etmektedir.

Genel başarı testi deney ve kontrol gruplarına ön test ve son test olarak uygulanmıştır, değerlendirme anketi ise deney ve kontrol grubuna çalışma sonunda birbirinden bağımsız olarak yapılmıştır.

3.2. Örneklem

Çalışmanın örneklemini, Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi İlköğretim bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı birinci sınıfında öğrenim gören ve temel fizik laboratuvarı II dersini alan 80, birinci sınıf öğretmen adayı oluşturmaktadır.

3.3. Çalışmada Kullanılan Veri Toplama Araçları

3.3.1. Genel Başarı Testi

Çalışma da 38'i çoktan seçmeli ve 32ü açık uçlu olmak üzere 41 sorudan oluşan elektrik ve manyetizma ünitesi genel başarı testi ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Çoktan seçmeli ve açık uçlu sorular uzman görüşü alınarak hazırlanmış olup, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin çalışma öncesi ve sonrası bilgi düzeyleri arasında anlamlı bir fark olup olmadığını anlamak için yapılmıştır.

3.3.2. Değerlendirme Anketi (Tutum Ölçeği)

Dönemin sonunda öğrencilerin yazma, öğrenme ve laboratuvar aktivitelerine dair tutumlarını ölçmek amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen likert tipi bir ölçek hem deney hem de kontrol gruplarına uygulanmıştır. Uygulanan tutum ölçeği deney ve uygulama grupları için birbirinden bağımsız olarak hazırlanmış olup 6'lı likert tipi bir ölçektir. Cevapların kodlanması için 1-6 aralıklı likert ölçeği kullanıldı (1=katılmıyorum; 6= tamamen katılıyorum). Bu ölçek çalışmanın sonunda öğrencilerin

düşüncelerine, akıl yürütmelerine, laboratuvar faaliyetlerine ve laboratuvar raporu formatlarına karşı tutumlarını ölçmek için hazırlanmıştır.

3.3.3. Standartlaştırılmış (Yapılandırılmış) Açık Uçlu Görüşme Formu

Nitel araştırmalarda en sık kullanılan veri toplama araçlarından birisi olan görüşmeyi Kuale (1983), bireyin belirlenen bir konu ile ilgili deneyim ve tecrübelerini öğrenmeyi amaçlayan bir teknik olarak tanımlamıştır (Opdenakkar, 2006). Görüşme yoluyla deneyimler, tutumlar, düşünceler, niyetler, yorumlar, zihinsel algılar ve tepkiler gibi gözlenemeyen durumlar anlaşılmaya çalışılır (Yıldırım ve Şimşek, 2005).

Yapılan bu çalışmada standartlaştırılmış açık uçlu görüşme yaklaşımı kullanılmıştır. Bu yaklaşım, aynı soruların sistematik bir sıra içinde bütün deneklere aynı şekilde sorulması yoluyla gerçekleştirilmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2005). Çalışmada standartlaştırılmış açık uçlu görüşme yaklaşımının kullanılmasında görüşmeci yanlılığının veya öznelliğinin minimum seviyede olması ve birden fazla görüşmecinin yer aldığı çalışmalarda etkili bir biçimde kullanılması etkili olmuştur (Yıldırım ve Şimşek, 2005).

Öğretmen adaylarının fizik laboratuvarı dersinde uygulanan YYBÖ yaklaşımı etkinliğiyle ilgili görüşlerinin öğrenilmesi amacıyla altı adet açık uçlu sorudan oluşan bir görüşme formu hazırlanmıştır (EK 2).

3.3.4. Verilerin Analizi

Bu çalışmadaki istatistiksel analizler SPSS/PC (Statistical Package for Social Science for Personal Computers) paket programı kullanılarak yapılmıştır.

Öğretmen adaylarının YYBÖ yaklaşımı hakkındaki görüşlerinin analizi ise nitel veri analizi yaklaşımlarından birisi olan betimsel analiz yaklaşımı kullanılarak yapılmıştır. Bu yaklaşımda, elde edilen veriler, daha önceden belirlenen temalara göre özetlenir ve yorumlanır. Betimsel analizde, görüşülen ya da gözlenen bireylerin görüşlerini çarpıcı bir biçimde yansıtmak amacıyla doğrudan alıntılara sık sık yer verilir. Bu tür analizde amaç, elde edilen bulguları düzenlenmiş ve yorumlanmış bir biçimde okuyucuya sunmaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2005).

Yıldırım ve Şimşek (2005)'e göre betimsel analiz dört aşamadan oluşur. Bu aşamalar sırasıyla:

- 1) Betimsel analiz için bir çerçeve oluşturma,
- 2) Tematik çerçeveye göre verilerin işlenmesi,
- 3) Bulguların tanımlanması,
- 4) Bulguların yorumlanması aşamalarıdır.

Çalışmada öncelikle bir çerçeve oluşturulmuş ve ana temalar belirlenmiştir. Ana temaların belirlenmesinde literatürde yar alan ve öğrencilerin, yaparak ve yazarak bilim öğrenme yaklaşımı hakkındaki görüşlerini öğrenmeyi amaçlayan çalışmalardan yararlanılmıştır.

Oluşturulan ana temalar ve bu temalara ait sorular Tablo 3.2'de özetlenmiştir.

Tablo 3.2.

Görüşme Verilerinin Betimsel Analizinde Kullanılan Ana Temalar Ve Bu Temalara Ait Sorular

Ana Temalar	Ana Temalara Ait Sorular
	Fizik Laboratuvarı II dersinde uygulanan ders işleme yaklaşımını nasıl buldunuz?
Öğretmen adaylarının öğrenci merkezli öğretim etkinlikleri hakkındaki düşünceleri	Bu yaklaşımın hoşunuza giden yönleri nelerdi?
	Bu yaklaşımın hoşunuza gitmeyen yönleri nelerdi?
	Bir daha fizik laboratuvarı dersi alacak olsanız bu dersi bu dönem derste uygulanan yöntemle mi yoksa geleneksel ders anlatma yöntemiyle mi almak istersiniz?

Daha sonra belirlenen temalara göre elde edilen veriler okunmuş ve düzenlenmiştir. Ardından, düzenlenen veriler tanımlanarak öğrencilerin ifadeleriyle

desteklenmiştir. Son olarak tanımlanan bulgular açıklanmış, anlamlandırılmış ve yorumlanmıştır.

3.4. Uygulama

Yapılan çalışma, 2006-2007 öğretim yılı bahar döneminde sekiz hafta süreyle Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi İlköğretim bölümü Fen Bilgisi öğretmenliği Anabilim Dalı birinci sınıfında okuyan ve temel fizik laboratuvarı II dersini alan 80 öğrenciyle yürütülmüştür. Her sınıfta iki şube vardır ve öğrenciler şubelere rastgele seçilerek ayrılmıştır. Bu dört şube kontrol ve deney grubu olmak üzere rastgele ikiye ayrılmıştır (iki şube deney grubu – toplamda 43 öğrenci ve diğer iki şube de kontrol grubu olarak toplamda 37 öğrenci). Örnekleme oluşturan öğrenciler tesadüfi olarak kontrol ve uygulama grubu olmak üzere 2 gruba ayrılmıştır. Kontrol grubu deneyleri geleneksel laboratuvar yöntemi ile yaparken, uygulama grubu YYBÖ yaklaşımına uygun laboratuvar yöntemi ile yapmışlardır. Çalışma da 38 i çoktan seçmeli ve 3 ü açık uçlu olmak üzere 41 sorudan oluşan elektrik ve manyetizma ünitesi genel başarı testi ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Çoktan seçmeli ve açık uçlu sorular uzman görüşü alınarak hazırlanmış olup, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin çalışma öncesi ve sonrası bilgi düzeyleri arasında anlamlı bir fark olup olmadığını anlamak için yapılmıştır. Çoktan seçmeli soruların cevapları yanlış (0) ve doğru (1) olarak değerlendirildi. Açık uçlu sorulara verilen yanıtlar yanlış (0), az doğru (1), kısmen doğru (2) ve tamamen doğru (3) olarak değerlendirildi. Sınavın görünüş geçerliliği için 2 profesör ve 2 araştırma görevlisi bu soruları değerlendirdi. Aynı sorular hem ön test hem de son test için kullanıldı.

Bununla birlikte dönemin sonunda öğrencilerin yazma, öğrenme ve laboratuvar aktivitelerine dair tutumlarını ölçmek amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen likert tipi bir ölçek hem deney hem de kontrol gruplarına uygulanmıştır. Cevapların kodlanması için 1-6 aralıklı likert ölçeği kullanıldı (1=katılmıyorum; 6=tamamen katılıyorum). Kontrol grubunda deneyler sekiz hafta boyunca laboratuvar ders kitabını takip ederek ve öğretmenlerin eğitici rehberlikleri doğrultusunda yürütüldü. Bu grupta deneyler önceden açıklanmıştı ve laboratuvar prosedürleri ders kitabında verilmişti. Kontrol grubundaki öğrenciler laboratuvar raporlarını laboratuvar kitaplarına göre

hazırladılar. Bu raporlar gelenekseldi ve ulusal ve uluslararası anlamda tipik bir laboratuvar raporu olarak tanımlanabilecek boşluk doldurma tarzı raporlardı. Diğer bir taraftan, deney grubunda deneyler sekiz hafta boyunca laboratuvarda öğrencilerin kendi iddialarını sundukları ve bu iddialarını kendi tasarladıkları deneylerden elde ettikleri kanıtlarla destekledikleri YYBÖ yöntemi uygulanarak yapıldı. Deney gruplarındaki öğrenciler raporlarını başlangıç soruları, iddialar, gözlemler, kanıtlar ve bunları yansıtan alt başlıkları içeren YYBÖ öğrenci şablonuna göre hazırladılar. Öğrencilerin hazırladıkları SWH yaklaşımına uygun rapor formatında bulunan başlıklar şunlardır;

- Başlangıç düşünceleri
- Test
- Gözlemler ve bulgular
- İddialar
- Deliller(kanıtlar)
- Okuma ve karşılaştırmalar
- Yansımalar

Çalışma süresinde yalnızca yarıyılın başlangıcında ilk iki hafta (deney ve kontrol grupları) laboratuvar uygulaması ve raporlarını nasıl hazırlayacaklarına dair her iki gruba da 20 dakikalık eğitimler verildi. Bütün raporlar bağımsız bir öğretim asistanı tarafından değerlendirildi ve öğrencilere geri bildirim yapıldı.

Çalışmada, öğrenci merkezli etkinliklerle işlenen temel fizik laboratuvarı dersinin öğretmen adaylarının başarı düzeyine etkisi incelenmiştir. Temel fizik laboratuvarı dersinde sekiz hafta boyunca iki ders saati süresince işlenen fizik laboratuvarı II konuları EK 3'te sunulmuştur.

3.4.1. Yapararak ve Yazarak Bilim Öğrenme Sürecinin Kullanımı

Yapararak ve yazarak bilim öğrenme yaklaşımı olan YYBÖ öğrencinin kavramları aktif olarak, laboratuvarda araştırma yaparak kavramsal öğrenmeyi gerçekleştirmesi için kullanılan bir yaklaşımdır. Bu yaklaşımın kullanıldığı laboratuvar dersi iyi planlanır ve uygulanırsa öğrencinin önemli kavramları anlamasını sağlayacaktır. Bu yaklaşımın en önemli özelliği başlangıçta sonucun açık olmamasıdır.

YYBÖ, başlangıç soruları, iddialar, kanıt ve sonuçlar aracılığıyla kuramsal olmayan, pratik güdümlü (rehberli) araştırma laboratuvarı faaliyetlerinin, öğrencilerin önceki bilgileri ile nasıl bağdaştığı hakkındaki görüşlerini ve öğrencilerin benzer tartışmalara yol göstermek için yeni bir format sunmaktadır (Tablo 3.3). YYBÖ formatında gözlem yapma geleneksel deney çalışmasına benzediği halde iddiaları ileri sürme ve onları kanıtlar ile destekleme süreci laboratuvar uygulamaları tarafından araştırılan kavram(lar)ın daha derin bir şekilde kavranışını sağlanmasına yardımcı olmaktadır. Deney süresince toplanan veriler birden fazla yolla yorumlanabilmektedir. Öğrenciler gözlemlenenler hakkında geçerli ve anlamlı açıklamalar yapabilmek amacıyla işbirliği yaparlar. Bilginin nasıl değiştiği konusu iyice düşünülmeli, olası yanlış anlama durumları ile karşı karşıya gelinmesine ve incelenen konuların daha derin, daha uygun kavranılmasını sağlanmasına yardımcı olmaktadır.

Öğrenciler için için öğrenme oldukça önemlidir. YYBÖ etkili öğrenci-merkezli öğrenme ortamı gerektirmektedir. Ne kadar fazla karar alınabilirse, laboratuvar uygulamalarına karşı o kadar fazla sahiplik ve sorumluluk hissedilir. Bu çalışma ortamı içinde zaman geçtikçe daha fazla bağımlı hale gelir, daha fazla çaba gösterilir, sonuca karşı daha ilgili olunur ve sonuç olarak daha fazla öğrenme gerçekleşir. Tablo 3.4 geleneksel laboratuvar ile YYBÖ laboratuvarı arasındaki bazı farklılıkların ana hatlarını şema halinde göstermektedir. Bir YYBÖ sınıfı, işbirliğine teşvik eden ve aktif öğrenme stratejisini uygulayan herhangi diğer bir sınıf ile uygunluk göstermektedir. Öğrenciler, gerekli ve zorunlu tüm görevleri tamamlamak, paylaşılmak üzere verilerini ve gözlemlerini yazı tahtasının üzerine uygun bir şekilde kaydetmek, toplanmış kanıtlara dayanan iddiaları kesin ve açık olarak belirtmeye çalışmak için birbirlerine karşı sorumludurlar. Ortaya çıkan tartışmalar var olan kavramları öğrencilerin kendi kendilerine anlamalarını sağlayarak, deneysel çalışmalarla ilgili fikirler ile ilişkilendirilmesi konusunda yardımcı olmaktadır.

Yazılması gereken laboratuvar raporu için özel bir format kullanılır. Boşlukları doldurma şeklinde bir rapor formatı kullanılmaz.

Tablo 3.3.

YYBÖ Yaklaşımı ve Geleneksel Laboratuvar İçin Öğrenci Rapor Formatlarını Kıyaslama

YYBÖ	
<i>Standart Rapor Formatı</i>	<i>YYBÖ Öğrenci Şablonu</i>
1. Başlık, amaç.	1. Başlangıç Soruları – Sorularım nelerdir?
2. Prosedürün ana hatları.	2. Testler – Ne yaparım?
3. Veriler ve gözlemler.	3. Gözlemler – Ne görebilirim?
4. Tartışma.	4. İddialar – Ne iddia edebilirim?
5. Dengeli eşitlikler/denklemeler, hesaplamalar, grafikler.	5. Kanıt - Nasıl bilebilirim? Neden bu tür iddialarda bulunuyorum?
	6. Benim fikirlerim diğer fikirler ile nasıl kıyaslanabilir?
	7. Benim fikirlerim nasıl değişti?

Tablo 3.4.

Geleneksel Laboratuvar Oturumu İle Öğrenci-Merkezli Bir Laboratuvar Oturumunu Kıyaslama

	Geleneksel Laboratuvar	Öğrenci Merkezli Laboratuvar
Hazırlık Laboratuvarı	Öğretmen adım adım talimatlar verir ve laboratuvar kitabı ile ilişkili olan sorular sorar.	<p>a. Öğrenciler tahtaya başlangıç soruları (BS'ler) yazar.</p> <p>b. Sınıf hep birlikte hangi BS'lerin inceleyeceğini tartışır.</p> <p>c. Öğrenciler, görevleri guruplar arasında nasıl paylaşılacağı, hangi verilerin toplanması gerektiğini hakkında konuşur.</p> <p>d. Öğrenciler tahtada sınıf veri tablosu hazırlar.</p>
Öğrenciler Deneysel Çalışma Yürütürler	Öğrenciler laboratuvar kılavuzunda ve öğretmen tarafından ana hatları çizilmiş prosedürü takip ederler. Öğrenciler kendi deneysel çalışma yerlerinde durur, esasen eşleriyle (öğretmenlerine bir soru sorana kadar) konuşurlar.	<p>a. Öğrenciler kendi sorularına cevap vermek için gerekli olan laboratuvar çalışması yürütürler.</p> <p>b. Öğrenciler buldukları bulgular hakkında diğer gurup üyeleri ve laboratuvar gurupları ile konuşurlar.</p>

Tablo 3.4. *devam*

Veri Toplama	Laboratuardaki grup eşleri tüm verilere sahip olduklarından emin olmak için birbirlerini denetler ve sonra ayrılırlar.	<p>a. Her gurup tahtadaki sınıf veri tablosuna verileri girerler.</p> <p>b. Görevlerini bitiren guruplar, diğer guruplar ile birlikte diğer herhangi bir gurubun görevlerini ve hesaplamalarını tamamlamada yardıma ihtiyaçlarının olup olmadığını tespit etmek için sınıf etrafında dolaşip denetlerler.</p>
Tartışma	Öğrenci, eşine ya da öğretmene bir soru sorabilir ve sonra sınıftan ayrılabilir.	<p>a. Verilerin yarısından fazlası tahtaya işlenir işlenmez öğrenciler kendi BS'lerine cevap verebilmek için araştırma eğilimine başlarlar. Eğer veri belli bir eğilimle uyum sağlamazsa, onlar çalışmalarını tekrarlayabilirler.</p> <p>b. Tüm veriler tahtadayken öğrenciler eleştirel bir biçimde bilgiyi değerlendirirler.</p> <p>c. Öğrenciler engeli aşmak için birlikte çalışır, kavram üretir, BS'lere cevap verirler.</p> <p>d. Öğrenciler uygun bir iddia yazar ve tartışırlar ve destekleyen kanıt sunarlar.</p>

3.4.2. YYBÖ Sürecinin Özeti- YYBÖ Süreci

Başlangıç Sorularının Bazı Özellikleri;

a) Deneyi yapmanın sebebini araştırmak için başlangıç sorusu sorulmalı.

b) Bir başlangıç sorusu 'Bir değişken diğer bir değişkene nasıl bağlı olabilir?' şeklinde olmalıdır.

c) Uygun olmayan başlangıç soruları aşağıdakileri içermektedir:

- 1) 'Neden?' soruları,
- 2) Kanıtlanmamış, gerçek olmayan sorular,
- 3) Deney yapmadan cevap verilebilen sorular.

d) Kendi başlangıç soruna cevap vermeye çalışmak için bir tahmin yapabilir misin?

3.4.2.1. Güvenlik hususları

Laboratuarda belirli kimyasallar, alet, aygıtlar ve prosedürler ile çalışırken hangi güvenlik sorunlarının dikkate alınması gerektiğinin listelenmesi.

3.4.2.2. Prosedür ve testler

a) Deney yaparak başlangıç sorularının nasıl cevaplandırılacağı hakkındaki tasarı sunulur. (Bu, deney esnasında gerçek anlamda yapılanlardan farklı olabilir, fakat bu bir başlangıçtır).

b) Tam olarak ne yaptığınız ile ilgili taslak çıkarılır (fikirler gurup ile paylaşip bir gurup stratejisi taslağı çizdikten sonra).Bu taslak yazılı olarak ifade edilmelidir; böylelikle sizin gibi daha önceden benzer bir deney yapmamış olan herkes aynen deneyi tekrarlayabilir.

