

**T.C.**  
**MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ**  
**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**YAPARAK YAZARAK BİLİM ÖĞRENMENİN (YYBÖ) GENEL**  
**FİZİK LABORATUARI-I DERSİNDE ÖĞRETMEN**  
**ADAYLARININ AKADEMİK BAŞARILARINA VE BİLİMSEL**  
**SÜREÇ BECERİLERİNE ETKİSİ**

**Dilek KARACA**

**Danışman:**  
**Yrd. Doç. Dr. Dilek ERDURAN AVCI**

**Haziran, 2011**  
**BURDUR**

**YAPARAK YAZARAK BİLİM ÖĞRENMENİN  
(YYBÖ) GENEL FİZİK LABORATUARI-I  
DERSİNDE ÖĞRETMEN ADAYLARININ  
AKADEMİK BAŞARILARINA VE BİLİMSEL  
SÜREÇ BECERİLERİNE ETKİSİ**

**MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
YÜKSEK LİSANS TEZİ  
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ**

**Dilek KARACA**

**Danışman:  
Yrd. Doç. Dr. Dilek ERDURAN AVCI**

**Haziran, 2011  
BURDUR**



## YÜKSEK LİSANS JÜRİ ONAY FORMU

**Dilek KARACA** tarafından **Yrd. Doç. Dr. Dilek ERDURAN AVCI** yönetiminde hazırlanan “**YAPARAK YAZARAK BİLİM ÖĞRENMENİN (YYBÖ) GENEL FİZİK LABORATUARI-I DERSİNDE ÖĞRETMEN ADAYLARININ AKADEMİK BAŞARILARINA VE BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNE ETKİSİ**” başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez savunma Tarihi *20.06.2011*

Yrd. Doç. Dr. Hasan GENÇ  
Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi  
Başkan

Yrd. Doç. Dr. Dilek ERDURAN AVCI

Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi

Jüri Üyesi

Yrd. Doç. Dr. Harun Şahin

Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi

Jüri Üyesi

### ONAY

Bu tez, Enstitü Yönetim Kurulunun ..... tarih ve ..... sayılı kararı ile kabul edilmiştir.

Doç. Dr. Ekrem ÇİÇEK

Müdür

Fen Bilimleri Enstitüsü

## TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans Eğitimim boyunca beni hep destekleyen, yanımda olan, bilgi ve tecrübesiyle bana yol gösteren, zamanını ve yardımını esirgemeyen, çalışmalarımı titizlikle inceleyen ve eleştirerek doğru yolu gösteren değerli danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Dilek ERDURAN AVCI'ya benim için verdiği tüm emekler için sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Araştırmamda ve Yüksek Lisans Eğitimim boyunca bana her konuda yardımcı olan, bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım, öneri ve eleştirileriyle çalışmama katkıda bulunan değerli hocalarım Yrd. Doç. Dr. Hasan GENÇ, Doç. Dr. Ekber TOMUL, Yrd. Doç. Dr. Fikret KORUR, Yrd. Doç. Dr. Erdal TAŞLIDERE ve diğer tüm hocalarıma çok teşekkür ederim.

Araştırmam boyunca her türlü kitap, makale, tez ve yayına ulaşmamda yardımcı olan Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Merkez Kütüphanesinden Gülşen UYSAL'a teşekkür ediyorum.

Son olarak yaşamım boyunca bana her konuda destek olan, her zaman yanımda olan, sevgilerini daima hissettiğim, en değerli varlıklarım olan annem Latife KARACA, babam Fırat KARACA, kardeşim Furkan KARACA ve ailem dediğim herkese çok teşekkür ediyorum.

**Dilek KARACA**  
**BURDUR, 2011**

# İÇİNDEKİLER

Sayfa

İÇİNDEKİLER .....	ii
ÖZET .....	ix
ABSTRACT .....	xi
TEŞEKKÜR .....	i
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ .....	viii
1. GİRİŞ .....	1
1.1. Problem Durumu .....	2
1.2. Fen Eğitiminde Laboratuar Kullanımı .....	3
1.3. Laboratuar Yaklaşımları .....	5
1.3.1. Doğrulama (İspatlama: Tümdengelim) Yaklaşımı .....	6
1.3.2. Tümevarım Yaklaşımı .....	7
1.3.3. Araştırmaya Dayalı Yaklaşım .....	7
1.3.4. Bilimsel Süreç Becerileri Yaklaşımı .....	8
1.3.5. Teknik Beceriler Yaklaşımı .....	9
1.4. Bilimsel Süreç Becerileri .....	9
1.4.1. Temel Bilimsel Süreç Becerileri .....	10
1.4.1.1. Gözlem Yapma .....	10
1.4.1.2. Ölçme .....	11
1.4.1.3. Sınıflama .....	12
1.4.1.4. Verileri Kaydetme (İletişim Kurma) .....	12
1.4.1.5. Sayı ve Uzay İlişkileri .....	13
1.4.2. Birleştirilmiş Süreç Becerileri .....	13
1.4.2.1. Nedensel Süreç Becerileri .....	14
1.4.2.1.1. Önceden Kestirme .....	14
1.4.2.1.2. Değişkenleri Belirleme .....	15