3.4.2.3. Veri, gözlemler, hesaplamalar ve grafikler

a) Deney boyunca gruptaki öğrencilerin derleyip topladığı tüm veri, gözlem ve notlar listelenir.

b) Bu, deneyin niteleyici ve nicel bir özetidir.

c) Bu özet, veri tablolarını, dengeli eşitlikleri/denklemi, matematiksel denklemleri, hesaplamaları ve grafikleri içermektedir.

3.4.2.4. İddia(lar)

1) Başlangıç sorularına cevap vermek için deneyin sonuçları hakkında bir hesap raporu çıkarılır.

2) Sadece bir gözlem tekrarlanmaz. Gözlemlerin sonucunda varılan genel yargı kullanılır.

3.4.2.5. Kanıt ve analiz

a) İddiaların desteklenmesi için bir açıklama yazılır.

b) İddianızın açıklanabilmesi için kendi verinizin, sınıf verisinin belirli yönlerine göndermede bulunulur.

c) Belirli veri tabloları, hesaplar ya da grafikler aracılığıyla sağlanan bilgiyi yorumlanır ya da açıklanır.

d) Oluşan her anormalliği ve çalışmayı tekrarlamak için ne yapıldığı açıklanır ya da bilgi verilerin geri kalanıyla birleştirilir.

3.4.2.6. Okuma, düşünme ve laboratuvar sonrası soruları

1) Başlangıç soruları tartışılır.

2) Aşağıdaki maddeler incelenir;

a) Fikirleriniz değişti mi?

b) Yeni sorularınız neler?

c) Düşünmek zorunda olduğunuz yeni şeyler nelerdir?

d) Sizin sonuçlarınız sınıf arkadaşlarınızinkilerle nasıl kıyaslanır?

e) Deneyi gerçekleştirmeden önce bir tahminde bulduysanız, tahmininiz gerçekleşti mi? Gerçekleşmediyse, neden gerçekleşmediğini anlayabildiniz mi?

3) Deney boyunca yapılan varsayımların ve hataların kaynakları açıklanır;

a) Bu deneysel çalışmayı sınıfta öğrendiğiniz kavramlar ile ilişkilendirdiniz mi?

b) Metninizde, notlarınızda ve bazı gerçek-yaşam uygulamasında neye gönderme yapabilirsiniz?

c) Cevaplarınızı düşüncenizdeki laboratuvar-sonrası sorularla nasıl birleştirdiniz?

3.4.3. YYBÖ ve Araştırma Laboratuvarları İçin Öğrenci Yönergeleri

Araştırma-tabanlı laboratuvarlar öğrenci-merkezli olduğundan dolayı, öğrenciler deneyleri nasıl tasarlandığı, verileri nasıl topladığı ve bu verilerin nasıl çözümlendiğinden sorumludurlar. Öğretmen, öğrencilerin başarılı olabilmelerine yardım etmek için bir rehber ya da danışman gibi hizmet verir. Aşağıda öğrencilerin YYBÖ süreci esnasındaki sorumluluklarının neler olduğu ile ilgili bir taslak sunulmuştur.

1) Laboratuara varmadan önce

- a) Başlangıç soruları (BS'ler) hazırlanır.**
- b) Bir prosedür stratejisi taslağı çıkarılır.**

2) Laboratuara varış

- a) Öğrenciler paltolarını, kitap çantalarını yerleştirirken tahtaya BS'ler (başlangıç soruları) yazılır.**
- b) BS'ler gurup arkadaşları ile tartışılır.**
- c) BS'leri, gurup olarak hangisi/hangileri üzerinde çalışmakta karar vermek için sınıf ile tartışılır.**

3) BS'ler üzerinde karar verildikten sonra, bu BS'lere cevap verebilmek için hangi stratejilerin uygun olabileceğini tartışılır.

a) Tüm takım üyelerinin bir tür laboratuar prosedürü üzerinde çalışıyor olmaları umulmaktadır. Hiç kimse sadece seyredemez.

b) Her takım üyesinin tüm laboratuar uygulamalarının nasıl yapılacağını anlamaya ihtiyacı vardır. Sonuç olarak, laboratuar uygulamalı sınavı için aynı tür deneysel prosedürlere çalışırken, her takım üyesi her deney için ne yapmaları gerektiğini bilmeleri konusunda sorumlu olacaktır.

c) Büyük ve 'iyi' bir veri havuzu oluşturmak için prosedürlerin uygun bir şekilde uygulanması sağlanır.

d) Tahtada, incelenecek bağı ve bağımsız değişkenleri içeren uygun veri toplama tablolarının taslağı çizilir.

e) Çalışmayı ortak yürütecek olan öğrenci gurupları ya da çiftleri öncelikli olarak tanımlanır. Bu şekilde, herhangi birisi bir miktar veri toplamış olan kişilerle konuşabilir.

4) Veriler toplandıktan sonra, onu yorumlamaya çalışmak için analiz edilir.

- a) Eğilimleri, modelleri ve aykırılıkları araştırılır.**

b) Eğer anormallik varsa, bu veriyi değiştirmek için deneyi kimin tekrarlayacağına karar verilir. Hangi bölüm(ler)in tekrarlanacağına nasıl karar verirsiniz?

c) Genellikle sonuçları grafik haline getirmek ve grafiğinizi yorumlamak oldukça yararlıdır.

5) Verinizi laboratuvar duvarında asılı olan sınıf veri-tabanına kaydedin.

6) Tüm öğrencilerin çalışmalarını tamamlamalarını ve verileri kaydetmelerini beklerken, iddianızı/iddialarınızı sunulur ve destek kanıt gösterilir.

7) Laboratuvar da kavramların anlaşılması için ya da kavramları üretmek için sınıf olarak sonuçları tartışılır. Öğretmen, öğrencilerin tartışmasına rehberlik etmeye yardımcı olacaktır.

8) Laboratuardan sonra,

a) Laboratuvar'da öğrenilenleri açıklamak, doğrulamak ya da tartışmak için diğer uygun kaynaklara başvurulur. Bu, öğrencilerin kendi notları, diğer bir referans metni, internet, öğretmeniniz, sınıf notlarınız, v.b. olabilir.

b) Öğretmen tarafından sorulan ya da laboratuvar kılavuzunuzda sunulan herhangi bir ya da birden fazla 'laboratuvar-sonrası tartışma sorularını' cevaplanır.

c) Raporlar tamamlayıp bir sonraki haftaya teslim edilir.

3.4.4. YYBÖ Formatı – Hızlı Referans

3.4.4.1. Laboratuvar öncesi bölümler

Başlangıç Soruları – Ben ne inceleyeceğim?

Güvenlik – Güvenliği nasıl sağlayacağım?

Testler ve Prosedür – Sorularıma cevap vermek için ne yapacağım?

3.4.4.2. Sınıf laboratuvar çalışması ve öncü analiz

Veri, Gözlemler, Grafikler ve Hesaplamalar – Ne gördüm ve ne yaptım? Ne tür hesaplamalar yaptım; nasıl grafikler hazırladım?

3.4.4.3. Laboratuvar sonrası bölümler

İddialar – Başlangıç soru(lar)ıma nasıl cevap verebilirim? Ne iddia edebilirim?

Kanıt ve Analiz – Nasıl bilebilirim? Bu iddiaları neden öne sürüyorum? Bu iddiaları destekleyen yazılı açıklamalar sunulur.

3.4.4.4. Evde

Okuma, Düşünceler ve Laboratuvar-Sonrası Sorular – Benim fikirlerim nasıl değişti? Yeni bir sorum var mı? Benim fikirlerim sınıftaki diğerlerinin fikirleri ile nasıl kıyaslanır? Laboratuvar-sonrası sorulara nasıl cevap vereceğim?

3.4.5. YBÖ Formatı – Detaylı

Laboratuvar deneyiminin en önemli öğelerinden biri öğrenci laboratuvar defteridir, yani raporlarıdır. Raporlar, her hafta teslim etmeden önce mutlaka fotokopisi alınır. Dersin öğretmene getirilecek nüsha fotokopi olanı olacaktır. Şayet fotokopi olan nüsha gelmez ise rapor kabul edilmeyecektir. Öğrencide kalacak olan asıl nüsha her zaman kullanabilmesi için muntazam bir şekilde dosyalanacaktır. Dönem içinde dosyalarınız ve orijinal raporlarınız haber vermeksizin kontrol edilecektir. Bu raporlarda öğrenci, laboratuvar-öncesi çalışmasını (başlangıç soru(lar)ı, güvenlik tartışması ve bir prosedürün taslağı) hazırlayacak, laboratuvar boyunca gerçek anlamda takip ettiği deneysel prosedürün taslağı çıkarılır, gözlemler kaydedilir, veri tabloları derlenir, grafikler hazırlanır, hesaplamalar gösterilir, iddialar belirtilir, destekleyen kanıtı listeleyecek ve çalışmadaki yansımaları/düşünceleri sağlanır. Başka bir defter ya da müsvedde kâğıdı kullanılmaz.

3.4.5.1. Başlangıç soruları

Öğrenciler, haftalık olarak dağıtılacak olan laboratuvar kılavuzundaki laboratuvar faaliyeti hakkında yapılan okumadan sonra, yapılan deney tarafından cevaplanabilecek bir ya da iki soru yazarlar. Sorular genellikle nicel ilişki şeklindedir. Bazı zamanlar sorular doğal yapısı itibariyle niteleyici özellik taşımaktadır.

Kabul edilebilir örnekler şunlardır: Uzama sıcaklıkla nasıl değişir? Elektrik akımı nasıl meydana gelir? ‘Neden’ soruları yapılan lab deneyleri aracılığıyla cevaplanamazlar ve verimsiz olarak düşünülürler. Örneğin: Neden bu aletleri kullanırsınız? Prosedürü ilgilendiren sorular pek de faydalı değildir. Diğer bir örnek şöyle olabilir: Ben transformatör aletini nasıl kurabilirim? Öğrenciler ilişkisi olan soruya cevap verebilmek için verileri paylaşmaya ihtiyaç duyacaklardır. Örneğin: Bobinlerin sarım sayısı transformatörün verimliliğini nasıl etkiler? Bir soru açık ve net gibi görüldüğü halde şu soruyu sormak, onun hakkında iddiada bulunmak ve sonra iddiayı kanıtla desteklemek önemlidir. Bir başlangıç sorusu sündükten sonra, ona cevap vermeye çalışmak için bir tahmin yürütebilir misiniz?

3.4.5.2. Güvenlik

Laboratuvar föyünü okuduktan sonra, yapmak üzere olduğun laboratuvar deneyi için en mühim güvenlik soruları listelenir.

3.4.5.3. Testler ve prosedür

Laboratuvar föyü okunduktan sonra, laboratuvar deneyini uygularken takip edilecek adımlar listelenir. Çoklu bölümlere sahip olunabilir. Dosyada yazılı olan en önemli prosedür adımlarının bir listesinin, bu derste yapılacak laboratuvar uygulamaları ya da girilecek laboratuvar sınavları açısından oldukça yararlı olabileceği asla unutulmamalıdır. Şu ilke hep hatırdta tutulmalıdır; Eğer birisi laboratuvarı yapmak için sadece sizin prosedürünüzü kullanıyor olsaydı neyi dahil etmeyi arzulardınız?

Siz ve sizin arkadaşlarınız deneyi tamamlamak için bir strateji üzerinde karar kıldıktan sonra, şayet sizinkinden farklıysa bu prosedürün taslağını çıkartın. Çalışmanın başarılı kılınabilmesi için tam olarak ne yapıldığı listelenmelidir.

3.4.5.4. Veri, gözlemler, grafikler, denklemler ve hesaplar

Laboratuvar esnasında laboratuvar dosyasına tüm veriler, gözlemler, notlar, hesaplamalar, denklemler, grafikler v.b. kaydedilir.

3.4.5.5. İddialar

İddia başlangıç sorularına cevap veren laboratuvar çalışmasının sonuçları hakkındaki bir ya da iki cümlelik bir ifadedir. Örneğin, uygun bir iddia şöyle olabilir: eğer devreden geçen akım miktarı artar ise, lambanın parlaklığı da artar. Uygunsuz, yersiz bir iddia ise şöyle olabilir: Güç kaynağı zorlanabilir.

3.4.5.6. Kanıt ve analizler

Kanıt ve analizler, iddiaları destekleyen yazılı bir açıklamadır. Devreden geçen akım arttığında lambanın parlaklığının arttığını nasıl bilirsiniz? Veri ve hesaplamalarınızın anlamını açıklayın. Kanıt olarak sayılabilmeleri için grafiklerin, denklemlerin ve hesaplamaların yorumlanmaya ihtiyacı vardır. Sadece onlara gönderme yapmak yeterli değildir. İddialarınızı desteklemek için uygun denklemler ve gerekli matematiksel hesaplar kullanılabilir, fakat vurgu bu sonuçların yorumlanması ve açıklanması üzerindedir. Örneğin devreden geçen akım iki kat artırılırsa lamba daha parlak, devreden geçen akım yarıya düşürülürse lamba daha az parlak yanar.

3.4.5.7. Okuma, düşünceler ve laboratuvar sonrası soruları

Birinci başlangıç sorunuz/sorularınızı tartışın. Fikirleriniz değişti mi? Yeni sorularınız var mı? Deneyi uygulamadan önce bir tahmin yürüttüyseniz, yürüttüğünüz tahmin doğru çıktı mı? Eğer doğru çıkmadıysa, neden böyle olduğunu anlayabildiniz mi? Örneğin, ‘Ben, devreden geçen akım artırılınca lamba parlaklıklarının aynı oranda artmadığını buna sebep olarak da lambaların bağlantı şekilleri ve devredeki kayıplar olarak gördüm.

Sonuçlarınızı diğer grupların öğrencilerinkilerle ya da bir ders kitabı ya da yazın değeri ile nasıl kıyaslayabilirsiniz? Kendi çalışmanızı herhangi bir gerçek-yaşam uygulamasıyla ilişkilendirebilir misiniz? Laboratuvar ile ders arasında ne tür bağlantılar kurabilirsiniz? Cevaplarınız ile düşüncenizdeki laboratuvar-sonrası sorular ile nasıl birleştirdiniz?

3.4.5.8. Kısaltılmış YYBÖ puanlandırma kriterleri

Öğrenci laboratuvar raporları her rapor için toplamda 30 puan esasına göre sınıflandırılacaktır. Öğretmenin raporları hangi kritere göre değerlendireceği daha detaylı bir açıklaması gelecek bölümde verilmektedir.

Tablo 3.5.
Kısaltılmış YYBÖ Puanlandırma Kriterleri

Rapor Bölümü	Puanların Numarası
Başlangıç Sorusu/Soruları	2
Güvenlik Sorunları	2
Prosedür ve Testler	2
Veri, Gözlemler, Hesaplamalar ve Grafikler	6
İddia(lar)	2
Kanıt ve Analiz	6
Okuma, Düşünme ve Lab-sonrası Soruları	10
Toplam	30

3.4.5.9. YYBÖ Puanlandırma kriterleri – detaylı

Bu tablo, öğrencilerin laboratuvar raporunu değerlendirmek için kullanılan kriterin detaylı bir özetini sunmaktadır.

Tablo 3.6.
Detaylı YYBÖ Puanlandırma Kriterleri

Rapor Bölümü	Kategoriler	Puanların Numarası
Başlangıç Sorusu/Soruları	Ne tür soru(lara) sahiptim? Sınıf gurubu hangi soruyu/soruları kullanmaya karar verdi?	2
Güvenlik Sorunları	Bu deneyi güvenli kılabilmek hakkında ne tür genel noktaları dikkate almalıyım? Belirli prosedür hakkından daha özel ne tür noktalara değinebilirim?	2
Prosedür ve Testler	Bu deneyi yürütmek için ben gerçekten ne yaptım?	2
Veri, Gözlemler, Hesaplamalar ve Grafikler	Ne tür nitelikli gözlemler yaptım? Ne tür nicel veri topladım ve verilerimi akla uygun hale getirebilmek için ne tür hesaplamalar yaptım? Ne tür denklemler yazdım? Düzgün bir şekilde sıfatlandırılmış ve adlandırılmış grafik hazırladım mı?	6
İddia(lar)	Başlangıç soruma/sorularıma ya da sınıfın başlangıç sorusu/sorularına cevap verebilmek için ne iddia edebilirim?	2
Kanıt ve Analiz	İddiamı/iddialarımı desteklemek için verilerim ile ilgili (grafikler, sınıf verileri, eğilimler ve diğer analizler) yorumlarım nelerdir? Uygun kanıtı uygun iddia ile ilişkilendirebildim mi?	6
Okuma, Düşüme ve Lab-sonrası Sorular	a. Deney boyunca yapılan yanlış ifade ve hataların kaynaklarını niteleyip açıkladım mı? b. Düşüncelerim nasıl değişti? Sahip olduğum yeni sorular nelerdir? Üzerinde düşünmek zorunda olduğum yeni şeyler nelerdir? c. Bu çalışma, sınıfta hakkında öğrendiğim kavramlar ile nasıl ilişkilendirilebilir? d. Bu laboratuvar çalışmasıyla bağlantı kurabilmek için metnimde, notlarımda ya da bazı gerçek-yaşam uygulamalarında neye/nelere gönderme yapabilirim? e.) Herhangi bir laboratuvar sonrası sorularına cevapların nelerdir? Onları raporumla nasıl birleştirebilirim?	10
Toplam		30

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. BULGULAR ve YORUM

Çalışmada cevapları aranan araştırma sorularına ait bulgular sırasıyla aşağıda sunulmuştur.

4.1. Araştırma Sorusu 1 ve 2

Bu bölümde, deney ve kontrol grupları açısından ifade edilen hipotezlerin test edilmesinden elde edilen sonuçlar gösterilmiştir. Araştırma soruları, eğitim araştırmalarında kullanılan 0.05 önem seviyesinde test edilmiştir (McMillian ve Schumacher, 2006). Araştırma sorularının test edilmesinde bağımsız t-testi ve eşleştirilmiş t-testi kullanılmıştır, yapılan istatistiksel analizler SPSS paket programı kullanılarak yapılmıştır.

Elektrik ve manyetizma konularının öğretimine yönelik olarak, YYBÖ yaklaşımını esas alan öğretim yaklaşımı ile geleneksel öğretim yönteminin etkinliğini araştırmak amacıyla yapılan bu çalışmada uygulamanın başlangıcında deney ve kontrol gruplarında bulunan öğrencilere elektrik ve manyetizma konuları içine alan çoktan seçmeli ve açık uçlu sorular sorulmuştur. Bu ön testi yapmaktaki amaç öğrencilerin mevcut durumları görmek, hazır bulunuşluk seviyelerini ortaya çıkarmak ve gruplar arasındaki ilişkiyi incelemektir.

Genel başarı testi araştırmanın başında ön test olarak uygulanmış ve öğretmen adaylarının fizik laboratuvarı II dersini almadan önceki hazır bulunuşluk düzeyleri ve gruplar arası ilişki belirlenmiştir.

Tablo 4.1.
Deney ve Kontrol Grubunun Çoktan Seçmeli Sorular İçin Ön Test Sonuçları

Gruplar	N	Mean	SD	t
Deney Grubu	43	18.26	4.08	1.828*
Kontrol Grubu	37	19.92	4.03	

*p>.05

Çoktan seçmeli sorular için ön test sonuçlarına bakıldığında deney ve kontrol grubu öğrencileri için istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı görülmektedir.