1.4.2.1.3. Verileri Yorumlama.....	15
1.4.2.1.4. Sonuç Çıkarma .....	16
1.4.2.2. Deneysel Süreç Becerileri .....	17
1.4.2.2.1. Hipotez Kurma ve Yoklama.....	17
1.4.2.2.2. Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme.....	18
1.4.2.2.3. Deney Yapma .....	19
1.4.2.2.4. Verileri Kullanma ve Model Oluşturma .....	20
1.4.2.2.5. Karar Verme .....	20
1.5. Yazma.....	20
1.5.1. Öğrenme Amaçlı Yazma .....	21
1.5.2. Fen Eğitiminde Öğrenme Amaçlı Yazma.....	24
1.5.3. Yapararak Yazarak Bilim Öğrenme .....	28
1.6. Problem Cümlesi.....	31
1.6.1. Alt Problemler .....	31
1.7. Araştırmanın Amacı .....	32
1.8. Araştırmanın Önemi.....	32
1.9. Araştırmanın Sınırlılıkları .....	33
1.10. Araştırmanın Varsayımları .....	33
1.11. Tanımlar .....	34
1.12. İlgili Yayın ve Araştırmalar .....	34
2. MATERYAL VE YÖNTEM.....	44
2.1. Araştırmanın Deseni.....	44
2.2. Çalışma Grubu .....	45
2.3. İşlem Basamakları.....	46
2.3.1. Deneysel İşlem Öncesi Süreç Basamakları.....	46
2.3.2. Deneysel İşlem Süreci Basamakları .....	47
2.3.3. Deneysel İşlem Sonrası Süreç Basamakları.....	50
2.4. Veri Toplama Araçları .....	50
2.4.1. Başarı Testi .....	50
2.4.2. Bilimsel Süreç Becerileri Testi .....	51
2.4.3. YYBÖ Şablonu .....	52
2.5. Güvenirlik.....	55

2.6. Verilerin Analizi .....	56
3. ARAŞTIRMA BULGULARI .....	57
3.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular .....	57
3.1.1. Deney ve Kontrol Gruplarının Başarı Ön Test Puanlarına İlişkin Bulgular .....	57
3.1.2. Deney ve Kontrol Gruplarının Başarı Son Test Puanlarına İlişkin Bulgular .....	58
3.1.3. Deney ve Kontrol Gruplarının Başarı Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Bulgular .....	60
3.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular .....	62
3.2.1. Deney ve Kontrol Gruplarının Bilimsel Süreç Becerileri Ön Test Puanlarına İlişkin Bulgular .....	62
3.2.2. Deney ve Kontrol Gruplarının Bilimsel Süreç Becerileri Son Test Puanlarına İlişkin Bulgular .....	64
3.2.3. Deney ve Kontrol Gruplarının Bilimsel Süreç Becerileri Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Bulgular .....	65
3.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular .....	67
4. TARTIŞMA VE SONUÇ .....	70
4.1. Sonuçlar .....	70
4.1.1. Başarı Puanlarına İlişkin Sonuçlar .....	70
4.1.2. Bilimsel Süreç Becerileri Puanlarına İlişkin Sonuçlar .....	71
4.1.3. Deney Puanlarına İlişkin Sonuçlar .....	71
4.2. Tartışma .....	72
4.3. Öneriler .....	73
5. KAYNAKLAR .....	75
EKLER .....	80
EK - 1 Başarı Testi .....	81
EK - 2 Bilimsel Süreç Becerileri Testi .....	90
EK - 3 YYBÖ Şablonu .....	99
EK - 4 İzin Yazısı .....	104
EK - 5 Başarı Testi Sorularının Kazanımlara ve Bilişsel Alan Sınıflama Düzeylerine Göre Dağılımı .....	105

EK - 6 Başarı Testi Madde Analizi Sonuçları.....	108
EK - 7 YYBÖ Rubriği .....	109
EK - 8 Başarı ve Bilimsel Süreç Becerileri Ön Testlerinin Normal Dağılıma İlişkin Analiz Sonuçları .....	110
EK - 9 Öğretmen Adaylarının Yazdığı YYBÖ Şablonlarından Örnekler .....	111
ÖZGEÇMİŞ .....	121



## ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

<b>Çizelge 1.1.</b> Fen eğitiminde öğrenme için yazma taslağı .....	26
<b>Çizelge 1.2.</b> YYBÖ öğrenci şablonu.....	29
<b>Çizelge 1.3.</b> YYBÖ öğretmen şablonu.....	29
<b>Çizelge 2.1.</b> Araştırmanın deseni.....	45
<b>Çizelge 2.2.</b> Deney ve kontrol gruplarının cinsiyete göre dağılımı .....	46
<b>Çizelge 2.3.</b> Bilimsel süreç becerileri testindeki soruların bilimsel süreç becerilerine göre dağılımı .....	52
<b>Çizelge 2.4.</b> Varyans analizi sonuçları.....	55
<b>Çizelge 3.1.</b> Deney ve kontrol gruplarının başarı ön test puanlarına ilişkin aritmetik ortalama ve standart sapma puanları.....	57
<b>Çizelge 3.2.</b> Deney ve kontrol gruplarının başarı ön test puanlarına ilişkin tek yönlü varyans analizi sonuçları.....	58
<b>Çizelge 3.3.</b> Deney ve kontrol gruplarının başarı son test puanlarına ilişkin aritmetik ortalama ve standart sapma puanları.....	59
<b>Çizelge 3.4.</b> Deney ve kontrol gruplarının başarı son test puanlarına ilişkin tek yönlü ANOVA analizi sonuçları .....	59
<b>Çizelge 3.5.</b> Deney grubu-I'in başarı ön test-son test puanlarına ilişkin t testi sonuçları.....	60
<b>Çizelge 3.6.</b> Deney grubu-II'nin başarı ön test-son test puanlarına ilişkin t testi sonuçları.....	61
<b>Çizelge 3.7.</b> Kontrol grubunun başarı ön test-son test puanlarına ilişkin t testi sonuçları.....	61
<b>Çizelge 3.8.</b> Deney ve kontrol gruplarının bilimsel süreç becerileri ön test puanlarına ilişkin aritmetik ortalama ve standart sapma puanları .....	63
<b>Çizelge 3.9.</b> Deney ve kontrol gruplarının bilimsel süreç becerileri ön test puanlarına ilişkin tek yönlü ANOVA analizi sonuçları.....	63
<b>Çizelge 3.10.</b> Deney ve kontrol gruplarının bilimsel süreç becerileri son test puanlarına ilişkin aritmetik ortalama ve standart sapma puanları .....	64

<b>Çizelge 3.11.</b> Deney ve kontrol gruplarının bilimsel süreç becerileri son test puanlarına ilişkin tek yönlü ANOVA analizi sonuçları.....	65
<b>Çizelge 3.12.</b> Deney grubu-I'in bilimsel süreç becerileri ön test-son test puanlarına ilişkin t testi sonuçları.....	66
<b>Çizelge 3.13.</b> Deney grubu-II'nin bilimsel süreç becerileri ön test-son test puanlarına ilişkin t testi sonuçları.....	66
<b>Çizelge 3.14.</b> Kontrol grubunun bilimsel süreç becerileri ön test-son test puanlarına ilişkin t testi sonuçları.....	67
<b>Çizelge 3.15.</b> Deney gruplarının deney puanlarına ilişkin aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri.....	68
<b>Çizelge 3.16.</b> Deney gruplarının toplam deney puanlarına ilişkin aritmetik ortalama ve standart sapma puanları.....	69
<b>Çizelge 3.17.</b> Deney gruplarının deney puanlarına ilişkin t testi sonuçları.....	69

## **SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ**

<b>YYBÖ</b>	: Yaparak Yazarak Bilim Öğrenme
<b>MEB</b>	: Milli Eğitim Bakanlığı

## ÖZET

### Yüksek Lisans Tezi

# Yaparak Yazarak Bilim Öğrenmenin (YYBÖ) Genel Fizik Laboratuvarı I Dersinde Öğretmen Adaylarının Akademik Başarılarına ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi

**Dilek KARACA**

**Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi**

**Fen Bilimleri Enstitüsü**

**Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı**

Bu çalışma Genel Fizik Laboratuvarı I dersinde Yazarak Yaparak Bilim Öğrenme (YYBÖ) şablonu ve geleneksel laboratuvar rapor formatı kullanımının öğretmen adaylarının başarıları ve bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı düzeyde bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılmıştır. Bu çalışmada yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırma 2010-2011 eğitim-öğretim yılında, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı'nda öğrenim gören 1. sınıf öğretmen adaylarından, iki deney ve bir kontrol grubu olmak üzere toplam 90 kişi ile yürütülmüştür. Deney gruplarından birinde YYBÖ şablonu, diğer deney grubunda YYBÖ şablonu ile birlikte akran değerlendirilmesi kullanılırken, kontrol grubunda geleneksel laboratuvar rapor formatı kullanılmıştır. Öğretmen adaylarının YYBÖ şablonlarının değerlendirilmesinde rubrik kullanılmıştır. Araştırma, haftada 2 ders saati olmak üzere toplam 26 ders saatini kapsayan sürede gerçekleştirilmiştir. Deney ve kontrol gruplarına başarı ve bilimsel süreç becerileri testi ön ve son test olarak uygulanmıştır. Araştırmadan elde edilen veriler SPSS (Statistical Package for Social Sciences Program) ve ITEMAN (Item and Analysis Program) programları ile analiz edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda elde edilen sonuçlar şunlardır:

- Deney ve kontrol grupları öğretmen adaylarının başarı son test puanları arasında deney grupları lehine anlamlı bir fark vardır.
- Deney ve kontrol grupları öğretmen adaylarının başarı ön test-son test puanları arasında, son test puanı lehine anlamlı bir fark vardır.
- Deney ve kontrol grupları öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri son test puanları arasında deney grupları lehine anlamlı bir fark vardır.
- Deney ve kontrol grupları öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri ön test-son test puanları arasında, deney gruplarında anlamlı bir fark varken, kontrol grubunda bir fark yoktur.
- YYBÖ şablonu ile birlikte akran değerlendirmesi yapan grup ile sadece YYBÖ şablonunu kullanan grup arasında bilimsel süreç becerileri açısından anlamlı bir fark bulunmamaktadır.
- YYBÖ şablonunun akran değerlendirmesi ile birlikte kullanımının öğretmen adaylarının deney puanlarını arttırmada daha etkili olduğu söylenebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Yapararak yazarak bilim öğrenimi şablonu, fizik laboratuvarı, başarı, bilimsel süreç becerileri, öğretmen adayları.