Tablo 4.2.
Deney ve Kontrol Grubunun Açık Uçlu (Kavram) Sorular İçin Ön Test Sonuçları

Gruplar	N	Mean	SD	t
Deney Grubu	43	1.81	1.33	2.400*
Kontrol Grubu	37	2.73	2.05	

*p<.05

Çoktan seçmeli soruların aksine açık uçlu soruların ön test sonuçlarına bakıldığında deney ve kontrol grubu öğrencileri için istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu ve bu anlamlı farkın kontrol grubu öğrencilerinin lehine olduğu görülmektedir.

Fizik laboratuvarı II dersinin sekiz haftalık süren uygulamasının ardından ön test olarak yapılan genel başarı testinin aynısı tekrar aynı öğrencilere son test olarak uygulanmıştır.

Tablo 4.3.
Deney ve Kontrol Grubunun Çoktan Seçmeli Sorular İçin Son Test Sonuçları

Gruplar	N	Mean	SD	t
Deney Grubu	43	27.16	3.40	4.478*
Kontrol Grubu	37	22.73	5.13	

*p<.05

Tablo 4.4.
Deney ve Kontrol Grubunun Açık Uçlu (Kavram) Sorular İçin Son Test Sonuçları

Gruplar	N	Mean	SD	t
Deney Grubu	43	6.56	1.45	6.795*
Kontrol Grubu	37	4.51	1.24	

*p<.05

Çıkan sonuçlar incelendiğinde ise hem çoktan seçmeli hem de açık uçlu (kavram) sorularda istatistiksel olarak anlamlı bir farkın YYBÖ yaklaşımına göre laboratuvar dersini işleyen deney grubu lehine olduğu görülmüştür.

Buradan da görüldüğü gibi yaparak ve yazarak bilim öğrenme yaklaşımına göre yapılan ders aktivitesinin geleneksel yaklaşıma göre daha başarılı olduğu ortaya çıkmaktadır.

4.2. Araştırma Sorusu 3 ve 4

Dönemin sonunda öğrencilerin yazma, öğrenme ve laboratuvar aktivitelerine dair tutumlarını ölçmek amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen likert tipi bir ölçek hem deney hem de kontrol gruplarına uygulanmıştır. Uygulanan tutum ölçeği deney ve uygulama grupları için birbirinden bağımsız olarak hazırlanmış olup 6'lı likert tipi bir ölçektir. Cevapların kodlanması için 1-6 aralıklı likert ölçeği kullanıldı (1=

katılmıyorum; 6=tamamen katılıyorum). Bu ölçek çalışmanın sonunda öğrencilerin düşüncelerine, akıl yürütmelerine, laboratuvar faaliyetlerine ve laboratuvar raporu formatlarına karşı tutumlarını ölçmek için hazırlanmıştır.

Uygulanmış olan değerlendirme anketinden yaparak ve yazarak bilim öğrenme yaklaşımına göre laboratuvarlarını gerçekleştiren deney grubu öğrencilerinin, ankete verdiği cevaplardan bir kısmı aşağıda sunulmuştur;

1) Bir daha fizik laboratuvarı dersi alacak olsalar bu dersi YYBÖ yaklaşımına göre mi yoksa geleneksel yöntemle mi almak istedikleri sorulmuştur? Öğrencilerin %69.1 i YYBÖ yaklaşımına göre ders işlemek istediklerini belirtmişlerdir (Kısmen katılıyorum %17.9, Katılıyorum %17.4, Tamamen katılıyorum %33.8).

2) Deneyleri YYBÖ yaklaşımına göre uygulamamın öğrenmeye katkısı oldu diyenlerin oranı %96.7 olarak belirlenmiştir (Kısmen katılıyorum %26.2, Katılıyorum %54.8, Tamamen katılıyorum %16.7).

3) YYBÖ yaklaşımına göre laboratuvar raporu hazırlayan öğrencilerden %84.2 si bu yaklaşıma göre rapor hazırlamanın problem çözme yeteneklerini geliştirdiğini söylemişlerdir (Kısmen katılıyorum %44.7, Katılıyorum %31.6, Tamamen katılıyorum %7.9).

4) Öğrencilerin %95.2 si YYBÖ raporunu hazırlarken iddia ve delil yazmalarının onların daha çok düşünmeye sevk ettiğini belirtiyorlar (Kısmen katılıyorum %9.5, Katılıyorum %38.1, Tamamen katılıyorum %47.6).

5) Deney esnasında öğretim görevlileri ile yapılan tartışmaların ve sorulan soruların rapor hazırlamamda faydası oldu diyenler ise %74.6 olarak ortaya çıkmıştır (Kısmen katılıyorum %12.3, Katılıyorum %25.1, Tamamen katılıyorum %37.2).

6) Raporu hazırlama formatını seçme hakkı verilse kullandığım formatı tercih etmezdim oranı %63.2 (Kısmen katılıyorum %21.4, Katılıyorum %16.7, Tamamen katılıyorum %25.1).

7) Gurup içinde yaptığımız tartışmalar öğrenmeye katkı sağladı %74.6 ile belirlenmiştir (Kısmen katılıyorum %16.2, Katılıyorum %28.3, Tamamen katılıyorum %30.1).

8) YYBÖ yaklaşımında öğrenciler yapacakları deneyleri kendi iddialarına göre deneyleri kendileri tasarlamaktadırlar. Bu şekilde yapılmasının öğrenmelerine büyük

katkı sağladığını söyleyenlerin oranı %83 dür. (Kısmen katılıyorum %15.9, Katılıyorum %26.7, Tamamen katılıyorum%40.4).

Hiç şüphesiz sonuçlardan da görüldüğü gibi YYBÖ yaklaşımı ile yapılan laboratuvar dersi öğrenciler için zor olmakla beraber oldukça eğitici, öğrenmelerine katkı sağlayıcı ve düşünme yeteneklerini artırıcı yönde etki yaptığı görülmüştür. Aynı zamanda bu çıkan sonuçlar öğrencilerle yapılan mülakatlar ile de paralellik göstererek sonuçlarımızı desteklemiştir.

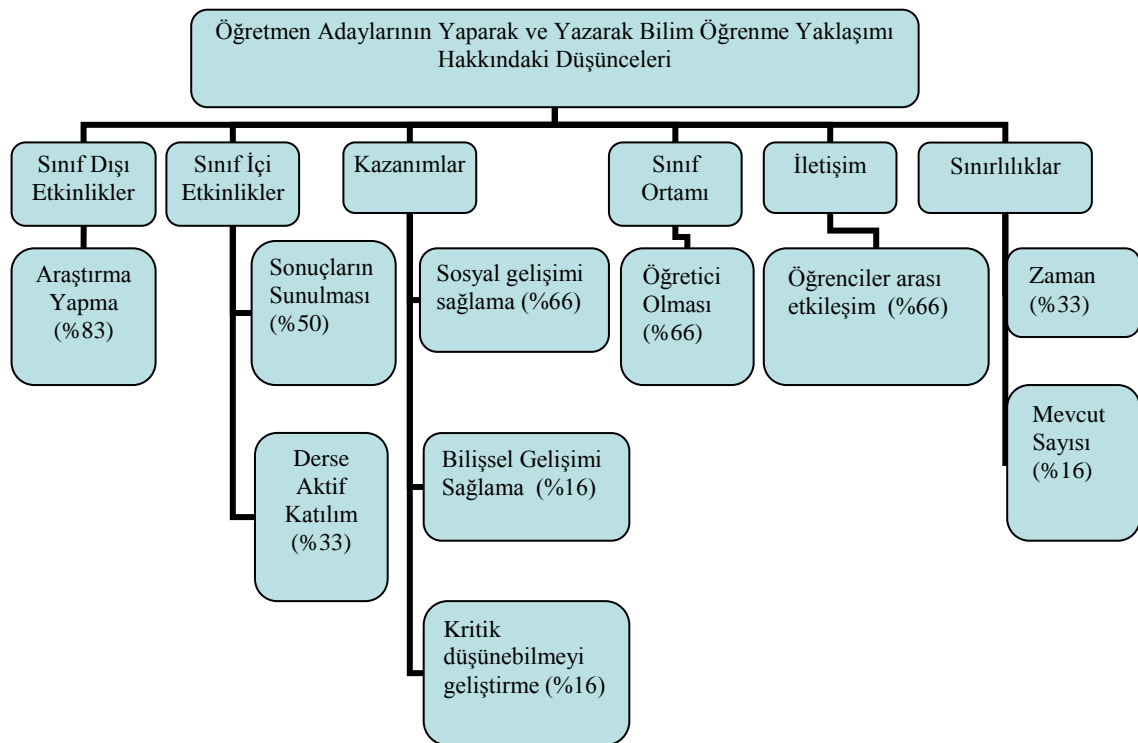
4.3. Araştırma Sorusu 5

Öğretmen adaylarının fizik laboratuvarı II dersinde uygulanan yaparak ve yazarak bilim öğrenme yaklaşımı hakkındaki görüşlerinin öğrenilmesi amacıyla, deney grubu öğrencilerinden seçilen 6 kişiyle görüşmeler yapılmıştır. Görüşmeler sonucu elde edilen bulgular aşağıda verilmiştir.

Öğretmen adaylarının derste uygulanan yaparak ve yazarak bilim öğrenme hakkındaki görüşleri incelenmiştir. Bu görüşler“ Öğretmen adaylarının yaparak ve yazarak bilim öğrenme yaklaşımı hakkındaki düşünceleri” temasıdır. Bu temayla ilgili öğretmen adaylarına;

- 1- Fizik laboratuvarı II dersinde uygulanan ders işleme yaklaşımını nasıl buldukları,
- 2- Bu yaklaşımın hoşlarına giden yönlerinin neler olduğu,
- 3- Bu yaklaşımın hoşlarına gitmeyen yönlerinin neler olduğu,
- 4- Bir daha fizik laboratuvarı dersi alacak olsalar bu dersi YYBÖ yaklaşımına göre mi yoksa geleneksel yöntemle mi almak istedikleri sorulmuştur.

YYBÖ yaklaşımına göre işlenen fizik laboratuvarı dersine dair görüşmecilerden alınan genel düşünceler aşağıda şemalandırılmıştır. Katılımcılara sorulan 4 sorudan alınan cevaplara göre öğrencilerin görüşleri 6 genel faktöre (sınıf dışı etkinlikler, sınıf içi etkinlikler, kazanımlar, sınıf ortamı, iletişim, sınırlılıklar) ayrılarak özetlenmiştir. Bu görüşleri kaç öğrencinin söylediğine dair yüzde hesabı da yapılmıştır.



Şekil 4.1. Öğretmen adaylarının YYBÖ yaklaşımı hakkındaki düşünceleri

Öğretmen adaylarına, fizik laboratuvarı dersinde uygulanan ders işleme yöntemini nasıl bulduklarını sorulduğunda, adayların tamamı ders işleme yöntemini oldukça faydalı bulduklarını ifade etmişlerdir. Görüşmecilerin %66'sı, öğrencilerin birbiriyle etkileşime girmesi nedeniyle YYBÖ yaklaşımını faydalı bulurken, %83'ü deneyle ilgili araştırmalar yaptıkları için YYBÖ yaklaşımını faydalı olduğunu düşünmektedir. Görüşmecilerin %16'sı ise YYBÖ yaklaşımının bilişsel yapılarının gelişmesini sağladığı için YYBÖ yaklaşımli etkinliklerin faydalı olduğunu düşünmektedir. Görüşmeciler, YYBÖ yaklaşımı ile ilgili düşüncelerini şöyle dile getirmişlerdir:

“YYBÖ yaklaşımı sayesinde sınıfta birbirimizle iletişim kurduk. Yani ilk dönem birbirimize alışmamıştık ikinci dönem bu şekilde bir ders işleme çok güzeldi. Bayağı faydası oldu bize” (Öğretmen adayı 1).

“Derste uyguladığımız yöntem oldukça iyiydi. Çünkü bizim aktif olarak derse katılmamız önemli, deneyleri kendimiz tasarlamamız bunun için araştırma yapmamız oldukça önemli. Çünkü biz öğretmen olacağız. Araştırma yapmaya alışmamız lazım” (Öğretmen adayı 3).

“Derste yaptığımız yöntem çok güzeldi. Bizim çok boyutlu ve ileri düzeyde düşünmemizi sağladı” (Öğretmen adayı 5).

Derste uygulanan yöntemin hoşunuza giden yönleri nelerdi? sorusuna, görüşmecilerin %66’sı “dersin daha öğretici olması” şeklinde cevap vermişlerdir. Yine görüşmecilerin %66’sı derste uygulanan soru-cevap, tartışma, iddia ve delilleri sınıf ortamında sunma gibi sosyal gelişimlerini sağlayıcı etkinliklerin hoşlarına gittiğini belirtmişlerdir. Öğretmen adaylarının %50’si ise, grupların araştırma sonuçlarını sınıfta paylaşmasıyla bilmedikleri bazı noktaları öğrendiklerini, bunun ise oldukça hoşlarına gittiğini ifade etmişlerdir. Öğretmen adaylarının %33’üne göre, öğrencilerin derse aktif katılımının sağlanması YYBÖ yaklaşımının en güzel yönlerinden birisidir. Görüşmecilerin %16’sı da, YYBÖ raporlarını hazırlamanın onların kritik düşünme bilme ve muhakeme yeteneklerini geliştirdiğini ve bunun YYBÖ yaklaşımının en hoşlarına giden yönü olduğunu ifade etmişlerdir. Öğretmen adayları, fizik laboratuvarı dersinde uygulanan YYBÖ yaklaşımında hoşlarına giden yönlerini şöyle dile getirmişlerdir.

“Ders esnasında diyaloglar oluştu. İddia ve deliller ile cevaplanmayan bazı soruların cevaplarını bulmaya çalıştık. Onun dışında konuya herkes hazırladığı için sınıfta güzel bir ortam oluştu. Yani eğlenceli ve zevkli bir sınıf ortamı vardı. Bu da benim çok hoşuma gitti” (Öğretmen adayı 5).

“Arkadaşlarımız derse katıldı. Bizimle çok güzel şeyler paylaştılar. Sorular sordular. Gerekli yerde kalktık ve birbirimize konuyla ilgili bilgiler aktardık. Gruplar halinde tartışmalar yapıp iddialarımızı savunduk. Bu yönlerden hoşuma gitti” (Öğretmen adayı 4).

“Gruplar deney sonuçlarını sınıfla paylaştı. Bu sayede bilmediklerimizi öğrendik. Bu çok hoştu bence” (Öğretmen adayı 1).

“Çoğumuz için ilk dönemki laboratuvar çok faydalı olmadı, bu dönem çok farklıydı neyi öğrenmek istiyorsak onu yaptık. İlk döneme göre laboratuvar daha zordu fakat çok daha iyi öğrendik” (Öğretmen adayı 2).

Fizik laboratuvarı dersinde uygulanan YYBÖ yaklaşımına göre ders işlerken hoşunuza gitmeyen yönler nelerdi? sorusuna, öğretmen adaylarının %33'ü "fizik laboratuvarı için ayrılan zamanın yetersizliği" cevabını vermişlerdir. Öğretmen adaylarının %16'sı ise sınıf mevcudunun kalabalıklığının hoşuna gitmediğini belirtmiştir. Bu soruyla ilgili olarak öğrenciler görüşlerini şu şekilde ifade etmişlerdir:

"Çok fazla olumsuz bir şey sayamayacağım. Sadece zamanımız biraz kısıtlıydı. Mesela çok güzel hazırlanıyorduk konuya ama zaman yetmiyordu" (Öğretmen adayı 1).

"Zaman bazen yetersiz olabiliyordu ve anlatmak istediklerimizin bazen hepsini anlatamıyorduk. Bazı zamanlar dersten geç çıktığımız oluyordu" (Öğretmen adayı 6).

"Grup da ki kişi sayısı çok fazla olmamalı ve ders süresinde biraz sıkıntı oluyor" (Öğretmen adayı 4).

Görüşmecilere, bir daha fizik laboratuvarı dersi alacak olsanız bu dersi YYBÖ yaklaşımına göre mi yoksa geleneksel yöntemle mi almak istedikleri sorulmuştur. Görüşmecilerin tamamı dersi YYBÖ yaklaşımına göre almak istediklerini söylemişlerdir. Görüşmecilerin konuyla ilgili ifadeleri şu şekildedir:

"Bence YYBÖ yaklaşımına göre olması çok daha iyi olur diye düşünüyorum. Öğrenci olarak bizim aktif olduğumuz bir yöntemde biz daha iyi öğrendik ve öğrendiğimiz şeyler bu sayede daha kalıcı olacağını inanıyorum. Yine aynı dersi alacak olsam bu yöntemle almak isterim" (Öğretmen adayı 1).

"Bu dersi bize öğretmen anlatsaydı hiç bu kadar etkili olmazdı. Çünkü ders çok sıkıcı geçerdi ve ben dersi dinlemezdim. Dinlemediğim için de öğrenemezdim. Öğrenemediğim için de ben de hiçbir değişiklik olmazdı. Bu nedenle ben bu dersi bir daha alacak olsam kesinlikle bizim aktif olduğumuz bir yöntemle almak isterim" (Öğretmen adayı 2).

"Ben bu dersi aktif olduğum bir yöntemle almak isterim. Çünkü öğrenci merkezli eğitim bu dersimizde çok daha yararlı oldu bana göre. Çünkü çevre gibi sosyal konulara herkesin katılımının olması gerektiğini düşünüyorum" (Öğretmen adayı 4).

BEŞİNCİ BÖLÜM

5. SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER

Bu bölümde, araştırma sonuçlarının yorumu ve tartışması yapılmış olup ayrıca konu ile ilgili olarak yapılabilecekler hakkında bazı önerilerde bulunulmuştur.

Daha önce de ifade edildiği gibi bu çalışmanın amacı, Türkçeye yaparak ve yazarak bilim öğrenme (YYBÖ) şeklinde çevrilen the science writing heuristic yaklaşımının genel fizik laboratuvarı dersindeki uygulamasının etkisinin araştırılmasıdır.

Bu amaca yönelik olarak geliştirilen genel başarı testi uygulama öncesinde örnekleme yer alan öğrencilere ön test olarak uygulanmıştır. Ön test verilerinin analiz edilmesi neticesinde öğretmen adaylarının uygulama öncesindeki düzeylerinin seviyesi belirlenmiştir. Elde edilen bu sonuç, liselerden mezun olan ve eğitim fakültelerine yerleşen öğrencilerin, durumu hakkında oldukça yeterli bilgi vermektedir.

Yapılan istatistiksel analizler, öğretmen adaylarının uygulama öncesinde ön test olarak yaptıkları genel başarı testine bakıldığında çoktan seçmeli sorularda gruplar arasında her hangi bir fark oluşmadığını fakat açık uçlu sorularda kontrol grubu öğrencilerinin daha iyi olduğunu göstermektedir.

Öğretmen adaylarının yaptıkları genel başarı testindeki ön test sonuçlarını tekrar inceleyecek olursak; 38 i çoktan seçmeli 3 ü açık uçlu olmak üzere toplam da 41 tane soru sorulmuştur. Çoktan seçmeli sorularda deney grubu öğrencilerinin cevaplarının ortalaması 18.26 iken kontrol grubu öğrencilerinin 19.92 olarak ortaya çıkmıştır. Arada oluşan fark 1.66 olarak görülmüştür. Bu sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı bir fark ortaya koymamıştır. Aynı zamanda buradan görüleceği gibi kontrol grubunun ortalaması deney grubuna göre daha yüksek çıkmıştır. Açık uçlu sorulara göz attığımızda deney grubu öğrencilerinin ortalaması 1.81 iken kontrol grubunun ortalaması 2.73 olarak ortaya çıkmıştır. Bu sonuca göre ise aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ve kontrol grubu öğrencileri açık uçlu sorularda

deney grubundan daha önde bulunmaktadır. Bu sonuçlar bize grupların hazır bulunuşluk düzeylerinin çoktan seçmeli sorularda istatistiksel olarak aynı, açık uçlu sorularda kontrol grubunun hazır bulunuşluk düzeyinin daha iyi olduğunu göstermiştir. Ön test sonuçlarına göre grupların elektrik ve manyetizma konularında belirli bir bilgi birikimlerinin olduğunu görebilmekteyiz. İlave olarak belirtilmek gerekirse öğrencilere sorular bu soruların içerikleri orta öğretim fizik konularında bulunmaktadır, liselerde bu konular işlenmektedir.