**Danışman:** Yrd. Doç. Dr. Dilek ERDURAN AVCI, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı

## **ABSTRACT**

**M.Sc. Thesis**

# **Effect of the Use of Science Writing Heuristic (SWH) in General Physics Laboratory I Lesson on Teacher Candidates' Achievement and Scientific Process Skills**

**Dilek KARACA**

**Mehmet Akif Ersoy University**

**Graduate School of Natural and Applied Sciences**

**Department of Science Education**

This study has been carried out in General Physics Laboratory I lesson, to determine if there are any significant differences between teacher candidates' achievement and science process skills by using Science Writing Heuristic (SWH) template and traditional laboratory report format. Quasi experimental design has been used in the study. The research was conducted in the academic year 2010-2011, with 90 people of two experimental and one control groups who are first grade teacher candidates studying in the Department of Science Education in Mehmet Akif Ersoy University. In one of the experimental groups SWH was used, in the other peer review was used in accordance with SWH and in the control group traditional laboratory report format was used. Rubric was used in the assessment of teacher candidates' SWH templates. The research was carried out in a total of 26 lessons covering 2 periods per week. Achievement and science process skills were implemented as pre and post-test to experimental and control groups. The data obtained from the research were analysed with SPSS (Statistical Package for Social Sciences Program) ve ITEMAN (Item and Analysis Program) programs. The analysis results are as follows:

- There is a significant difference between experimental and control groups teacher candidates' achievement post-test scores on behalf of experimental groups.
- There is a significant difference between experimental and control groups teacher candidates' pre-test and post-test scores on behalf of post-test scores.
- There is a significant difference between experimental and control groups teacher candidates' science process skills post-test scores on behalf of experimental groups.
- Among the science process skills pre-test and post-test scores of experimental and control groups teacher candidates, though there is a significant difference in experimental groups, there is no difference in the control group.
- There is no significant difference between group who used peer review together with SWH and group who used only SWH template in terms of science process skills.
- Using SWH template together with peer review can be said to be more effective in improving teacher candidates' experiment scores.

**Key Words:** Science Writing Heuristic template, laboratory of physics, achievement, science process skills, teacher candidates

**Advisor:** Assist. Prof. Dr. Dilek ERDURAN AVCI, Mehmet Akif Ersoy University, Faculty of Education, Department of Science Education

# 1. BÖLÜM

## GİRİŞ

Son yıllarda bilim ve teknolojideki hızlı gelişmeler düşünme, yaşama ve öğrenme hakkındaki görüşlerimizi hızlı bir şekilde değiştirmektedir. Artık sadece verilen birtakım bilgileri ezberleyen bireyler yerine, etrafını gözlemleyerek ve anlamlı sorular sorarak yanıt arayan nesiller yetiştirebilmek için, yaparak yaşayarak kalıcı ve etkili öğrenme sağlayan ortamlara ihtiyaç duyulmaktadır. Fen bilimlerinin, dersleri, içerikleri ve laboratuvar çalışmaları ile bu sürece en fazla katkı sağlayacak disiplinlerden biri olduğu söylenebilir.

Fen bilimlerini diğer bilimlerden ayıran en önemli özellik; öncelikle deneye, gözleme, keşfe önem vererek öğrencinin soru sorma, araştırma yapma becerisini geliştirme, onlara hipotez kurabilme ve ortaya çıkan sonuçları yorumlayabilme olanağı sağlamasıdır (Erkol ve diğ., 2008).

İçinde bulunduğumuz çağda araştıran, soruşturan, inceleyen, günlük hayatıyla fen konuları arasında bağlantı kurabilen, yaşamın her alanında karşılaştığı problemleri çözümede bilimsel metodu kullanabilen, dünyaya bir bilim adamının bakış açısıyla bakabilen bireyler yetiştirmek modern fen öğretiminin temel amaçlarından biri olmuştur (Tan ve Temiz, 2003).

Çepni ve diğ. (1997) fen bilimleri eğitiminin temel amaçlarından birinin öğrencileri bilimsel olarak okur-yazar düzeyine getirmek olduğunu ifade etmişlerdir. Bilimsel okur-yazarlık; fen bilimlerinin doğasını bilmek, bilginin nasıl elde edildiğini anlamak, fen bilimlerindeki bilgilerin bilinen gerçeklere bağlı olduğunu ve yeni kanıtlar toplandıkça değişebileceğini algılamak, fen bilimlerindeki temel kavram, teori ve hipotezleri bilmek ve bilimsel kanıt ile kişisel görüş arasındaki farkı algılamak olarak tanımlanmaktadır.

Fen ve teknoloji okur-yazarlığının önemini vurgulayan Fen ve Teknoloji programında, öğrenciyi fiziksel ve zihinsel olarak aktif kılan ve öğrencide kavramsal değişimi amaçlayan, yapılandırmacı yaklaşıma dayanan çeşitli öğretim stratejilerine ağırlık verilmiştir (MEB, 2006). Bundan dolayı son zamanlarda eğitimde öğrenciyi



merkeze alan ve daha aktif olmasını sağlayan çeşitli öğretim modelleri ortaya çıkmıştır. Bunlardan biri de özellikle laboratuvar çalışmalarında kullanılabilen, Türkçe'ye “Yaparak Yazarak Bilim Öğrenimi” olarak çevrilmiş olan öğrenme amaçlı yazma etkinliklerinin ön planda olduğu yöntemdir (Keys ve diğ., 1999; Hand ve Keys, 1999).

Bu yöntemin temelinde, gözlem yapma, yaptığı gözlemleri ifade edebilme, bilgi toplama, topladığı bilgileri düzenleme ve bu bilgilerden anlamlı sonuçlar çıkarma gibi fırsatlar bulunmaktadır. Bu yöntemde öğrenciler araştırma sorularını kendileri oluşturmakta, gözlemlerini sunmakta, deneyler tasarlamakta, iddialarda bulunmakta, iddialarını destekleyen ya da çürüten kanıtlarını ve ulaştıkları sonuçları ifade etmektedirler (Kışoğlu ve diğ., 2007).

YYBÖ ile ilgili yapılan çalışmalar uluslararası literatürde (Keys ve diğ., 1999; Hands ve diğ., 2001; Burke ve diğ., 2005) çok sayıda karşımıza çıksa da Türkiye’de yapılmış çalışma sayısı oldukça azdır (Erkol ve diğ., 2008; Erkol ve diğ., 2010; Erol, 2010). Fende formal ve informal bilgi arasında köprü görevi gören YYBÖ (Akkuş ve diğ., 2007)’nün Türk eğitim sisteminin hedeflenen amaçlarından olan bilimsel okuryazarlığın gelişimi ve anlamlı bilim öğrenmeyi desteklemek adına araştırmacılar için keşfedilmeyi bekleyen yeni bir olgu olduğu söylenebilir.

### **1.1. Problem Durumu**

Öğrenciler tarafından genelde anlaşılması zor, kuramsal bilgi ve işlemlere dayalı bir ders olarak görülen fen derslerinin uygulamaya dönüştürülmesinde, öğrenilenlerin somutlaştırılmasında ve edinilen bilgilerin kalıcılığının artırılmasında laboratuvar çalışmalarının önemli bir yeri vardır (Tanel ve Önder, 2010).

Laboratuvar kullanımının önemi öğretmen adaylarının yetiştirilmesinde daha da artmaktadır. Fen eğitiminin vazgeçilmezi olan laboratuvar çalışmaları ne yazık ki tam anlamıyla istenilen şeklini alamamıştır. Son yıllarda öğrenci merkezli ve yapılandırmacı öğretim yaklaşımlarının eğitime uygulanması konusundaki çabalar fen bilimleri eğitiminde etkinlik ve deney ağırlıklı bir yaklaşımın benimsenmesini zorunlu kılmaktadır. Geleceğin fen eğitimcileri bu ihtiyacı karşılayabilecek bir donanımla yetişmelidir. Bu yeni yaklaşımlar öğrencinin mümkün olan her fırsatta konuları deneysel etkinliklerle sorgulayarak, sonuçlar çıkarıp genellemeler yapmasını, böylece

bilgi üretim sürecine bizzat katılarak bilgiyi kendisinin yapılandırmasını sağlamalıdır (Erökten, 2010).

Bu bağlamda son yıllarda, öğrencilerin aktif olduğu öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinin kullanıldığı öğrenme ortamları oluşturulmaktadır. Öğrenciler öğrenme amaçlı yazma aktivitelerini kullandıkları öğrenme ortamlarında, yaptıkları gözlemleri ifade etmekte, hipotez kurmakta, hipotezlerinin çürüten ya da destekleyen kanıtlarını sunmakta, kısacası araştıran ve sorgulayan bireyler haline gelmektedirler (Kıışoğlu ve diğ., 2007). Bu araştırmada öğretmen adayları, fizik laboratuvarında öğrenme amaçlı yazma aktivitelerini kullanma fırsatı bulmuşlardır. Öğretmen adayları gözlem yapmışlar, hipotez kurmuşlar, hipotezlerinin doğruluğunu test etmişlerdir. Kendi bilgileri ile arkadaşlarının bilgilerini ve bilimsel kaynaklardaki bilgileri karşılaştırma fırsatı bulmuşlardır. Bu çalışmada öğretmen adaylarının YYBÖ kullanımı ile başarıları ve bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişki incelenmiştir.

## **1.2. Fen Bilgisi Eğitiminde Laboratuvar Kullanımı**

Fen; bireylerin doğayı, doğa olaylarını ve çevrelerinde gerçekleşen pek çok olguyu kavramalarını amaçlamaktadır. Fen bilimlerinin ve ona dayalı olarak üretilen teknolojinin toplumların gelişmesine sağladığı katkılar sayılamayacak kadar çoktur. Bu nedenle fen öğretiminin önemi gittikçe artmaktadır. Günümüzde gelişmiş ülkeler, gelecekte güçlü ve söz sahibi olmanın ancak fen alanında yetişmiş insanlarla mümkün olabileceği düşüncesiyle fen öğretimine büyük önem vermektedirler (Gürses ve diğ., 2004).

Fen bilimlerinin içeriğindeki bazı olgular ve kavramlar öğrenciler tarafından soyut ve karmaşık olarak algılanmaktadır. Bu durum karşısında, yaparak yaşayarak, görselleştirilerek konuları anlatabilmek çok büyük önem taşımaktadır. İşte fen öğretiminde böyle durumlar karşısında yaparak yaşayarak, görerek hissederek öğrenmenin gerçekleştirildiği ortamlar laboratuvarlardır (Bozkurt ve diğ., 2008).