Öğrencilerin soruları cevaplama seviyelerinin düşük olması (çok yüksek olmaması), onların konu ile ilgili ortaöğretimde yeterli bir eğitim alamamış olmaları, ÖSS (YGS-LYS) sınav sisteminden dolayı bu tür konulara ortaöğretimde gereken önemin verilmemesi ve laboratuvarlar da yeterli ölçüde etkinliklerin yapılamaması olarak düşünülmektedir.

Öğretmen adaylarının son test sonuçlarına bakıldığı zaman, deney grubunun son test ortalaması çoktan seçmeli sorular için 27.16 iken kontrol grubunun çoktan seçmeli sorular için 22.73 olarak bulunmuştur. Deney grubu öğrencileri çoktan seçmeli sorularda ortalamalarını 18.26 dan 27.16 ya yükselterek 8.9 luk bir ortalama artışına çıkmışlardır. Kontrol grubu öğrencileri ise 19.92 den 22.73 e sadece 2.81 lik bir artış olmuştur.

Açık uçlu sorulardaki son test sonuçlarına bakılırsa, deney grubunun açık uçlu sorular için ortalaması 6.56 iken kontrol grubunun açık uçlu sorular için ortalaması 4.51 olarak bulunmuştur. Deney grubu öğrencileri açık uçlu sorularda ortalamalarını 1.81 den 6.56 ya yükselterek 4.75 lik bir ortalama artışına çıkmışlardır. Kontrol grubu öğrencileri ise 2.73 den 4.51 e yükselterek 1.78 lik bir ortalama artışına çıkmışlardır. Bu sonuçla bize yapılmış olan YYBÖ yaklaşımına göre ders işlemenin geleneksel yaklaşıma göre daha başarılı olduğunu göstermiştir.

Öğretmen adaylarının YYBÖ yaklaşımı ile ilgili görüşleri de, bu etkinliklerin genel fizik laboratuvarı II dersindeki etkinliğini ortaya koymaktadır. Uygulamadan sonra görüşme yapılan deney grubu öğrencilerinin hepsi YYBÖ yaklaşımına göre yapılan fizik laboratuvarı dersini faydalı ve öğretici bulduklarını söylemişlerdir.

Öğretmen adayları görüşme sırasında; ders dışında araştırma yapmaları, dersin herkesin katılımıyla yürütülmesi, ders sırasında grup ve sınıf tartışmalarının yapılması, her grubun kendi merak ettiği soruları araştırması ve bunlarla ilgili deney yapmaları, kritik düşünebilme yeteneklerinin arttığı, olaylara bakış açılarının değiştiğini söyleyerek YYBÖ yaklaşımının faydalı olduğunu ifade etmişlerdir. Nitekim uygulama sonunda yapılmış olan değerlendirme anketindeki sonuçlarda bu görüşleri fazlasıyla desteklemektedir.

Birçok sınıfta YYBÖ'nün kullanılması ile ilgili araştırmalar olumlu sonuçlar vermiştir (Wallace ve Hand, 2007). Araştırmamızda sayısal sonuçlar YYBÖ kullanan bütün öğrencilerin fen bilgisi ile ilgili kavramsal sorularda önemli ölçüde daha yüksek puanlar aldıklarını göstermiştir. Yarı yapılandırılmış görüşmeler deney gruplarından rastgele seçilmiş öğrencilerle yapılmıştır ve sonuçlar YYBÖ'nün bilimsel kavramlar üzerinde laboratuvar faaliyeti etkisi hakkında üstbilişsel düşünceleri ve soruları, tezleri ve kanıtları kapsayan bilimin doğasının kavranmasını geliştirdiğini göstermiştir. Diğer bir taraftan kontrol gruplarında öğrenciler geleneksel yaklaşımı sıkıcı ve eğiticilikten uzak bulduklarını ifade etmiştir.

YYBÖ'yü kullanmaktaki amacımız laboratuvar faaliyetlerinden anlam oluşturmayı, kanıtlardan akıl yürüterek teze ulaşmayı, üstbilişi, elektrik ünitesi ile ilgili kavramsal değişikliği teşvik etmektir. Bu çalışmanın sonuçları YYBÖ yönteminin öğrencilerin elektrik ünitesindeki başarılarını, kavramsal algılamalarını ve fizik laboratuvarına karşı tutumlarını geliştirdiğini göstermiştir. Bu sonuçlar YYBÖ deney gruplarındaki öğrencilerin diğer öğrencilerle karşılaştırıldığında toplam sınav puanları ve kavramsal algılamaya odaklanmış kavramsal sorulardan aldıkları puanlar açısından önemli kazanımlar elde ettiklerini göstermiştir (Gunel, Hand ve Prain, 2007). Gruplar arasında neden anlamlı farklılıklar bulunduğu dair olası açıklamaları düşündüğümüzde, ortaya çıkan çok sayıda olası açıklama olduğunu görürüz. Birincisi öğrencilerin kendi sorularını yaratmalarının ve kendi deneylerini tasarlamalarının öğrenmeyi olumlu etkilemesidir. Çünkü yapılan bir faaliyetin kontrolünü elinde tutmak bilgi ve hazırlık konusunda güven doğurur. İkincisi YYBÖ laboratuvar formatı öğrencileri kendi tezlerini ve kanıtları savunarak kavramsal algılamalarını geliştirmeye teşvik eder. Sonuçlara göre bu bulgular önemlidir ve genel olarak YYBÖ'nün hem

sınıfta kullanılacak bir araç olarak hem de fen eğitimi için doğrudan değiştirilmesini ifade etmektedir (Wallace, 2004).

Öğrencilerin çoğunluğu YYBÖ formatının öğrenmelerini geliştirdiğini ifade etmiştir. Ancak, geleneksel rapor formatı daha önceki derslere ait kavramları pekiştirdiği için öğrenciler tarafından sıkıcı bulunmaktadır (Rudd ve diğerleri, 2001).

Diğer bir taraftan, kimya ve biyoloji eğitimi üzerine son zamanlarda yapılan çalışmalar bu sonuç ile aynı bulguları elde etmiştir (Hohenshell ve Hand, 2006; Rudd ve diğerleri, 2001). YYBÖ yönteminin fizik öğretimi için faydalı olduğunu ileri sürmek önemlidir. Bu bulgular YYBÖ yöntemini bütün bilim laboratuvarlarında kullanmamıza yardımcı olabilir. Bunun sebebi bütün bilim alanlarının (fizik, biyoloji ve kimya) laboratuvar deneylerine dayanıyor olmasıdır. Öğrenciler fen kavramlarını deneylerle öğrenir. Bu nedenle kavramsal algılamayı arttırmak için laboratuvar deneylerinde etkili yöntemler uygulanmalıdır.

5.1. Öneriler

1- Öğretmen adaylarına verilen fen derslerinde, öğrenme-öğretme sürecinde öğrencilerin aktif oldukları YYBÖ gibi öğretim yaklaşımlarına veya yöntemlerine yer verilmelidir.

2- YYBÖ yaklaşımının öğrenci başarısına önemli bir etkisi olduğu yapılan çalışmalarda görülmüştür. Bu çalışmada bunu destekleyenlerden biridir. Bu nedenle öğretmenler ilköğretim, ortaöğretim ve üniversitelerde YYBÖ yaklaşımını kullanmalıdırlar.

3- YYBÖ yaklaşımının uygulanacağı sınıflardaki öğrenci sayıları, bireysel ve grup çalışmalarına olanak sağlayacak düzeyde olmalıdır.

4- Hizmet öncesi eğitim döneminde, fen dersleri verecek olan öğretmen adaylarının YYBÖ yaklaşımını sınıf ve laboratuvar ortamında uygulaması konusunda eğitilmelidir.

5- Şu an görevde bulunan ve fen derslerine giren öğretmenlere hizmet içi eğitim kurslarıyla fen derslerinde YYBÖ yaklaşımına yönelik eğitimler verilmelidir.

6- Ülke genelinde bir değerlendirme kurulu oluşturularak, gerek öğretmenlerin, gerekse öğretmen adaylarına yaparak ve yazarak bilim öğrenme yaklaşımı hakkında mini seminerler verilmelidir.

7- YYBÖ yaklaşıma benzer aktif öğrenme yöntemleri derslerde kullanılmalıdır.

8- YYBÖ yaklaşımına göre çalışma yapacak öğretmen ve araştırmacılar, yapılan çalışmalar konusunda iyi bir araştırma yapmaları ve bu YYBÖ yaklaşımının uzmanları ile sürekli diyalog kurmalı, bu konuyla ilgili benzer çalışmaların eksik yönleri araştırılmalı ve gerekli eksiklikler giderilmesi yönünde çalışmalar yapılmalı.

KAYNAKÇA

- Active learning (2004). University of California. <http://trc.ucdavis.edu/TRC/ta/tatips/activelearning.pdf> adresinden 12 Ekim 2008'de alınmıştır.
- Açıkgöz, K. (2000). Etkili öğrenme ve öğretme. <http://www.gullukaya.com/documents/aktifogrenme.doc> adresinden 11 Aralık 2008'de alınmıştır.
- Açıkgöz, K.Ü. (2005). *Aktif öğrenme*. İzmir: Eğitim Dünyası Yayınları.
- Akkus, R., Gunel, M., and Hand, B. (2007). Comparing an inquiry based approach known as the science writing heuristic to traditional science teaching practices: Are there differences. *International Journal of Science Education*, 29(14), 1745-1765.
- Akşit, F. (2007). *Coğrafya öğretiminde aktif öğrenmenin akademik başarı ve tutum üzerine etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Aslan, Ö., Ergin, Ö., ve Battal, N. (2002). *Etkili ve kalıcı fen öğretimi denemesi*. V. Eğitim bilimleri Sempozyumu, İstanbul.
- Atılboz, N.G., ve Yakışan, M. (2003). V-diyagramlarının genel biyoloji laboratuvarı konularını öğrenme başarısı üzerine etkisi: Canlı dokularda enzimler ve enzim aktivitesini etkileyen faktörler. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25, 8-13.
- Ayas, A., Akdeniz, A. R., ve Çepni, S. (1994). Fen bilimleri eğitiminde laboratuvarın yeri ve önemi-1: Tarihsel bir bakış. *Çağdaş Eğitim*, 204, 21-25.
- Ayas, A., Çepni, S., Johnson, D., ve Turgut, M. F. (1997). Kimya öğretimi. YÖK/Dünya bankası milli eğitimi geliştirme projesi hizmet öncesi öğretmen eğitimi, Ankara.
- Aydede, M.N. (2006). *İlköğretim altıncı sınıf fen bilgisi dersinde aktif öğrenme yaklaşımını kullanmanın akademik başarı, tutum ve kalıcılık üzerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Aydoğdu, C. (1999). Kimya laboratuvar uygulamalarında karşılaşılan güçlüklerin saptanması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15, 30-35.

- Bağcı, N., ve Şimşek, S. (1999). Fizik konularının öğretiminde farklı öğretim metotlarının öğrenci başarısına etkisi. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(3), 79-88.
- Beatty, J. W., and Woolnough, B. E. (1982). Practical work in 11-13 science: The context, type and aims of current practise. *British Educational Research Journal*, 8(1), 23-30.
- Bekar, S. (1996). *Laboratuar destekli fen bilgisi öğretiminin öğrenci başarısına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Bhala, R. N. (1987). The role of the laboratory in high school a science teaching. *Journal of Education*, 1, 34-48.
- Billings, L. R. (2001). *Assesment of the learning cycle and inquiry based learning in high school physics education*. Universty of Michigan.
- Birbir, M., ve Salan, Ü. (2000). *Fen bilimleri eğitiminde en etkili öğretim metodunun araştırılması*. 19. Fizik Kongresi, Elazığ.
- Bonwell, C.C., and Eison, J.A. (1991). Active learning: Creating excitement in the classroom. The George Washington University, Higher Education Report, 1. http://www.eric.ed.gov/ERICDocs/data/ericdocs2/content_storage_01/0000000b/80/2a/15/f8.pdf adresinden 16 Eylül 2008'de alınmıştır.
- Carillo, L., Lee, C., and Rickey, D. (2005). Enhancing science teaching. *The Science Teacher*, 72(7).
- Colburn, A., and Clough, M. P. (1997). Implementing the learning cycle. A gradual transition to a new teaching approach. *The Science Teacher*, 64(5), 30-33.
- Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D., ve Turgut, M. F. (1996). *Fizik öğretimi*. Ankara: Milli Eğitim Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitim Deneme basımı.
- Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D., ve Turgut, F. (1997). *Fizik öğretimi*. Ankara: YÖK/DB Milli Eğitim Geliştirme Projesi Yayınları.
- Çorlu, M. A., Özçelik, D. A., Özdaş, K., Ekem, N., ve Şenyel M. (1991). *Fizik öğretimi*. Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Fizik Lisans Tamamlama Programı, Ankara.
- Demirci, C. (2003). Etkin öğrenme yaklaşımının erişiyeye etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25, 38-47.
- Driver, R., and Oldham, V. (1986). A constructivist approach to curriculum

- development in science. *Studies in Science Education*, 13, 105-122.
- Ercan, O. (2004). Bir öğrenme süreci olarak aktif öğrenme. *Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim Dergisi*, 54-55, <http://yayim.meb.gov.tr/dergiler/sayi54-55/ercan.htm> adresinden 14 Ekim 2008'de alınmıştır.
- Ergin, Ö., Akgün, D., Küçüközer, H., ve Yakal, O. (2000). *Deney ağırlıklı fen bilgisi öğretimi*. 19. Fizik Kongresi, Elazığ.
- Erkol, M., Akar, S., Uzoğlu, M., Kabataş, E., Yıldız, A., ve Günel, M. (2007). *Swh formatına göre hazırlanan fizik laboratuvarı raporlarının fen bilgisi öğretmen adaylarının laboratuvara yönelik tutumlarına etkisinin araştırılması*. 16. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, Tokat.
- Erkol, M., Büyükkasap, E., ve Günel, M. (2008). *Genel fizik laboratuvarı dersinde yaparak ve yazarak bilim öğrenme (YYBÖ) yaklaşımının akademik başarıya etkisi*. 8. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi ve Matematik Eğitimi Kongresi. Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Erkol, M., Kısoğlu, M., ve Büyükkasap, E. (2010). The effect of implementation of the science writing heuristic in introductory physics laboratory on students' physics achievement and attitudes toward laboratory. *Procedia-Social and Behavioral Sciences Journal*, 2(2), 2310-2314.
- Fensham, P., Gunstone, P., and White, P. (1994). *The concent of science*. The Falmer Press.
- Fink, L.B. (1999). A model of active learning. <http://www.hanolulu.hawaii.edu/intraret/committees/FacDev/guide6k/teachtip/active.htm> adresinden 14 Aralık 2008'de alınmıştır.
- Fletcher, S. (2005). Review of engaging students in active learning: Case study in geography, environment and related disciplines. *Journal of Geography in Higher Education*, 29(2), 313-314.
- Germann, J. P. (1994). Testing a model of science process skills acquisition: An interaction with parents education, preferred language, gender, science attitude, cognitive development, academic ability and biology knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 31(7), 749-783.

- Gezer, K., Gencer, S., Köse, S., ve Çekbaş, Y. (2005). *Kavram haritalama ve işbirlikçi öğrenme yönteminin başarıya etkisi: Hücrede madde alışverişi örneği*. 14. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, Denizli.
- Gunel, M. (2006). *Investigating the impact of teachers' implementation practices on academic achievement in science during a long-term professional development program on the science writing heuristic*. Ph. D. Dissertation Curriculum and Instruction, Iowa State University.
- Gunel, M., Hand, B. and Prain, V. (2007). Writing for learning in science: A secondary analysis of six studies. *International Journal of Science and Mathematics Education, 5*, 615-637.
- Gunel, M. (2008). *Teacher change, critical pedagogy, and students' learning within secondary science writing heuristic classrooms*. In B. M. Hand (Ed). *Science Inquiry, Argument and Language* (pp. 127-138). Rotterdam: Sense Publishers.
- Günel, M., Memiş, E. K. ve Büyükkasap, E. (2010). Yapararak yazarak bilim öğrenimi-YYBÖ yaklaşımının ilköğretim öğrencilerinin fen akademik başarısına ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumuna etkisi. *Eğitim ve Bilim, 35*(155).
- Güneyli, A. (2007). *Etkin öğrenme yaklaşımının anadili eğitiminde okuma ve yazma becerilerini geliştirmeye etkisi*. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Gür, H., ve Seyhan, G. (2006). İlköğretim 7. sınıf matematik öğretiminde aktif öğrenmenin öğrenci başarısı üzerine etkisi. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 8*(1), 17-27.
- Gürdal, A. (1997). Fen eğitiminde laboratuvarın başarıya etkisi. *Yaşadıkça Eğitim Dergisi, 55*, 14-19.
- Gürol, M. (2003). Aktif öğrenmeyi temel alan oluşturmacı öğrenme tasarımının uygulanması ve başarıya etkisi. *Kırgızistan-Türkiye Manas Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 7*, 169-179.
- Güven, İ., ve Gürdal, A. (2002). *Ortaöğretim fizik derslerinde deneylerin öğrenme üzerindeki etkileri*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara.
- Hand, B., and Keys, C.W. (1999). Inquiry investigation: A new approach to laboratory reports. *The Science Teacher, 66*(4), 27-29.

- Hand, B., Wallace, K.C., Prain, V., and Collins, S. (1999). Using the science writing heuristic as a tool for learning from laboratory investigations in secondary sciences. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(10), 1065-1084.
- Hand, B., and Prain, V. (2002). Teachers implementing writing-to-learn strategies in junior secondary science: A case study. *Science Education*, 86(6), 737-755.
- Hand, B., Wallace, K. C., and Prain, V. (2003). *European Science Education Research Association (ESERA)*.
- Hand, B., and Keys, C. W. (2004). Using a science writing heuristic to enhance learning outcomes from laboratory activities in seventy-grade science: quantitative and qualitative aspects. *International Journal of Science and Education*, 26(2), 131-149.
- Hand, B., Norton-Meier, L. and Staker, J. (2009). *When science and literacy meet in the secondary learning space: Implementing the science writing heuristic*. Publisher Heinemann.
- Hardal, Ö., ve Eryılmaz, A. (2004). *Basit araçlarla yaparak öğrenme yöntemine göre geliştirilen elektrik devreleri ile ilgili etkinlikler*. Eğitimde İyi Örnekler Konferansı, Sabancı Üniversitesi, İstanbul.
- Hofstein, A., and Lunetta, V. N. (2004). The laboratory in science education: foundations for the twentyfirst century. *Science Education*, 88(1), 28-54.
- Hohenshell, L. M., and Hand, B. (2006). Writing to learn strategies in secondary school cell biology: A mixed method study. *International Journal of Science Education*, 28(2-3), 261-289.
- Houlden, M. A., Jackson, J. N. and Thomas, M. F. (1983). A phenomena laboratory for physics students. *Physics Education*, 18(3).
- Jowallah, R. (2008). Using technology supported learning to develop active learning in higher education : A case study. *US-China Education Review*, 5(12), 42-46.
- Kazancı, M., Atıboz, N.G., Doğan Bora, N., ve Altın, M. (2003). Kavram haritalama yönteminin lise 3. sınıf öğrencilerinin genetik konularını öğrenme başarısı üzerine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25, 135-141.
- Kimonen, E., and Nevalainen, R. (2005). Active learning in the process of educational change. *Teaching and Teacher Education*, 21, 623-235.