Fen eğitimi için laboratuvarlar, öğrenilmesi istenen konu ya da kavramın öğrenciye bireysel olarak ya da küçük gruplar halinde, çeşitli şekillerde (demonstrasyon, yaparak ya da yaptırarak) gösterilip öğretilmeye çalışıldığı, çeşitli araç-gereçlerin bulunduğu derslikler veya özel çalışma yerleri olarak tanımlanan

mekanlardır. Laboratuvarlı öğretimin temelinde olgu ya da olayların özel koşullarda denenmesi ve sonuçlarının gözlenmesi yatmaktadır. Aynı zamanda laboratuvar, öğrencilerin gözlem yapma, düşünme, yorumlama, değerlendirme, karşılaştırma, yeni fikirler ortaya koyma gibi yeteneklerini geliştirmesi açısından da çok önemlidir (Bozkurt ve diğ., 2008).

Laboratuvarlar öğrencilerin derste görmüş oldukları teorik bilgilerin pratiğe döküldüğü yerlerdir. Öğrenciler laboratuvarlarda aktif olarak çalışmalara katılır, bir deney düzeneği kurmasını, veriler elde etmesini, verileri kaydetmesini, bu verilerden sonuç, yorum çıkarmasını öğrendikleri için, ezberden uzak anlamlı ve kalıcı öğrenme gerçekleştirmiş olurlar. Bu durum öğrencilerin özgüvenlerini arttıracak gibi fene karşı tutumlarını da olumlu yönde etkileyecektir ve derse daha da motive olacaklardır (Erbaş ve diğ., 2005).

Başlangıçta teorik olarak açıklanan konuların ispatlanması amacıyla yapılan laboratuvar çalışmaları, günümüzde öğrencilerin bireysel veya grupla serbest olarak çalışıp bilgiyi keşfettikleri bir ortama dönüşebilmektedir (Çepni ve Ayvaci, 2006; Çepni ve diğ., 2005). Bilginin ürüne dönüştüğü laboratuvar çalışmaları, eleştirel düşünmeyi, bilimi anlamayı ve sevmeyi, el becerilerini ve işlem yeteneklerini geliştirmeyi, bilgiyi kullanmayı, gözlem yapmayı ve gözlemler sonucunda sonuç çıkarmayı sağladığı için fen eğitiminin önemli bir parçası, odak noktasıdır (Erbaş ve diğ., 2005).

Hiçbir fen bilim dalı deneylere yer verilmeksizin tam olarak öğretilemez. Teorik olarak verilen bilgilerin soyuttan somuta dönüştürülememesi ve günlük yaşamla bağlantı kurulamaması fen öğretiminin yeterince etkili olamamasına neden olmaktadır. Bu durumu slogan haline getiren “duydum ve unuttum, gördüm ve hatırlarım, yaparım ve anlarım” deyimini çok net biçimde açıklamaktadır. Öğrencilerin bunu gerçekleştirmek için, yani soyut bilgilerini somuta dönüştürerek ve günlük yaşamındaki olaylarla bağlantısını kurarak anlamlı ve kalıcı öğrenmeyi gerçekleştirmek için kendilerini zevkli ve heyecanlı bir öğrenme ortamında hissetmeleri gerekmektedir. Bu tür ortamlar ancak laboratuvarlar olabilir (Çepni ve diğ., 2005).

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

- Bilimin özü ve metodunun anlaşılmasında,
- Problem çözme kabiliyetini geliştirmesinde,

- Günlük hayatta karşılaşılan olayların algılanıp, incelenmesinde,
- Teknik ve bilimsel süreç becerilerinin gelişmesinde
- Analiz etme ve genelleme yapma yeteneklerinin gelişiminde,
- Fen dersine olan ilgi ve motivasyonların artırılmasında,
- Bilgilerin sıralı bir düzen halinde sunulmasında,
- Bilinen teori ve modellerin de zamanla değişebileceği fikrinin kazanılmasında,
- Bilimsel araştırmaya ve bilim adamı olmaya karşı öğrencilerin pozitif tutum

kazanmalarında katkılar sağlayabileceği olarak sıralanabilir. Bunlara ek olarak deney yapma sürecinde, öğrenciler karşılıklı fikir alış-verişi yaparak kendi düşüncelerini yapılandırır ve bu süreçte iletişim becerilerini de geliştirmiş olurlar (Çepni ve diğ., 2005).

Çepni ve Ayvacı (2006)'ya göre genel olarak laboratuvar çalışmalarıyla kazanılması hedeflenen amaçlar şunlardır:

1. Öğrencilere, teorik olarak verilen fen derslerine ait bilgileri, laboratuvarde deneylerle destekleme becerisi kazandırmak.
2. Öğrencilerin, laboratuvarde ve pratik çalışmalarda kullanacakları materyal, araç-gereçleri tanımalarını ve kullanmalarını sağlamak.
3. Öğrencilere derslerde teorik olarak verilen bilgilerin günlük yaşamda kullanılabilirliğini göstererek, günlük hayatla ilişkilendirme kabiliyetlerini geliştirmelerine imkân sağlamak.
4. Öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerini arttırmak.
5. Öğrencilerin bilime karşı; ilgi, merak ve olumlu tutum geliştirmelerini sağlamak.
6. Öğrencilerin bilimsel düşünmelerini geliştirmek.
7. Öğrencilerin yaratıcı düşünme ve problem çözme becerileri geliştirmek.
8. Öğrencilerin veri toplama, gözlem yapma ve sonuçları yorumlama gibi uygulama becerilerinin geliştirilmesini sağlamak.