- Küçükahmet, L. (2000). *Öğretmenlik mesleğine giriş*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Küçükahmet, L. (2003). *Öğretimde planlama ve değerlendirme*, s. 257, Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Laws, P., Sokoloff, D., and Thornton, R. (1999). Promoting active learning using the results of physics education research. *UniService Science News*, 13, <http://science.universe.edu.au/newsletters/vol13/sokoloff.html> adresinden 12 Ekim 2008'de alınmıştır.
- Martin, J. D. (1997). *Elementary science methods: A constructivist approach*. USA: Delmar Publishers. An International Thomson Publishing Company.
- McMillan, J.H., and Schumacher, S. (2006). *Evidence-based inquiry. Research in Education (Sixth Edition)*, Pearson Education, 517s, United States of America.
- Ndirangua, M., Kathurib, N. J., and Mungaib, C. (2002). Improvisation as a strategy for providing science teaching resource: An experience from Kenya. *International Journal of Educational Development*, 15, 42-56.
- Odobinni, O., and Balagun, T. A. (1991). The effect of laboratory and lecture teaching methods on cognitive achievement in integrated science. *Journal of Research in Science Teaching*, 28, 213-224.
- Opdenakkar, R. (2006). Advantages and disadvantages of four interview techniques in qualitative research. *Forum: Qualitative Social Research*, 7(4), <http://www.qualitative-research.net/index.php/fgs/article/viewArticle/175/391> adresinden 11 Ekim 2008'de alınmıştır.
- Özay, E. (2007). Mitoz ve mayoz konusunda işbirlikli öğrenme ve geleneksel öğrenme yöntemlerinin öğrenci başarısına etkisi. *Atatürk Üniversitesi Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(3), 62-73.
- Özden, Y. (2003). *Öğrenme ve öğretme*. Ankara: Pegema Yayıncılık.
- Pickering, M. (1987). Laboratory education as a problem in organization. *Journal of College Science Teaching*, 16(3), 187-189.
- Prince, M. (2004). Does active learning work? A review of the research. *Journal of Engineering Education*, 93(3), 223-231.
- Renner, W. J., Abraham, M. R., and Howard, B. H. (1985). The importance of the form of student acquisition of data in physics learning cycles. *Journal of Research in Science Teaching*, 22(4), 303-325.

- Rudd, J. A., Greenbowe, T. J., and Hand, B. (2001). Recrafting the general chemistry laboratory report: The science writing heuristic producing a better understanding of chemistry. *Journal of College Science Teaching*, 31, 230-234.
- Senemoğlu, N. (1998). *Gelişim öğrenme ve öğretim*. Ankara. Gazi Kitapevi.
- Serin, G. (2001). *Fen eğitiminde laboratuvar*. Yeni Binyılın Başında Türkiye' de Fen Bilimleri Eğitim Sempozyumu, 403-406.
- Shuell, T. J. (1986). Cognitive conceptions of learning. *Review of Educational Research*, 4(56), 411-436.
- Sivan, A., Leung, R.W., Woon, C., and Kember, D. (2000). An implementation of active learning and its effect on the quality of student learning. *Innovations in Education and Training International*, 37(4), 381-389.
- Şimsek, S. (2000). Fen bilimlerinde değerlendirmenin önemi (The importance of the evaluating science education). *Milli Eğitim Dergisi*, 148, Ekim, Kasım, Aralık.
- Tatar, N., ve Kuru, M. (2006). Fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının akademik başarıya etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31, 147-158.
- Tobin, K. (1986). Student task involvement and achievement in process oriented science activities. *Science Education*, 1(70), 61-72.
- Tobin, K., and Gallaher, J. J. (1987). What happens high schools science classrooms. *Journal of Curriculum Studies*, 19(6), 549-560.
- Tobin, K. G. (1990). Research on laboratory activities. In pursuit of better questions and answers to improve learning. *School Sciences and Mathematics*, 90, 403-418.
- Tsai, C. (1999). Laboratory exercises help me memorize the scientific truths: A study of eighth graders' scientific epistemological views and learning in laboratory activities. *Science Education*, 83, 654-675.
- Tynjälä, P. (1999). Towards expert knowledge? A comparison between a constructivist and a traditional learning environment in the university. *International Journal of Educational Research*, 31, 357-442.
- Wallace, C. S., Yang, E. M., Hand, B., and Hohenshell, L. (2001). *Using a science writing heuristic to enhance learning outcomes from laboratory activities in seventy-grade science: quantitative and qualitative aspects*. Paper Presented at

the Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching (NARST).

- Wallace C.S. (2004). An illumination of the roles of hands-on activities, discussion, text, reading, and writing in constructing biology knowledge in seventh grade. *School Science and Mathematics*, 2(104), 70.
- Wallace C.S., and Hand, B. (2007). Using a science writing heuristic to promote learning from laboratory. *Writing and learning in the science classroom*, The Springer Press.
- Yanpar, T., Hazer, B., ve Arslan, A. (2006). 10. sınıf çözünürlük konusunda oluşturmacı öğrenme yaklaşımına dayalı grup çalışmalarının kullanılması. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(11), 113-122.
- Yavuz, K.E. (2005). *Aktif öğrenme yöntemleri*, 376s, Ankara: Ceceli Yayınları.
- Yıldırım, A., ve Şimşek, H. (2005). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. 366s, Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yılmaz, G., ve Fer, S. (2003). Çok yönlü zeka alanlarına göre düzenlenen öğretim etkinliklerine ilişkin öğrencilerin görüşleri ve başarıları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25, 235-245.

EKLER:**EK 1: Gizemli Bir Olay****Bir Gizemi Çözme: Gözlemler, İddialar, Kanıt ve Hesaplar**

Siz ve sizin arkadaşınız, zenginliği ve sessiz yapısı ile oldukça iyi bilinen zengin fakat tuhaf bir adam olan Bay Yıldız'ın ölümünü incelemek üzere kiralanmış olan özel dedektiflersiniz. O, her zaman endişe ve korku hisleriyle dolu olduğundan insanların etrafında bulunmaktan kaçınmıştır. Onun aynı zamanda paranoya rahatsızlığı olduğu da bilinmektedir. Hizmetlilerinin ona karşı gizli bir şekilde komplo kuruyor olmalarından korktuğu için uzun zaman önce işe aldığı hizmetlilerini işten çıkarmıştır. O her gece akşam yemeği olarak aynı yemeği, az-pişmiş kanlı iki biftek ve fırında pişmiş iki patates yedi.

Size, olay yerine varmanızın üzerine, Bay Yıldız'ın bu sabah erken bir saatte evinde hizmetlileri tarafından ölü olarak bulunduğu anlatılmıştır. Aşçının Bay Yıldız için her zamanki yemeği hazırladığı dün akşam, korkunç fırtına olmasından dolayı, Bay Yıldız hizmetlilerin evlerine sorunsuz dönebilmeleri için onlara erken izin verilmişti. Hizmetliler sabah geri döndüklerinde Bay Yıldız'ın yemek odasında yüz üstü yatarken buldular.

Siz, odanın içine bakarak incelemelerinize başlarsınız. Yemek odasındaki büyük pencere camı kırılmış paramparça olmuştur. Cam dışarıdan darbe ile kırılmış gibi görünmektedir. Ölünün vücudunda kesik yaraları teşhis edilmekte, ve masanın hemen yanında yüzüstü yatmaktadır. Ayrıca, cesedin tam altında halının üzerinde büyük kırmızı bir leke göze çarpmaktadır. Açılmış vaziyette bir şişe kırmızı şarap ve bir kısmı yenmiş bir biftek masanın üzerinde durmaktadır. Cesedin hemen yanında devrilmiş bir sandalye ve masanın altında üzerinde kan olan bir bıçak görülmektedir.

Tüm bu bilgilerle, tek bir iddia ve Bay Yıldız'ın nasıl öldüğünü açıklayabilecek destekleyici kanıt ya da kanıtlar sunun. Söz konusu iddia ve kanıtı olayların gelişim senaryosu içinde anlatınız.

EK 2. Standartlaştırılmış (Yapılandırılmış) Açık Uçlu Görüşme Formu

ARAŞTIRMA KONUSU

Fen bilgisi öğretmen adaylarının temel fizik laboratuvarı II dersinde uygulanan yaparak ve yazarak bilim öğrenme yaklaşımı hakkındaki görüşleri nelerdir?

- 1- Temel fizik laboratuvarı II dersinde uygulanan ders işleme yöntemini nasıl buldunuz?
- 2- Temel fizik laboratuvarı II dersinde uygulanan bu ders işleme yönteminin öğrenmenize bir etkisi olduğunu düşünüyor musunuz, neden?
- 3- Bu yöntemin hoşunuza giden yönleri nelerdi?
- 4- Bu yöntemin hoşunuza gitmeyen yönleri nelerdi?
- 5- Laboratuvar dersinde soruları iddia ve delillerle hazırlamanızın ne gibi faydası oldu?
- 6- Bir daha temel fizik laboratuvarı alacak olsanız bu dersi bu dönem derste uygulanan yöntemle mi yoksa geleneksel ders anlatma yöntemiyle mi almak istersiniz?

EK 3. Temel Fizik Laboratuvarı II Dersinde İşlenen Konular ve Haftaları

Hafta	Elektrik ve Mağnetizma
1	Elektrostatik
2	Elektrik Akımı ve Ohm Yasası
3	Bir İletkenin Direnci
4	Dirençlerin Bağlanması
5	Piller
6	Lambaların Bağlanması ve Parlaklığı
7	Mağnetizma (giriş)
8	Alternatif Akım ve transformatör

EK 4. YYBÖ yaklaşımına göre öğrenci rapor şablonu**Fizik Laboratuvarı Uygulamaları Deney Raporu**

Deneyin Adı: _____

İsim-Soyisim: _____

Deney masası: _____

Tarih _____

1- Başlangıç düşünceleri... Soru yada sorularım nelerdir? (Yani bu konu/deney ile ilgili neleri merak ediyorum?)
2- Test... Sorularıma cevap bulmak için ne yaptım? (Yani merak ettiklerime ulaşmak için ne yaptım?)
3- Gözlemler ve bulgular... Yaptıklarım sonucunda neler buldum? (Yani merak ettiklerime ulaşmaya çalışırken bulduklarım ve gözlediklerim nelerdir?)

Arka sayfaya bakınız

<p>4. İddialar... Bulduklarım ve gözlediklerim sonunda ne iddia ediyorum? (Yani merak edip araştırdıklarımla ilgili bu deney sonunda vardığım genel kaanatım kısa ve öz olarak...)</p>
<p>5- Deliller(kanıtlar)... Bulduklarım ve gözlediklerim sonunda yukarıdaki iddiamı yaptım çünkü delillerim şunlardır: (Yani bulduklarım ve gözlemlerimden ortaya çıkardığım iddiamı destekleyen deliller...)</p>
<p>6- Okuma ve karşılaştırmalar... Düşüncelerimin başkaları ile karşılaştırılması? (Yani düşüncemi arkadaşlarımla düşünceleri ile ve kitaptan okuduklarımla karşılaştırdım ve vardığım sonuç...)</p>
<p>7- Yansımalar... Düşüncelerim süreç içinde nasıl değişti? (Yani konu ile ilgili deneyin başındaki düşüncelerimle deneyin sonundaki düşüncelerimi karşılaştırarak değişimim ile ilgili vardığım sonuç...)</p>

EK 5. YYBÖ yaklaşımına göre öğrenciler tarafından hazırlanmış örnek rapor şablonları

Fenbilgisi Laboratuvarı Uygulamaları Deney Raporu

Deneyin Adı: ELEKTROSTATİK

İsim-Soyisim: _____

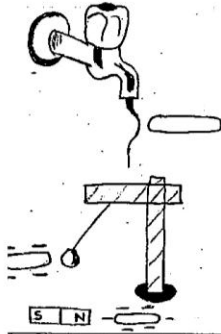
Deney masası: MERCAN

Tarih: _____

1- Başlangıç düşünceleri... Soru yada sorularım nelerdir?
(Yani bu konu/deney ile ilgili neleri merak ediyorum?)

- * Cisimler nasıl yüklenir?
- * Yüklü cisimlerin yüklerinin pozitif mi negatif mi olduğunu nasıl belirleriz?
- * Alüminyum yüklü müdür?
- * Yüklü cisimlerin ince bir şekilde akan suya etkisi var mıdır?

2- Test... Sorularima cevap bulmak için ne yaptım?
(Yani merak ettiklerime ulaşmak için ne yaptım?)



Bir miktar kumaşa sürterek elektrikleştirdiğimiz ebonit çubuğu mıknatısın N kutbuna yaklaştırdık. Aynı işlemi cam çubuk ile de yaptık. Zıt ve aynı cins yüklenmiş cisimlerin birbirine olan etkilerini bulmak için kumaşa sürtülmüş iki cam çubuğu, yüklü olarak birbirine yaklaştırdık. Daha sonra yüklü bir cam çubuğu yüklü ebonit çubuğa yaklaştırdık ve birbirine uyguladıkları kuvvetlerin cinslerini bulduk.

Şekildeki gibi yalıtılan bir ipin ucuna bağlanmış alüminyum parçasına önce ebonit çubuğu, sonra cam çubuğu yaklaştırdık. Geçmeden akan suyun çok az akacak şekilde olmasını sağladık. Kumaşa sürterek yüklediğimiz cam çubuk ve ebonit çubuğu ayrı ayrı yaklaştırdık.

3- Gözlemler ve bulgular... Yaptıklarım sonucunda neler buldum?
(Yani merak ettiklerime ulaşmaya çalışırken bulduğularım ve gözlediklerim nelerdir?)

Cisimler sürtünme ile elektrikleşebilirler. Elektriklenmiş cisimler birbirini iki şekilde etkiler. Bunlar: itme ve çekmedir.
Aynı isimli yükler birbirine bir itme kuvveti uygularken, zıt isimli yükler de birbirine bir çekme kuvveti uygular.
Geçmeden ince bir şekilde akan su yüklenmiş ebonit çubuk ve cam çubuk tarafından çekilir.
Alüminyum, yüklenmiş ebonit çubuk tarafından çekilir, cam çubuk tarafından itilir.
Kumaşa sürtülerek elektrikleşen ebonit çubuk, mıknatısın N kutbu tarafından çekilir.

1. İddialar... Bulduklarım ve gözlediklerim sonunda ne iddia ediyorum?

Yani merak edip araştırdıklarım ile ilgili bu deney sonunda vardığım genel kaanetim kısa ve öz olarak...

- * Cisimler sürtünme ile elektriklelenirler. Kumaşa sürtülen ebonit çubuk (-) yük ile cam çubuk (+) yük ile yüklenir.
- * Aynı isimli yükler birbirine bir itme kuvveti uygularken zıt isimli yükler de birbirine çekme kuvveti uygular.
- * Su nötrdür.
- * Alüminyum (+) yük ile yüklüdür.

2. Detiller(kanıtlar)... Bulduklarım ve gözlediklerim sonunda yukarıdaki iddiamı yaptım çünkü delillerim şunlardır:

Yani bulduklarım ve gözlemlerimden ortaya çıkardığım iddiamı destekleyen deliller...

- * Kumaşa sürtülen ebonit çubuk mıknatısın N kutbu tarafından az da olsa çekilmekte, cam çubuk tarafından ise itilmektedir. N kutbu (+) olduğundan ebonit çubuk (-), cam çubuk (+) ile yüklüdür.
- * Kumaşa sürtülen iki cam çubuk aynı yükle yüklüdür. Bunlar birbirlerine yaklaştırıldığında bir itme kuvveti uygularlar. Cam çubuk ve ebonit çubuk ise birbirlerine bir çekme kuvveti uygular.
- * Su moleküllü polar yapıya sahip olduğundan yüklü bir ebonit çubuk ile temas halinde akan suyu kendine çeker. Cam çubuk da ebonit çubukla zıt yüklü olmasına rağmen akan suyu kendine çektiğinden su nötrdür.
- * Yüklü ebonit çubuk alüminyumı kendine doğru çeker, cam çubuk ise iter.

3. Okuma ve karşılaştırmalar... Düşüncelerimin baskaları ile karşılaştırması?

Yani düşüncemi arkadaşlarımla düşünceleri ile ve kitaptan okuduklarımla karşılaştırdım ve vardığım sonuç...

Düşüncelerimi arkadaşlarımla karşılaştırdığımda, diğer gruplardaki arkadaşlarımla yüklü cisimlerin yük cinslerini tespit etmekte mıknatısın kullanılmasının yanlış olduğunu, magnetik alanla elektrik alanın tamamen farklı olduğunu düşündüklerini gördüm.

4. Yansımalar... Düşüncelerim sürec içinde nasıl değişti?

Yani konu ile ilgili deneyin başındaki düşüncelerimle deneyin sonundaki düşüncelerimi karşılaştırarak değişimim ile ilgili vardığım sonuç...

Deneyin başında geçmeden akan suyun, içerdiği kimyasal maddeler nedeniyle yüklü olabileceğini düşünüyordum. Bana göre, akan suya cam çubuk veya ebonit çubuk yaklaştırıldığında farklı etkiler görülecekti. Ancak, deneyin sonunda suyun nötr olduğunu gördüm.

Fenbilgisi Laboratuvarı Uygulamaları Deney Raporu

Deneyin Adı: ELEKTRİK AKIMI

İsim-Soyisim: _____

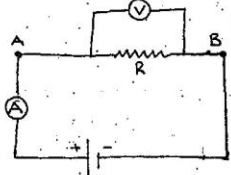
Deney masası: MERCAN

Tarih: _____

1- Başlangıç düşünceleri... Soru yada sorularım nelerdir?
(Yani bu konu/deney ile ilgili neleri merak ediyorum?)

Kesit alanı ile direnç arasında nasıl bir ilişki vardır?
Direnç, iletken telin boyuna bağlı olarak değişir mi? Eğer değişirse bu değişim nasıl olur?

2- Test... Sorularima cevap bulmak için ne yaptım?
(Yani merak ettiğime ulaşmak için ne yaptım?)



(Elektrik devresi)

Şekildeki devreyi kurarız. Güç kaynağını sabit bir potansiyel farkına ayarlayarak, farklı boydaki telleri kısırdan uzuna doğru AB noktaları arasında bağlayarak her direnç teli üzerinden geçen akım şiddetini ampermetreden, uçları arasındaki potansiyel farkını voltmetreden okuruz.

AB noktaları arasında aynı maddeden yapılmış aynı boyda, farklı kesitteki telleri küçük kesitten büyüğe doğru bağlayarak her tel için I ve V değerlerini ölçeriz.

Bakır telin yalıtkan kaplamasını ısıtıp yakarız ve bir çivinin ucuyla burasını kazıyıp alttaki daha parlak kısmın tamamen ortaya çıkmasını sağlarız.

3- Gözlemler ve bulgular... Yaptıklarım sonucunda neler buldum?
(Yani merak ettiğime ulaşmaya çalışırken bulduğularım ve gözlediklerim nelerdir?)

	UZUN	KISA
Güç kaynağı	3V	3V
Voltmetre	3,5V	3V
Ampermetre	1A	2A

$$V=1.R$$

$$3,5=1.R$$

$$R=3,5\Omega$$

$$V=1.R$$

$$3=2.R$$

$$R=1,5\Omega$$

Nikel-krom tel kullandığımız düzenekteki güç kaynağını 6v getirdiğimizde telde genişmeler gözlemlendi. Bu genişleme ile beraber ısınan tel yanmaya başladığında kokular yayıldı. Ampermetrede tam bu sırada okunan değer 3A oldu. Güç kaynağını 12v getirdiğimizde ise tel akkor haline geldi. Bu sırada ampermetrede okunan değer 6A oldu.

İnce telden ve kalın telden akım geçirildiğinde ince teldeki direnç daha fazladır.

Daha uzun olan teldeki direnç ise daha fazladır.

Bakır tel, iletken bir madde olmasına rağmen ilk halde düzeneğe yerleştirildiğinde ampermetre çalışmaz. Bakır tel yalıtkan bir maddeyle kaplıdır.

①

Arka sayfaya bakınız

4- İddialar... Bulduklarım ve gözlediklerim sonunda ne iddia ediyorum?
(Yani merak edip araştırdıklarım ile ilgili bu deney sonunda vardığım genel kaanatım kısa ve öz olarak...)

Direnç, iletken telin kesit alanıyla ters orantılıdır.
Direnç, iletken telin boyuyla doğru orantılıdır.
Bakır tel üzerindeki kaplamasından dolayı elektriği iletmez.

5- Deliller (kanıtlar)... Bulduklarım ve gözlediklerim sonunda yukarıdaki iddiamı yaptım çünkü delillerim şunlardır:
(Yani bulduklarım ve gözlemlerimden ortaya çıkardığım iddiamı destekleyen deliller...)

Telin kesitinin fazla olması elektrik yüklerinin daha geniş bir yolda daha az enerji kaybetmesi demektir. İnce ve kalın tellerden aynı akım geçirildiğinde ince telden geçen akım, kalın telden geçen akıma göre daha küçüktür. Ohm kanununa göre akım ile direnç ters orantılı olduğundan ince teldeki direnç, kalın teldeki dirence göre daha fazladır.

Elektrik yükleri teli geçerken tel boyunu aşmak zorundadır. Yolun fazla olması, yüklere etkileyen direncin daha fazla olması demektir. Aynı cins telin farklı boyları üzerinden akım geçirilirse telin boyu arttıkça direnç artar.

Bakır tel, ilk haliyle düzeneğe yerleştirilirse devreden akım geçmez. Ancak üzerinde ki yalıtkan kaplama kazınırsa ampermetre çalışır.

6- Okuma ve karşılaştırmalar... Düşüncelerimin başkaları ile karşılaştırılması?
(Yani düşüncemi arkadaşlarımdan düşünceleri ile ve kitaptan okuduklarımla karşılaştırdım ve vardığım sonuç...)

Direnç, iletken telin kesit alanıyla ters, boyuyla doğru orantılıdır. Diğer gruplardaki arkadaşlarım tarafından da bu değişimler aynen bu şekilde bulunmuştur. Düşüncelerimi kitaptan okuduklarımla karşılaştırdığımda da vardığım sonuç doğrudur.

7- Yansımalar... Düşüncelerim sürec içinde nasıl değişti?
(Yani konu ile ilgili deneyin basındaki düşüncelerimle deneyin sonundaki düşüncelerimi karşılaştırarak değişimim ile ilgili vardığım sonuç...)

Deneyin başında bakır telin ilk haliyle düzeneğe konulduğunda elektriği iletmediğini, ampermetreyi çalıştıracaklarını düşünüyordum. Deney sonunda ise bakır telin, yalıtkan bir kaplamayla kaplı olduğunu, elektriği iletmesi için bu kaplamanın kazınması gerektiğini öğrendim.

Fenbilgisi Laboratuvarı Uygulamaları Deney Raporu

Deneyin Adı: ELEKTRİK AKIMI, OHM KANUNU

İsim-Soyisim: _____

Deney masası: MERCAN

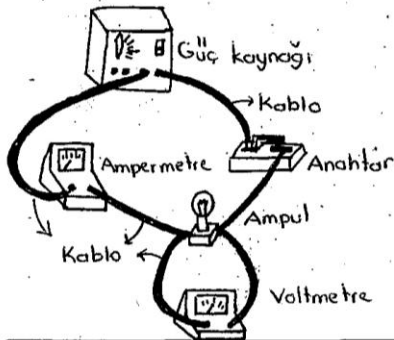
Tarih: _____

1- Başlangıç düşünceleri... Soru yada sorularım nelerdir?
Yani bu konu/deney ile ilgili neleri merak ediyorum?)

Farklı büyüklükteki dirençlerden akım ve potansiyel fark nasıl etkilenir?
İletkenden geçen akım şiddeti ile potansiyel fark arasında nasıl bir ilişki vardır?

Ampermetre devreye paralel bağlanırsa devreden akım geçer mi?

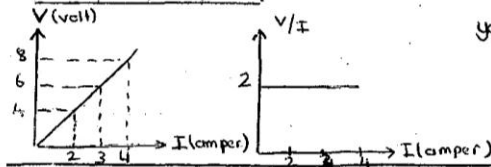
2- Test... Sorularima cevap bulmak için ne yaptım?
(Yani merak ettiklerime ulaşmak için ne yaptım?)



Şekildeki elektrik devresini kurarız. Güç kaynağının fişini prize takıp devreden akımın geçmesini sağlarız. Voltmetredeki (V_1) ve ampermetredeki (I_1) değerleri okuruz. Güç kaynağından kademeli artan potansiyel fark uygulayarak V ve I değerlerini not ederiz. $\frac{V}{I}$ oranını hesaplarız. Daha sonra aynı devreyi ampermetreyi paralel, voltmetreyi seri olarak bağlayıp kurarız.

3- Gözlemler ve bulgular... Yaptıklarım sonucunda neler buldum?
(Yani merak ettiklerime ulaşmaya çalışırken bulduğularım ve gözlediklerim nelerdir?)

V	4	6	8
I	2	3	4
$\frac{V}{I}$	2	2	2



Güç kaynağından uygulanan gerilimden bağımsız olarak bir iletkenin iki ucu arasındaki potansiyel farkının, iletkenden geçen akım şiddetine oranı değişmez.

Voltmetreyi devreye seri bağlarsak devreden akım geçmez.

Devrede kullandığımız ampul, güç kaynağı 6-8v getirildiğinde patlar. Bu esnada voltmetre çalışırken ampermetre çalışmaz.

Deneyde elde edilen bulgular kullanılarak yandaki tablo ve grafikler elde edilir.

4. İddialar... Bulduklarım ve gözlediklerim sonunda ne iddia ediyorum?

(Yani bulduklarım ve gözlemlerimden ortaya çıkardığım iddiamı destekleyen deliller...)

Bir elektrik devresinin iki ucu arasındaki potansiyel farkının (V) iletken üzerinden geçen akım şiddetine (I) oranı sabittir.

Bir devreden geçen akım ampermetre ile ölçülür.

Bir elektrik devresinin iki ucu arasındaki potansiyel fark voltmetre ile ölçülür.

Ampermetre devreye seri bağlanır, voltmetre devreye paralel bağlanır.

5. Deliller (kanıtlar)... Bulduklarım ve gözlediklerim sonunda yukarıdaki iddiamı yaptım çünkü delillerim şunlardır:

(Yani bulduklarım ve gözlemlerimden ortaya çıkardığım iddiamı destekleyen deliller...)

Bir elektrik devresinden geçen akım ve potansiyel fark ne olursa olsun $\frac{V}{I}$ oranı değişmez. Bu sabit değer iletkenin direncidir. Farklı büyüklükteki akım ve potansiyel farktan direnç etkilenmez.

Ampermetrenin iç direnci çok küçüktür. İdeal bir ampermetrenin direnci sıfır alınır. Voltmetrenin iç direnci ise çok büyüktür. İdeal bir voltmetrenin direnci sonsuz kabul edilir. Voltmetrenin direnci çok büyük olduğundan üzerinden akım geçmez. Devreye paralel bağlanır.

6. Okuma ve karşılaştırmalar... Düşüncelerimin baskaları ile karşılaştırılması?

(Yani düşüncemi arkadaşlarımdan düşünceleri ile ve kitaptan okuduklarımla karşılaştırdım ve vardığım sonuç...)

Düşüncelerimi, arkadaşlarımdan düşünceleri ile karşılaştırdığımda farklı fikirlerimizin olmadığını gördüm. Kitaptan okuduklarımla da vardığım sonuç aynı oldu.

7. Yansımalar... Düşüncelerim süreci içinde nasıl değişti?

(Yani konu ile ilgili deneyin başındaki düşüncelerimle deneyin sonundaki düşüncelerimi karşılaştırarak değişimim ile ilgili vardığım sonuç...)

Deneyin başında voltmetrenin devreye seri bağlansa da paralel bağlansa da herhangi bir değişime sebep olabileceğini düşünmüyordum. Her iki durumda da devreden akım geçebilecekti. Deneyin sonunda ise düşüncelerim tamamen değişti ve voltmetrenin, sahip olduğu iç dirençten dolayı devreye paralel bağlanması gerektiğini öğrendim.

Fenbilgisi Laboratuvarı Uygulamaları Deney Raporu

Deneyin Adı: ELEKTRİK AKIMI

İsim-Soyisim: _____

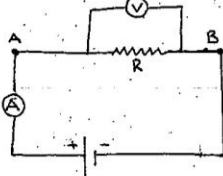
Deney masası: MERCAN

Tarih: _____

1- Baslangic dusunceleri... Soru yada sorularim nelerdir?
Yani bu konu/deney ile ilgili neleri merak ediyorum?)

Kesit alanı ile direnç arasında nasıl bir ilişki vardır?
Direnç, iletken telin boyuna bağlı olarak değişir mi? Eğer değişirse bu değişim nasıl olur?

2- Test... Sorularima cevap bulmak için ne yaptım?
(Yani merak ettiklerime ulaşmaya çalışırken bulduğum ve gözlediklerim nelerdir?)



(Elektrik devresi)

Şekildeki devreyi kurarız. Güç kaynağını sabit bir potansiyel farkına ayarlayarak, farklı boydaki telleri kısıdan uzuna doğru AB noktaları arasına bağlayarak her direnç teli üzerinden geçen akım siddetini ampermetreden, uçları arasındaki potansiyel farkını voltmetreden okuruz.

AB noktaları arasına aynı maddeden yapılmış aynı boyda, farklı kesitteki telleri küçük kesitten büyüğe doğru bağlayarak her tel için I ve V değerlerini ölçeriz.

Bakır telin yalıtkan kaplamasını ısıtıp yakarız ve bir çivinin ucuyla burasını kazıyıp alttaki daha parlak kısmın tamamını ortaya çıkmasını sağlarız.

3- Gözlemler ve bulgular... Yaptıklarım sonucunda neler buldum?
(Yani merak ettiklerime ulaşmaya çalışırken bulduğum ve gözlediklerim nelerdir?)

	UZUN	KISA
Güç kaynağı	3V	3V
Voltmetre	3,5V	3V
Ampermetre	1A	2A

$$V=1.R$$

$$3,5=1.R$$

$$R=3,5\Omega$$

$$V=1.R$$

$$3=2.R$$

$$R=1,5\Omega$$

Nikel-krom tel kullandığımız düzende güç kaynağını 6V getirdiğimizde, telde genleşmeler gözlemlendi. Bu genleşme ile beraber ısınan tel yanmaya başladığında kokular yayıldı. Ampermetrede tam bu sırada okunan değer 3A oldu. Güç kaynağını 12V getirdiğimizde ise tel akkor haline geldi. Bu sırada ampermetrede okunan değer 6A oldu.

İnce telden ve kalın telden akım geçirildiğinde ince teldeki direnç daha fazladır.

Daha uzun olan teldeki direnç ise daha fazladır.

Bakır tel, iletken bir madde olmasına rağmen ilk haliyle düzeneğe yerleştirildiğinde ampermetre çalışmaz. Bakır tel yalıtkan bir maddeyle kaplıdır.

Arka sayfaya bakınız

4. İddialar... Bulduklarım ve gözlediklerim sonunda ne iddia ediyorum?

(Yani merak edip araştırdıklarım ile ilgili bu deney sonunda vardığım genel kaanatım kısa ve öz olarak...)

Direnç, iletken telin kesit alanıyla ters orantılıdır.
Direnç, iletken telin boyuyla doğru orantılıdır.
Bakır tel, üzerindeki kaplamasından dolayı elektriği iletmez.

5. Deliller (kanıtlar)... Bulduklarım ve gözlediklerim sonunda yukarıdaki iddiamı yaptım çünkü delillerim şunlardır:

(Yani bulduklarım ve gözlemlerimden ortaya çıkardığım iddiamı destekleyen deliller...)

Telin kesitinin fazla olması elektrik yüklerinin daha geniş bir yolda daha az enerji kaybetmesi demektir. İnce ve kalın tellerden aynı akım geçirildiğinde ince telden geçen akım, kalın telden geçen akıma göre daha küçüktür. Ohm kanununa göre akım ile direnç ters orantılı olduğundan ince teldeki direnç, kalın teldeki dirence göre daha fazladır.

Elektrik yükleri teli geçerken tel boyunu aşmak zorundadır. Yolun fazla olması, yüklere etkileyen direncin daha fazla olması demektir. Aynı cins telin farklı boyları üzerinden akım geçirilirse telin boyu arttıkça direnç artar.

Bakır tel, ilk haliyle düzeneğe yerleştirilirse devreden akım geçmez. Ancak üzerinde ki yalıtkan kaplama kazınırsa ampermetre çalışır.

6. Okuma ve karşılaştırmalar... Düşüncelerimin baskaları ile karşılaştırmamı?

(Yani düşüncemi arkadaşlarımdan düşünceleri ile ve kitaptan okuduklarımla karşılaştırdım ve vardığım sonuç...)

Direnç, iletken telin kesit alanıyla ters, boyuyla doğru orantılıdır. Diğer gruplardaki arkadaşlarım tarafından da bu değişimler aynen bu şekilde bulunmuştur. Düşüncelerimi kitaptan okuduklarımla karşılaştırdığımda da vardığım sonuç doğrudur.

7. Yansımalar... Düşüncelerim sürecimde nasıl değişti?

(Yani konu ile ilgili deneyin başındaki düşüncelerimle deneyin sonundaki düşüncelerimi karşılaştırarak değişimim ile ilgili vardığım sonuç...)

Deneyin başında bakır telin ilk haliyle düzeneğe konulduğunda elektriği iletmediğini, ampermetreyi çalıştıracaklarını düşünüyordum. Deney sonunda ise bakır telin, yalıtkan bir kaplamayla kaplı olduğunu, elektriği iletmesi için bu kaplamanın kazınması gerektiğini öğrendim.

Fenbilgisi Laboratuvarı Uygulamaları Deney Raporu

Deneyin Adı: Dirençlerin Bağlanması ve Lambaların Parlaklığı

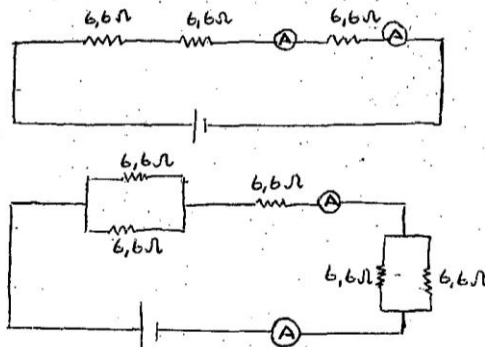
İsim-Soyisim: _____

Deney masası: MERCANTarih 02.01.2017

1- Başlangıç düşünceleri... Soru yada sorularım nelerdir?
Yani bu konu/deney ile ilgili neleri merak ediyorum?)

* Bir devreye giren akımla, devreden çıkan akım eşit olur mu?

2- Test... Sorularıma cevap bulmak için ne yaptım?
(Yani merak ettiklerime ulaşmak için ne yaptım?)



"Öncelikle şekil I'deki seri bağlı elektrik devresini kurarız. Ampermetreleri devrenin başına ve sonuna devreye giren ve devreden çıkan akımları ölçmek için yerleştiririz. Aynı amaçla şekil II'deki paralel bağlı devreyi kurarız. Dirençlerin akıma etkisinin olup olmadığını bakacağız."

3- Gözlemler ve bulgular... Yaptıklarım sonucunda neler buldum?
(Yani merak ettiklerime ulaşmaya çalışırken bulduğularım ve gözlediklerim nelerdir?)

Güç kaynağını 1,5 v a ayarlarsak
 $I = 0,1A$
 $R = 13,2\Omega$

$V = I \cdot R$ (ohm Kanunu'ndan)
 $V = 0,1 \cdot 13,2$
 $V = 1,32v$

Güç kaynağını 3v a ayarlarsak
 $I = 0,2A$
 $R = 13,2\Omega$

Paralel bağlı elektrik devresinde
 $R_{es} = 13,2\Omega$ olur.

Güç kaynağını 6v a ayarlarsak
 $I = 0,4A$
 $R = 13,2\Omega$

Bir elektrik devresinde devreye giren ve devreden çıkan akımlar eşittir.

4. İddialar... Bulduklarım ve gözlediklerim sonunda ne iddia ediyorum?

(Yani merak edip araştırdıklarım ile ilgili bu deney sonunda vardığım genel kaanatım kısa ve öz olarak...)

* Bir devreye giren akımla devreden çıkan akımlar birbirine eşittir.

5- Deliller(kanıtlar)... Bulduklarım ve gözlediklerim sonunda yukarıdaki iddiamı yaptım çünkü delillerim şunlardır:

(Yani bulduklarım ve gözlemlerimden ortaya çıkardığım iddiamı destekleyen deliller...)

Herhangi bir noktada yük birikmesi olmayacağından devredeki verilen bir noktaya ne kadar akım girense o kadar akım bu noktayı terk etmek zorunludur. Kirchhoff'un 1.kanununa göre devre üzerindeki dirençler devreye giren ve devreden çıkan akımları etkilemez. Devrenin başlangıcına ve sonuna yerleştirilen ampermetrede okunan değerler aynı olur.

6- Okuma ve karşılaştırmalar... Düşüncelerimin başkaları ile karşılaştırılması?

(Yani düşüncemi arkadaşlarımdan düşünceleri ile ve kitaptan okuduklarımla karşılaştırdım ve vardığım sonuç...)

Deney sonundaki düşüncelerimi diğer arkadaşlarımdan düşünceleriyle karşılaştırdığımda onların düşüncelerinin de benimkilerden farklı olmadığını gördüm. Kitaptan okuduklarımla da ulaştığım neticenin doğru olduğunu gördüm.

7- Yansımalar... Düşüncelerim süreç içinde nasıl değişti?

(Yani konu ile ilgili deneyin başındaki düşüncelerimle deneyin sonundaki düşüncelerimi karşılaştırarak değişimim ile ilgili vardığım sonuç...)

Direnç, bir iletkenin akıma karşı gösterdiği tepki olduğundan dolayı, deneyin başında, bir devreye giren akımın devreden çıkan akımdan daha büyük olacağını düşünüyordum. Ancak, düşüncelerim süreç içinde değişti ve bir devreye giren akımla devreden çıkan akımın birbirine eşit olduğunu öğrendim.