### **1.3. Laboratuvar Yaklaşımları**

Laboratuvar yöntemi, fen bilimleri ile ilgili temel bilgilerin öğrenciler tarafından bizzat yapılarak öğrenilmesini amaçlamaktadır. Laboratuvar yöntemi öğrencilerde akıl yürütmeyi, eleştirel düşünmeyi, bilimsel bakış açısını, problem çözme yeteneklerini geliştirme gibi pek çok olumlu katkılar sağlamaktadır. Bu yüzden laboratuvar

uygulamaları, fen eğitiminin ayrılmaz bir parçası ve odak noktasını oluşturmaktadır (Orbay ve diğ., 2003; Şahin ve diğ., 2000).

Laboratuvar destekli fen öğretimi yaklaşımı beşe ayrılır. Bunlar (Bozkurt ve diğ., 2008):

- 1) Doğrulama (İspatlama: Tümdengelim) Yaklaşımı
- 2) Tümevarım Yaklaşımı
- 3) Araştırmaya Dayalı Yaklaşım
- 4) Bilimsel Süreç Becerileri Yaklaşımı
- 5) Teknik Beceriler Yaklaşımı

### **1.3.1. Doğrulama (İspatlama: Tümdengelim) Yaklaşım**

Bu yaklaşım derslerde öğrencilere teorik olarak sunulan bilgilerin laboratuvar ortamında deneylerle ispatlanması ve doğrulanması esasına dayanır. Doğrulama yaklaşımıyla yapılan deneylerde öğrencilere gerekli olan tüm bilgiler (deneyde amaçlananın ne olduğu, nasıl yapılacağı, izlenecek olan basamaklar, sonucunun ne olacağı gibi) verildiği için öğrencinin tek yapması gereken verilen işlem sırasına göre deneyi yapmak ve istenen sonuca ulaşmaktır (Çepni ve diğ., 2006).

Bu yaklaşımın avantajlı olduğu kadar dezavantajlı yönleri de vardır. Öğrencilerin özel yeteneklerinin gelişmesine engel olan bu yaklaşım, özellikle yeni öğretim programı öğrencinin yaparak yaşayarak keşfederek öğrenmesini gerektirdiği için yapısalcı yaklaşım ve buluş yoluyla öğrenme gibi yaklaşımlara uygun değildir. Tüm öğrenciler aynı anda aynı deneyi yapacakları için materyal sıkıntısı yaşanabileceği gibi yetenekli öğrencilerin sıkılmasına yol açacaktır (Bozkurt ve diğ., 2008).

Bunun yanında öğrencinin (Bozkurt ve diğ., 2008):

- Deney yürütmede ihtiyaç duyacağı pratik ve teknik becerilerinin gelişmesine yardım etmesi,
- Fen bilimlerinin temel yasa ve prensiplerini bizzat deneyerek ispatlama olanağına sahip olması ve böylece fen bilimlerine karşı tutumlarını olumlu etkilemesi,
- Gözlem yapma, verileri kaydetme karşılaştırma yapma, uzay ve sayı ilişkileri kurabilme gibi bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye fırsat vermesi

açılırlarından faydalı tarafları da bulunmaktadır.

### **1.3.2. Tümevarım Yaklaşımı**

Öğrencilere kavram, prensip ve yasaları özelden genele doğru ilerleyen bir düzenle kazandırmaya çalışan bu yaklaşımda öğrenciler deney sonunda neler gerçekleşeceği konusunda bilgilendirilmezler. Parçalardan bütüne ulaşarak genelleme yapmaya çalışan öğrenciler, bilimsel bilgileri kendileri edinmeye çalışırlar. Laboratuvar ortamında elde ettikleri bu bilgileri birbirleriyle paylaşarak, tartışarak konu hakkında bir sonuca ulaşırlar. Süreç boyunca öğrencinin kendisi aktif olduğu için anlamlı ve kalıcı öğrenmede çok etkili bir yöntemdir (Bozkurt ve diğ., 2008; Çepni ve diğ., 2006).

Bu yaklaşımda öğrencinin deney sonunda nasıl bir sonuca ulaşacağı bilinmemesine rağmen, deney sırasında gereksinim duyabileceği araç-gereçler öğretmen tarafından belirlenip temin edilmelidir. Deneyin yapılması, verilerin toplanması, kaydedilmesi ve yorumlanması öğrenciye bırakılır. Bu yönüyle bu yaklaşım açık ve deneylere dayalı laboratuvar tekniğine benzemektedir (Akt: Aydoğdu ve diğ., 2004; Bozkurt ve diğ., 2008).

### **1.3.3. Araştırmaya Dayalı Yaklaşım**

Bilimsel bilginin sürekli değişip geliştiğinden yola çıkarak öğrenmenin öğrenildiği, bilgiyi araştırıp bulmayı, kullanmayı, bireysel ve ekiple çalışma ve iletişim becerilerinin geliştirilmesinin hedeflendiği öğrenme-öğretme süreçleri üzerine odaklanmış bir yaklaşımdır. Eğitimde araştırma (Bozkurt ve diğ., 2008):

- Soru sorma,
- Gözlem yapma,
- Var olan bilgileri ortaya çıkarmak amacıyla kitap ya da diğer kaynakları inceleme,
- Araştırmalar planlama,
- Veri elde etme, analiz etme ve yorumlama için araçları kullanma,
- Elde edilen veriler ışığında bilinenleri tekrar gözden geçirme,
- Tahminlerde bulunma ve sonuçları tartışma

süreçlerini içeren çok yönlü bir etkinlik olarak tanımlanmaktadır.