Fenbilgisi Laboratuvarı Uygulamaları Deney Raporu

Deneyin Adı: PİLLER

İsim-Soyisim: _____

Deney masası: MERCAN

Tarih: _____

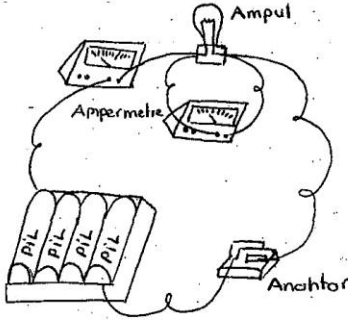
1- Başlangıç düşünceleri... Soru yada sorularım nelerdir?
Yani bu konu/deney ile ilgili neleri merak ediyorum?)

* Pili bir devreye direnç bağladığımızda gerilim ölçerdeki değer direnç bağlanmadan önceki değere göre nasıl değişir?

* Üretecin emkleri eşit olması da paralel bağlanabilir mi?

* Bir devrede kullanılan pil sayısı $\frac{V}{I}$ oranını değiştirir mi?

2- Test... Sorularima cevap bulmak için ne yaptım?
(Yani merak ettiklerime ulaşmak için ne yaptım?)



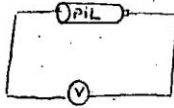
Yandaki elektrik devresini kurarız. Önce pil yatağında 1 pil varken anahtarı kapatarak ampul yandığında voltmetredeki (V_1) ve ampermetredeki (I_1) değerleri okuruz. Aynı işlemi birbirine seri olarak bağladığımız 2 pil, 3 pil ve 4 pil için tekrarlarız.

Daha sonra aynı elektrik devresini kullanarak pilleri bu kez birbirine paralel bağlarız. Ampermetreden ve voltmetrede okunan değerleri kaydederiz. (Piller özdeş)

Sonra bir pil ve voltmetreden oluşan devre düzenini hazırladık. Piliin potansiyel farkını kaydederiz. Bu devreye direnç bağlayıp yeni potansiyel farkı baştaki değerle kıyaslarız.

3- Gözlemler ve bulgular... Yaptıklarım sonucunda neler buldum?

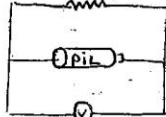
(Yani merak ettiklerime ulaşmaya çalışırken bulduğularım ve gözlediklerim nelerdir?)



$$V = 1,5V$$

$$V = \mathcal{E}$$

1. durum



$$V < 1,5V$$

$$V < \mathcal{E}$$

2. durum

Devreye lamba bağladığımızda lambanın parlaklığı pil sayısına bağlı olarak arttı.

Elektrik devresine şekildeki gibi bir direnç bağladığımızda $V = 1,5$ volt olan emilim $V = 1,4$ volt oldu. $R = 10\Omega$

1 pil varken =

$$V = 1,3 \text{ volt}$$

$$I = 0,17A$$

$$\frac{V}{I} = 7,6$$

2 pil varken =

$$V = 1,4 \text{ volt}$$

$$I = 0,18A$$

$$\frac{V}{I} = 7,7$$

3 pil varken =

$$V = 3 \text{ volt}$$

$$I = 0,4A$$

$$\frac{V}{I} = 7,5$$

4 pil varken = $\frac{V}{I} = 7,5$

$$V = 3,15 \text{ volt}$$

$$I = 0,42A$$

Arka sayfaya bakınız

- İddialar... Bulduklarım ve gözlediklerim sonunda ne iddia ediyorum?

Yani merak edip araştırdıklarım ile ilgili bu deney sonunda vardığım genel kaanatım kısa ve öz olarak...

* $\frac{V}{I}$ oranı pil sayısından bağımsızdır.

* Bir pilin uçlarına gerilim ölçer bağladığımızda gerilim ölçer bağlanan değeri gösterir. Aynı pile bir direnç bağladığımızda ise gerilim ölçerdeki değer düşer.

- Deliller(kanıtlar)... Bulduklarım ve gözlediklerim sonunda yukarıdaki iddiamı yaptım çünkü delillerim şunlardır: Yani bulduklarım ve gözlemlerimden ortaya çıkardığım iddiamı destekleyen deliller...

Bir iletkenin iki ucu arasındaki potansiyel farkının akım şiddetine oranı kullanılan il sayısından etkilenmez. Çünkü bu sabit oran iletkenin direncidir. Pil sayısındaki artış ya da azalış $\frac{V}{I}$ oranını değiştirmez.

Üretecin uçları arasındaki potansiyel farkın dış devreye verdiği akım şiddeti arttıkça azalır. Bunun sebebi, üreticinin iç direncinin olması ve potansiyelin bir kısmının bu direnç üzerine düşmesidir.

- Okuma ve karşılaştırmalar... Düşüncelerimin baskaları ile karşılaştırılması?

Yani düşüncemi arkadaşlarımdan düşünceleri ile ve kitaptan okuduklarımla karşılaştırdım ve vardığım sonuç...

Deney sonunda diğer gruptaki arkadaşlarımla vardığım sonucu karşılaştırdığımda onların da düşüncelerinin benimkilerle aynı olduğunu gördüm. Arkadaşlarım da $\frac{V}{I}$ oranının pil sayısından etkilenmeyeceğini, hatta pillerin paralel bağlansa da seri bağlansa da değişim olmayacağını düşünüyorlardı. Ancak, bunun tersini de düşünen arkadaşlarım vardı. Kitaptan okuduklarımla da vardığım sonucun doğru olduğunu gördükten sonra arkadaşlarıma $\frac{V}{I}$ oranının piller seri bağlansa da paralel bağlansa da değişmeyeceğini anlattım.

- Yansımalar... Düşüncelerim sürec içinde nasıl değişti?

Yani konu ile ilgili deneyin başındaki düşüncelerimle deneyin sonundaki düşüncelerimi karşılaştırarak değişimim ile ilgili vardığım sonuç...

Deneye başlamadan önce, elektrik devresinde kullandığımız pil sayısı arttıkça $\frac{V}{I}$ oranının da artacağını düşünüyordum. Bir iletkenin iki ucu arasındaki potansiyel farkta meydana gelen değişim ile akım şiddetinde meydana gelen değişim oranları birbirinden farklı olacağından $\frac{V}{I}$ oranı bundan etkilenecekti. Bana göre potansiyel farktaki değişim akım şiddetinden daha fazla olduğundan pil sayısı arttıkça $\frac{V}{I}$ oranı artacak, pil sayısı azaldıkça bu oran azalacaktı. Ancak deneyden sonra bu oranın pil sayısından bağımsız olduğunu, bir elektrik devresinde potansiyel farkta akım şiddetinin aynı oranda değiştiğini öğrendim.

Fenbilgisi Laboratuvarı Uygulamaları Deney Raporu

Deneyin Adı: MANYETİZMA

İsim-Soyisim: _____

Tarih: _____

1- Başlangıç düşünceleri... Soru yada sorularım nelerdir?
(Yani bu konu/deney ile ilgili neleri merak ediyorum?)

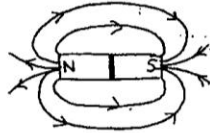
- * Manyetizmin etkisini cisimler önleyebilir mi?
- * Manyetizmi pusula olarak kullanabilir miyiz?
- * Bir manyetizma üretici kullanmadan elektrik akımı elde edilebilir mi?
- * Manyetik alan çizgileri nasıldır?

2- Test... Sorularıma cevap bulmak için ne yaptım?
(Yani merak ettiğime ulaşmak için ne yaptım?)



Manyetizmi statif çubuğuna tutturduk. Manyetizmin ip etrafında dönmelerini sağlayıp bıraktık. Dönme hareketinin tamamen sona ermesi için bekleriz. Manyetizmi durduktan sonra altına bir pusula yerleştiririz. Pusula ibresinin gösterdiği yön ile manyetizmi karşılaştırırız. Akım makarasının uçlarını iletken kablolarla ampermetrenin kutuplarına bağlarız. Bir manyetizmi akım makarasının üzerine gelecek şekilde yaklaştırırız. Manyetizmi akım makarasının içinde ileri-geri hareket ettiririz. Ampermetredeki değişimleri gözleriz. Daha sonra manyetizmi makaranın dışında hareket ettirerek ampermetrenin yine değişim gösterip göstermeyeceğini araştırırız. Manyetizmi çeşitli cisimlere yaklaştırırız. Çektiği cisimleri bir kenara ayırırız. Bu kez manyetizmi çektiği bu cisimlerin arasına tahta, plastik cam gibi maddeler koyarak manyetizmin cisimleri çekip çekmediğine bakarız.

3- Gözlemler ve bulgular... Yaptıklarım sonucunda neler buldum?
(Yani merak ettiğime ulaşmaya çalışırken bulduğularım ve gözlediklerim nelerdir?)



bu farklılık gösterdi.

İki manyetizmin zıt kutuplarını yaklaştırdığımızda birbirlerini çektiler. Aynı kutuplarını yaklaştırdığımızda ise birbirlerini ittiler. Manyetizmaların birbirlerine uyguladıkları bu kuvvetler uzaklıklarına bağlı olarak değişti.

Ampermetreye bağlı akım makarası içine bir manyetizmi doldurduğumuzda ampermetrenin ibresi saptı. Ancak manyetizmi hareketsiz iken bobinin neresinde olursa olsun ampermetre sapmadı. Ampermetredeki sapma devreden akım geçtiğini gösterdi.

Manyetizmi çektiği cisim arasına tahta, cam, plastik gibi maddeler koyduğumuzda manyetizmin etkisi değişmedi. Manyetizmi yine cismi çekti.

Arka sayfaya bakınız

4- İddialar... Bulduklarım ve gözlediklerim sonunda ne iddia ediyorum?

(Yani merak edip araştırdıklarım ile ilgili bu deney sonunda vardığım genel kaanatım kısa ve öz olarak...)

- * Miknatıs pusula olarak kullanılabilir.
- * Miknatısın etkisini cisimler önemez.
- * Bir miknatısla üreteç kullanmadan elektrik akımı elde edilir.

5- Deliller(kanitlar)... Bulduklarım ve gözlediklerim sonunda yukarıdaki iddiamı yaptım çünkü delillerim sunlardır:

(Yani bulduklarım ve gözlemlerimden ortaya çıkardığım iddiamı destekleyen deliller...)

Ağırlık merkezinden asılan miknatısın bir ucu kuzeyi, bir ucu da güneyi gösterir. Ancak pusula ile miknatısın kutupları birbirlerine göre zittir. Miknatıs, hiçbir etki olmadan geçtiği cisimleri, cisimle miknatıs arasına başka maddeler konulduğunda da çeker. Ancak miknatısla cisim arasına koyulan maddelerin kalınlığına bağlı olarak bu çekim kuvveti az da olsa zayıflar. Bobine sarılı halde bulunan tellerdeki serbest elektronlar bobinin içine dokunulan miknatıstan dolayı magnetik kuvvetin etkisinde kalırlar. Miknatısın hareketiyle elektronlar çift yönlü hareket ederler. Elektronların çift yönlü hareket etmesiyle akım oluşur.

6- Okuma ve karşılaştırmalar... Düşüncelerimin baskaları ile karşılaştırılması?

(Yani düşüncemi arkadaşlarımla düşünceleri ile ve kitaptan okuduklarımla karşılaştırdım ve vardığım sonuç...)

Deneye başlamadan önce gruptaki diğer arkadaşlarım bir miknatısla üreteç kullanmadan elektrik akımının asla elde edilemeyeceğini düşünüyorlardı. Ancak benim düşüncelerim onlarınkinden farklıydı. Devrede hiç batarya olmasa bile (mkn.) devreden akım geçebilirdi. Deneyden sonra arkadaşlarım üreteç kullanmadan akım elde edilebileceğini öğrendi. Deneyde gözlemlediklerimizi ve elde ettiklerimizi kitaptaki bilgilerle de karşılaştırdık. Vardığımız sonucun doğru olduğunu, benim düşüncelerimin yanlış olmadığını gördük. Diğer gruplardaki arkadaşlarımla da düşüncelerimi karşılaştırdığımda onların düşüncelerinin de benimkilerle aynı olduğunu gördüm.

7- Yansımalar... Düşüncelerim sürec içinde nasıl değişti?

(Yani konu ile ilgili deneyin başındaki düşüncelerimle deneyin sonundaki düşüncelerimi karşılaştırarak değişimim ile ilgili vardığım sonuç...)

Daha önce laboratuvar araç-gereçlerinden olan üç ayağı kendi başıma hiç kurmamıştım. Onun nasıl yapılacağını bilmiyordum. Deney esnasında üç ayağı kendim kurarak nasıl yapılacağını öğrendim. Deneye başlamadan önce miknatıs ile yön bulunabileceğini, çünkü miknatısın N kutbunun kuzeyi S kutbununsa güneyi gösterdiğini düşünüyordum. Deney bittiğinde ise fikirlerim değişti. Yön bulmada kullanılan pusula ile miknatısın kutuplarının zıt olduğunu gördüm.

Fenbilgisi Laboratuvarı Uygulamaları Deney Raporu

İsim-Soyisim: _____

Deneyin Adı: TRANSFORMATÖRLER

Tarih: _____

1- Başlangıç düşünceleri... Soru yada sorularım nelerdir?
(Yani bu konu/deney ile ilgili neleri merak ediyorum?)

- * Transformatorün bir ucunu güç kaynağına bağladığımızda diğer uçtan akım geçen mi?
- * Verimsiz transformator olur mu?
- * Transformatorün sarım sayısını değiştirirsek akım bundan nasıl etkilenir?
- * Suyun elektrolizinden yararlanarak Faraday sabitini nasıl hesaplarız?
- * Transformatorün sargılarında akım ve gerilim nasıl ölçülür?

6- Okuma ve karşılaştırmalar... Düşüncelerimin baskaları ile karşılaştırılması?

(Yani düşüncemi arkadaşlarımdan düşünceleri ile ve kitaptan okuduklarımla karşılaştırdım ve vardığım sonuç...)

Sarım sayısı ile potansiyel fark orantılıdır. Deneyden sonra ben ve grup arkadaşlarım bu sonuca ulaştık ve düşüncelerimizi diğer gruplardaki arkadaşlarımızın düşünceleriyle de karşılaştırdık. Onların düşüncelerinin de bizimkilerle aynı olduğunu gördük. Hastığımız bu sonucu daha sonra öğretmenimizin dağıttığı faylerden ve kitaptan okuduklarımızla da karşılaştırdık ve vardığımız sonucun doğru olduğunu gördük. Ayrıca deneyden önce gücün biriminin volt mu yoksa watt mı olduğu hakkında tartışmaya düşmüştük. En sonunda ise bunun watt olduğuna karar verdik.

7- Yansımalar... Düşüncelerim süreç içinde nasıl değişti?

(Yani konu ile ilgili deneyin başındaki düşüncelerimle deneyin sonundaki düşüncelerimi karşılaştırarak değişimim ile ilgili vardığım sonuç...)

(Basit şekli ile transformator yumuşak bir demir çekirdek etrafına sarılan iki tel bobinden oluşur.)

Deney başlamadan önce transformatorün sadece bir ucunu güç kaynağına bağladığımız halde diğer uçundan nasıl akım geçtiğini bilmiyordum. Ayrıca alternatif akım ve doğru akım arasındaki farkları pek fazla ayırt edemiyordum. Ancak deneyden sonra transformatorün primer ve sekonder kısmında nasıl akım oluştuğunu, transformatorün sadece alternatif akımla çalışabileceğini öğrendim. Ayrıca deneyden önce bu konuyla ilgili akımda pek çok soru vardı. Bazı bilgilerimi birbirleriyle ilişkilendiremiyordum. Deney bittigindeyse aktıma takılan her sorunun cevabını buldum.

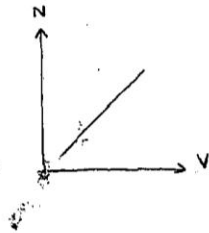
4- İddialar... Bulduklarım ve gözlediklerim sonunda ne iddia ediyorum?

(Yani merak edip araştırdıklarım ile ilgili bu deney sonunda vardığım genel kaanatım kısa ve öz olarak...)

- * Sarım sayısı arttıkça potansiyel fark artar.
- * Transformatorün bir ucuna güç kaynağı bağladığımızda diğer uçtan akım geçer.

5- Deliller(kanıtlar)... Bulduklarım ve gözlediklerim sonunda yukarıdaki iddiamı yaptım çünkü delillerim şunlardır:

(Yani bulduklarım ve gözlemlerimden ortaya çıkardığım iddiamı destekleyen deliller...)

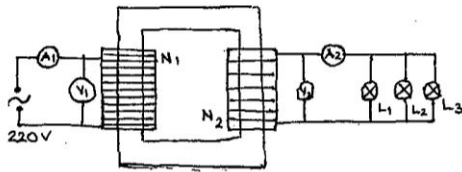


$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{N_1}{N_2} \Rightarrow \text{Sarım sayısı gerilimle doğru orantılıdır.}$$

Transformatorün üzerindeki metal parça sayesinde güç kaynağından çıkan alternatif akım bağlanır. Yani indüklenir. Primerden sekondere akım geçişi sağlanır.

2- Test... Sorularıma cevap bulmak için ne yaptım?

(Yani merak ettiklerime ulaşmak için ne yaptım?)



Yandaki devreyi kurduk. Sekonder bobine bağlı lambaları söndürdük. Primerdeki lambanın yanıp yanmadığına baktık. Sekonderdeki paralel bağlı lambalardan birincisini devreye sokarak I_1, V_1, I_2, V_2 değerlerini not ettik. Alınan akım ve voltaj değerlerinden faydalanarak P_1 ve P_2 güçlerini hesapladık. Denklem yardımıyla verimi bulduk. Sekonderdeki lambaların ikincisini de devreye sokarak biraz önceki adımları tekrarladık. Aynı işlemleri üçüncü lamba için de yaptık.

3- Gözlemler ve bulgular... Yaptıklarım sonucunda neler buldum?

(Yani merak ettiklerime ulaşmaya çalışırken bulduklarım ve gözlediklerim nelerdir?)

Bilindiği gibi en basit şekli ile a.c transformatorü yumuşak bir demir çekirdek etrafına sarılan iki tel bobinden oluşur. Demir çekirdek bir hortum görevi görür.

Transformator alternatif akımla çalışır. Doğru akıma ayarlandığı zaman çalışır.

1.

$$\text{Verim} = \eta = \frac{\text{Sekonderdeki güç}}{\text{Primerdeki güç}} = \frac{P_2}{P_1} = \frac{V_2 \cdot I_2}{V_1 \cdot I_1}$$

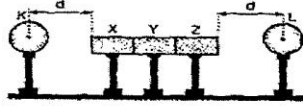
Formülden de görüldüğü gibi verim sekonderden sağlanan güçle doğru orantılı, primerden sağlanana ters orantılı çıktı.

Güç ise, $P = I^2 \cdot R$ dir. Deneyde de devreden geçen akımın karesiyle doğru orantılı olduğunu gözlemledim.

EK 6. Genel Başarı Testi

Ad-Soyad:

1-



Birbirine dokunmakta olan yüksüz ve iletken X, Y, Z cisimlerine yüklü K ve L cisimleri yaklaştırdığınızda Y'nin (+) elektrikle yüklü olduğu gözleniyor.

Buna göre,

- X ile Z (-) elektrikle yüküdür.
- K ile L'nin yük işaretleri (+) dir.
- Y'nin yük miktarı X veya Z'ninkinden fazladır.

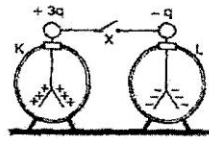
yargılarından hangileri doğrudur?

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

2-

Özdeş elektroskoplar $+3q$ ve $-q$ yüküyle yüküdür.

X anahtarı kapatıldığına göre,



- K elektroskopunun yaprakları biraz kapanır.
- L elektroskopunun yaprakları önce kapanır, sonra tekrar açılır.
- L elektroskopunun yaprakları tamamen kapanır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

3-

Elektrik yükü, özdeş iki elektroskopun topuzları birbirine dokundurulduğunda, yapraklar arasındaki açıklığın değişmemesi için, elektroskopların yüklerine ilişkin gerekli ve yeterli koşul aşağıdakilerden hangisidir?

- İkisinin de aynı büyüklükte ve zıt işaretli olması
- İkisinin de aynı büyüklükte ve aynı işaretli olması
- İkisinin de aynı büyüklükte olması
- İkisinin de eksi işaretli olması
- İkisinin de artı işaretli olması

4-

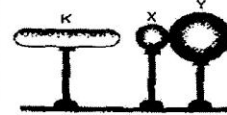
- İpek kumaşa sürtülen cam çubuk, yün kumaşa sürtülen ebonit çubuğu çeker.
- İpek kumaşa sürtülen cam çubuk, nötr bir cisme dokundurulursa elektron kaybeder.
- Yün kumaşa sürtülen ebonit çubuk, nötr bir cisme dokundurulursa elektron kaybeder.

yukarıdaki yargılarından hangileri doğrudur?

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

5-

Nötr ve iletken olan yarı çapları farklı X ve Y küreleri birbirine dokunmakta iken K cismi yeterince yaklaştırılıp sabit tutuluyor.



X ile Y birbirinden ayrılırken, K uzaklaştırıldığına göre,

- Y cismi - ile yüklenmiştir.
- K cismi - yüküdür.
- X'in yükü $+q$ ise, Y'ninki $-q$ dur.

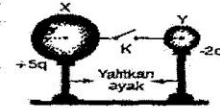
yargılarından hangileri doğrudur?

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

6-

İletken X ve Y kürelerinin yük miktarı $+5q$ ve $-2q$ dur.

K anahtarı kapatıldığına göre,



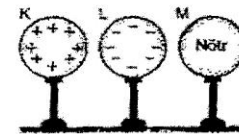
- X'ten Y'ye yük geçişi olur.
- Y'den X'e yük geçişi olur.
- Son durumda X'in yükü $+2q$, Y'ninki ise $+q$ kadar olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

7-

Tek başına bulunan iletken K, L, M kürelerinden K (+), L (-) yükü yüklü, M ise nötrdür.



Küreler iletken bir tele toprağa bağlanırsa, hangi kürelere topraktan yük geçişi olur?

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

8-

+ yüklü bir elektroskopun yapraklarının tamamen kapanabilmesi için,

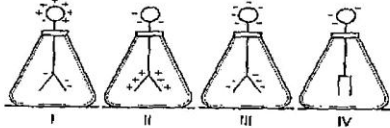
- Elektroskopun topuzuna nötr bir cisim dokundurmak
- Elektroskopun topuzuna negatif ve eşit miktar yükü bir cisim dokundurmak
- Elektroskopun topuzunu iletken tel ile toprağa bağlamak

İşlemlerinden hangileri yapılmalıdır?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ya da II
D) II ya da III E) I ya da III

9-

Nötr bir elektroskobun topuzuna yükü bir cisim yaklaştırıldığında, elektroskobtaki yük dağılımı,



I, II, III ve IV te verilenlerden hangileri gibi olmaz?

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

10-

Topuzu iletken telle toprağa bağlanmış bir elektroskobun topuzuna K cismi yaklaştırılıp sabit tutuluyor.

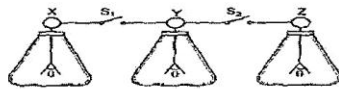
Toprağa elektron gittiğine göre,

- I. K cismi - yüküdür.
II. Elektroskobun topuzu + yüklü olur.
III. Elektroskobun yaprakları nötrdür.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

11-



Özdeş ve yükü X, Y ve Z elektroskoplarının yaprakları arasındaki açılar eşit ve θ dir. Önce S_1 anahtarı kapatılıp açılıyor, sonra ise S_2 anahtarı kapatılıp açılıyor. Bu sırada, Y elektroskobunun yapraklarının önce tamamen kapandığı, sonra ise biraz açıldığı gözleniyor.

Buna göre;

- I. X ile Z aynı cins yükte yüküdür.
II. Y ile Z aynı cins yükte yüküdür.
III. X ile Y zıt cins yükte yüküdür.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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

12-

Nötr bir elektroskoba (-) yüklü K cismi şekildeki gibi yaklaştırılıyor.

Toprak bağlantısı kesilerek K uzaklaştırıldığında;

- I. Elektroskobun topuzuna (+) yüklü cisim yaklaştırılırsa yapraklar daha da açılır.
II. Elektroskobun topuzuna (-) yüklü bir cisim yaklaştırılırsa topuzdaki (+) yüklerin sayısı artar.
III. Elektroskobun topuzuna (-) yüklü bir iletken dokundurduğunda yapraklar kapanıp tekrar açılır.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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

13-

İdeal bir transformatörde, sekonder devredeki sarm sayısı artırılırsa;

- I. Sekonderden çekilen akımın şiddeti azalır.
II. Sekonderden alınan gerilim artar.
III. Sekonderden alınan gerilim azalır.

yargılarından hangileri doğru olur?

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

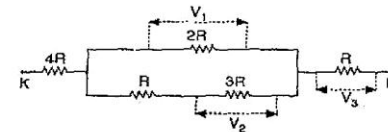
14-



Şekil I ve II'deki boyları $2l$ ve l yarıçapları r ve $2r$ olan X ve Y tellerinin yapıldığı maddelerin öz dirençleri oranları $\frac{\rho_X}{\rho_Y} = \frac{3}{2}$ 'dir. Buna göre $\frac{R_X}{R_Y}$ oranı kaçtır?

- A) $\frac{3}{2}$ B) 3 C) $\frac{7}{2}$ D) 6 E) 12

15-

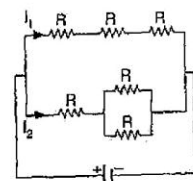


Şekildeki devre parçasında $2R$, $3R$, R dirençleri üzerindeki gerilimler sırası ile V_1 , V_2 ve V_3 'tür. Bu gerilimler arasında nasıl bir ilişki vardır?

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

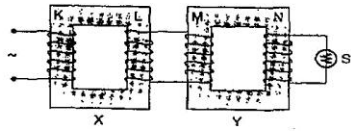
16-

Özdeş dirençlerden oluşan devrede şekildeki gibi i_1 ve i_2 şiddetinde elektrik akımları geçtiğine göre, $\frac{i_1}{i_2}$ oranı kaçtır?



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

17-



İdeal X ve Y transformatörleri şekildeki gibi bağlanıp çıkışa da S lambası bağlanıyor.

Buna göre,

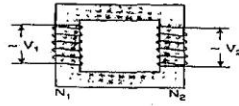
- I. K'nin sarım sayısını arttırmak
- II. N'nin sarım sayısını azaltmak
- III. M'nin sarım sayısını azaltmak
- IV. L'nin sarım sayısını arttırmak

S lambasının parlaklığını arttırmak için hangi işlemler yapılabilir?

- A) I ve III B) II ve III C) III ve IV
D) I ve IV E) I ve II

18-

Şekildeki transformatörde V_1 ve V_2 bobinlerdeki gerilimler, N_1 ve N_2 ise bobinlerdeki sarım sayıdır.



Buna göre; V_2 gerilimini arttırmak için,

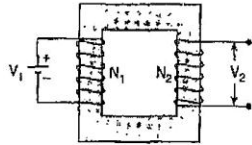
- I. V_1 arttırılmalı
- II. N_1 arttırılmalı
- III. N_2 azaltılmalı

İşlemlerinden hangileri tek başına yapılabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ya da II
D) I ya da III E) I ya da II ya da III

19-

Şekildeki transformatörde primer sargının sarım sayısı 200, sekonder sargının sarım sayısı 50 dir.



Primer devreye 20 volt uygulanırsa sekonder sargıdan kaç volt gerilim alınır?

- A) 0 B) 4 C) 5 D) 10 E) 20

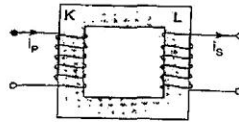
20-

Şekildeki alçaltan transformatörün yükselten olabilmesi için;

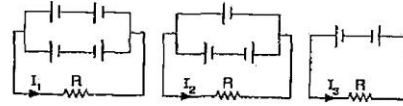
- I. K bobininin sarım sayısını arttırmak
- II. L bobininin sarım sayısını arttırmak
- III. I_p primer akımını azaltmak

İşlemlerinden hangileri yapılmalıdır?

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



21-

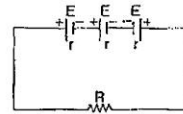


İç dirençleri önemsiz, elektromotor kuvvetleri ϵ olan üreteçler şekillerdeki gibi R direncine bağlanmışlardır. I_1 , I_2 ve I_3 akımları arasında nasıl bir ilişki vardır?

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

22-

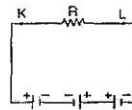
Herbirinin e.m.k'sı E, iç direnci r olan üç üreteç, şekildeki gibi biri ters olarak, R direncine bağlanmıştır.



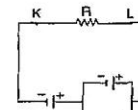
Bu devreden geçen akımın şiddeti aşağıdaki-lerden hangisiyle bulunabilir?

- A) $\frac{E}{R+r}$ B) $\frac{E}{R+3r}$ C) $\frac{2E}{R+2r}$
D) $\frac{2E}{R+3r}$ E) $\frac{3E}{R+3r}$

23-



Şekil-I



Şekil-II

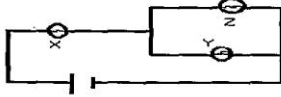
Özdeş üreteçlerle Şekil -I'deki devre kurulduğunda, R direncinden geçen akımın büyüklüğü i oluyor.

Aynı üreteçlerle Şekil -II'deki devre kurulursa, R direncinden geçen akımın büyüklüğü ve yönü ne olur? (Üreteçlerin iç dirençleri önemsenebilecektir.)

Büyüklüğü	Yönü
A) i	K'den L'ye
B) 2i	K'den L'ye
C) 3i	K'den L'ye
D) i	L'den K'ye
E) 2i	L'den K'ye

24-

Devredeki lambalar özdeşdir. Z lambası devreden çıkartılırsa X ve Y lambalarının parlaklıkları nasıl değişir.



- Her iki lambanın parlaklığı da artar.
- Her iki lambanın parlaklığında bir değişme olmaz.
- X lambasının parlaklığı azalır, Y lambasının parlaklığı artar.
- X lambasının parlaklığı değişmez, Y lambasının parlaklığı azalır.
- Y lambasının parlaklığı artar, X lambasının parlaklığı değişmez.

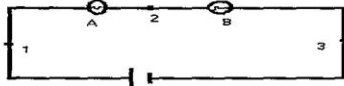
25-

Dört özdeş üreteç birbirine paralel bağlanarak bir lambanın yanması sağlanmıştır. Özdeş üreteçlerden ikisi devreden çıkarılırsa aşağıdakilerden hangisi gerçekleşir?

- Lambanın parlaklığı azalır
- Lambanın potansiyeli azalır
- Lambanın direnci azalır
- Lambanın yanma süresi değişmez
- Lambanın yanma süresi kısalmır

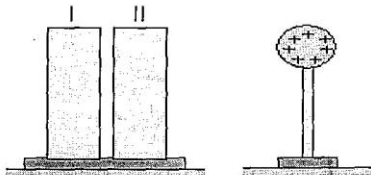
26-

Şekildeki devrede lambalar özdeşdir. Buna göre 1, 2, ve 3 noktalarındaki akımın şiddeti ve A, B lambalarının parlaklıkları konusunda aşağıdaki yargılardan hangisi doğrudur?



- Her üç noktada da akım aynıdır, A ve B lambaları aynı parlaklıkta yanar.
- $1 > 2 > 3$ şeklinde sıralanır. A lambası B den daha parlak yanar.
- 2 noktasında akım sıfır olur sadece A lambası yanar.
- 3 noktasında akım sıfır olur. A lambası B den daha parlak yanar.

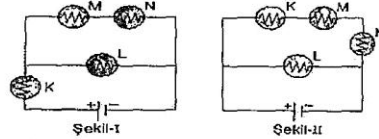
27-



Yüksüz I ve II iletken levhaları, yalıtın destek üzerinde, birbirine değmeden paralel duruyorken, (+) yüklü iletken küre, II levhasına değdirilirse, levhalardaki yük dağılımı nasıl olur?

-
-
-
-
-

28-

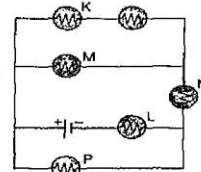


Şekildeki lâmbalar özdeş üretecin iç direnci önemsizdir. Lâmbalar Şekil-I'deki durumda ışık verirken Şekil-II'deki gibi bağlanırsa ışık şiddetleri nasıl değişir?

	K	L	M
A) Azalır		Artar	Değişmez
B) Azalır		Artar	Artar
C) Azalır		Artar	Azalır
D) Artar		Artar	Azalır
E) Artar		Değişmez	Artar

29-

Şekildeki devrede tüm lâmbalar özdeş, üretecin iç direnci önemsizdir. Hangi lâmba en parlak yanar?



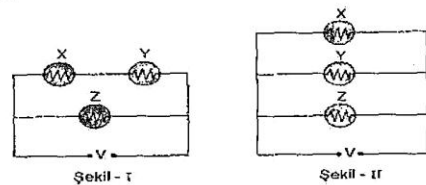
- K
- L
- M
- N
- P

30-

200 volt, 100 wattlık bir lâmbayı 250 voltluk iç direnci önemsiz bir üreteçle kullanabilmek için devreye seri olarak kaç ohm'luk bir direnç bağlanmalıdır?

- 25
- 50
- 100
- 150
- 200

31-

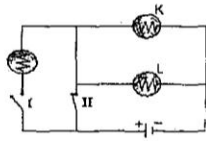


Şekil-I'deki gibi bağlanmış özdeş X, Y ve Z lâmbaları, Şekil-II'deki gibi bağlanınca, bu lâmbaların ışık şiddetlerinde nasıl bir değişme olur?

- X ve Y'ninki artar, Z'ninki değişmez.
- X ve Y'ninki azalır, Z'ninki değişmez.
- X ve Y'ninki artar, Z'ninki azalır.
- Üçünün de artar.
- Hiçbirinin de değişmez.

32-

Şekildeki devrede lâmbalar özdeşdir. (I) anahtarı açık, (II) anahtarı kapalıyken K ve L lâmbaları ışık vermektedir.

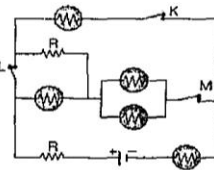


(I) anahtarı kapatılıp (II) anahtarı açılırsa, bu lâmbaların ışık şiddetleri için ne söylenebilir?

- A) K'ninki azalır, L'ninki artar.
B) İkisinin de azalır.
C) K'ninki azalır, L'ninki sıfır olur.
D) K'ninki artar, L'ninki azalır.
E) İkisinin de artar.

33-

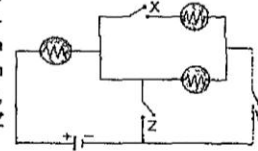
Şekildeki elektrik devresine K, L, M anahtarları kapalı iken tüm lâmbalar ışık veriyor. Anahtarlardan hangileri açılırsa, lâmbaların tümü yine ışık verebilir?



- A) Yalnız K B) Yalnız L C) Yalnız M
D) K ile L E) K ile M

34-

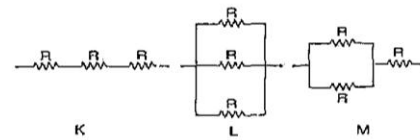
Şekildeki elektrik devresinde özdeş lâmbaların üçünün birden ışık vermesi için, açık olan X, Y, Z anahtarlarından



hangilerinin kapatılması yeterlidir?

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

35-



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

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

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

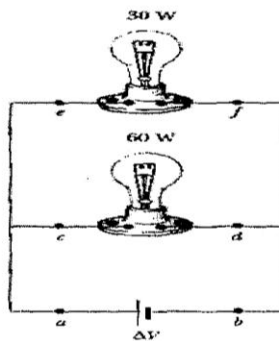
36- Şişirilmiş bir balonu saçınıza sürerseniz ikisinin de birbirini çektikleri görülür. Sürmeden sonra balon ve saçınızdaki yük miktarı sürmeden öncekine göre

- A) Az mıdır? B) Aynı mıdır? C) Daha çok mudur? D) Yanıtlamak için bilgi yetersizdir
37- A cismi B cisminde çekiliyor. B cisminin artı yüklü olduğu biliniyorsa A cismi için ne söylenebilir?

- A) Artı yüklüdür B) Eksi yüklüdür C) Elektrikçe nötrdür D) Yanıtlamak için bilgi yetersizdir

38- Aşağıdaki şekilde gösterilen iki ampul için f noktasından a noktasına doğru akım değerlerini en büyükten en küçüğe doğru sıralayınız

Cevap:



39- Eğer elektrik giderse ve hava kararıyorsa evinizde bulduğunuz araç gereçlerle aileniz için nasıl ışık üretebilirsiniz? Anneniz evde hiç mum ve el feneri bulamayacağınızı söyledi ve sizin sahip olduğunuz tek şey bir tel/kablo, bir pil ve küçük bir ampul. Lütfen bir çizim (elektrik devresi çizimi) yapın ve nasıl elektrik üreteceğini tanımlayın. Yaptığınızın çizimin altında bu ışık devresinin nasıl çalıştığını birkaç cümleyle açıklayınız.

40- Öğretmen senden bir tahta zemin üzerine elektrik devresi kurmanı istiyor. Elektrik devresini tamamladıktan sonra öğretmene göstermek için okula getiriyorsun. Elektrik devresini göstermek için hazırlanırken devredeki anahtarın kırılmış olduğunu fark ediyorsun. Devreye yeni anahtar takana kadar devreyi tamamlamak için hangi madde ya da maddeleri kullanırsın? Kullandığın madde ya da maddeleri niçin seçtin? Açıklayınız.

41- Ali telefonla polisi aradı ve evdeki çocuğun kaza sonucu elektriğe çarpıldığını söyledi. Polis eve geldiğinde çocuk elektrik prizinin yakınında, yerde yatıyordu. Elinde tomavida, ayağında ise terlikler vardı. Polis etrafına bakında, çocuğun yanında metal bir şey göremedi ve sordu;

Polis: Evde başka kimse var mı?

Ali: Hayır.

Polis: O zaman bu adamı tutuklayın!

Polis adamın katil olduğunu nasıl anladı?

ÖZGEÇMİŞ

18.12.1979 tarihinde Denizli'de doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Denizli'de tamamladı. 1998 yılında kazandığı Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Fizik Öğretmenliği bölümünden 2003 yılında lisans ile birleştirilmiş tezsiz yüksek lisans mezunu oldu. 2004 yılında Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsüne (18.04.2011 tarihinde Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsüne aktarıldı) kaydoldu. 05.10.2005 tarihinde Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Fizik Eğitimi Anabilim Dalı'nda Araştırma Görevlisi olarak göreve başladı. Halen bu görevini yürütmekte olan Mehmet Erkol evli olup, yabancı dili İngilizce'dir.