Bu yaklaşım hipotez test etme türü deneyine karşılık gelmektedir. Bu tür deneylerde öğrenci, kendi kurduğu veya herhangi bir kaynaktan çıkardığı bir hipotezle ilgili olarak deneyler planlayıp gerekli araç ve gereçleri temin edip deney düzeneğini kurar, deney yapar, verileri ve gözlemleri kaydeder. Verilerinden sonuçlar çıkarır, yorumlar yapar (Çepni ve diğ., 1997).

Öğretmen merkezli geleneksel öğretim yöntemlerine göre daha etkili olduğu ortaya konmasına rağmen, günümüzde araştırmaya yoluyla öğrenmeye pek rastlanmamaktadır. Bunun sebepleri arasında (Bozkurt ve diğ., 2008):

- Sorgulamanın ne olduğunun tam olarak anlaşılabilmesi,
- Sorgulamaya dayalı öğretimin yalnız başarılı öğrenciler ile gerçekleştirilebileceğine dair inanç,
- Öğretmenlerin sorgulamaya dayalı öğretim için kendilerini yetersiz hissetmeleri,
- Gerçekleri öğretmeye karşı duyulan bağlılık,
- Dersin amacının öğrencileri bir sonraki öğretim yılına hazırlama olduğuna inanma sayılabilir.

#### **1.3.4. Bilimsel Süreç Becerileri Yaklaşımı**

Laboratuarda deney, gözlem ve inceleme yapma sürecinde gerekli olan ön şart, bilimsel süreç becerilerinin kazanılmasıdır. Bu beceriler kazanılmadıkça, öğrencilerin bilgiye ulaşmada güçlük çekecekleri açıktır. Bundan dolayı fen öğretiminin temel amaçlarından biri de öğrencilere bilimsel süreç becerilerini kazandırmaktır (Çepni ve diğ., 2005).

Bu yaklaşım öğrencilerin, gözlem yapma, sınıflandırma, yer zaman ilişkilerini kullanma, sayıları kullanma, ölçme, sonuç çıkarma, kestirimde bulunma, işlevsel tanımlar yapma, değişkenleri saptama ve kontrol etme, verileri yorumlama, deneyleri planlayıp gerçekleştirme gibi bilişsel becerilerin öğrencilere kazandırılması amacıyla laboratuvarın kullanılmasını sağlayan bir yaklaşımdır. Diğer yaklaşımların da amaçları arasında bilimsel süreç becerilerinin kazandırılması olması nedeniyle bu yaklaşım diğerlerinden tamamen ayrı tutulmamalıdır (Aydoğdu ve diğ., 2004).

### **1.3.5. Teknik Beceriler Yaklaşımı**

Teknik beceriler yaklaşımı, bazı özel laboratuvar araçlarının kullanılması ve deney düzeneklerinin kurulması ile ilgili teknik becerilerin geliştirilmesine yönelik olarak laboratuvarların kullanılmasını gerektirir. Bu yaklaşım sayesinde öğrenciler fen bilgisine yönelik etkinlikleri gerçekleştirme becerilerine sahip olmuş olurlar. Laboratuvara yeni gelen araç-gereçlerin öğrencilere öğretilmesinde bu yaklaşımın kullanılması uygundur. Öğrenciler edindikleri teknik beceriler yardımıyla deneylerin laboratuvarında güvenli bir şekilde yapılmasını ve sonuçlandırılmasını sağlamada etkili olurlar (Bozkurt ve diğ., 2008). Ayrıca bu sayede öğrenciler araç-gereçlerin özellikleri, işlevleri hakkında bilgi sahibi olduklarından bir aracın bulunmaması durumunda onun yerine hangi aracı kullanabileceğini bildikleri gibi, kazanacakları deneyim ve becerilerden yararlanarak deneylere yeni boyutlar kazandırılacaklar ve kendi kendine öğrenme sürecini de hızlandırmış olacaklardır (Çepni ve diğ., 2005).

### **1.4. Bilimsel Süreç Becerileri**

Son zamanlarda fen bilgisi eğitimi ve öğretimi alanında yapılan bilimsel çalışmalar, öğrencilerin fen bilimlerindeki başarısının etkileyen faktörlerin başında öğrenme-öğretme modellerinin geldiğini göstermektedir. Fen eğitiminin en verimli şekilde nasıl öğretileceğini belirlemek için çok sayıda çalışma yapılmaktadır. Ama bunu tam olarak belirlemek çok zordur. Genel olarak vurgulandığı gibi fen eğitiminde öğrencinin aktif olduğu, sorular sorduğu, düşündüğü, düşündüklerini farklı yollarla sınıadığı, fikirler ürettiği ve bu fikirleri paylaştığı öğrenme ortamları olmalıdır. Öğrencilerin fen konularını öğrenmek, doğa olaylarını farklı bir şekilde açıklamak ve betimlemek için ihtiyaç duydukları bu yöntem ve teknikler, bilimsel süreç becerileri olarak adlandırılan zihinsel becerilerdir (Ateş ve Bahar, 2002).

Son yıllarda bilimsel süreç becerilerine verilen önemin nedeni, fen öğretiminde bu becerilere ihtiyaç duyulmasının yanında, öğrencilerin gözlem ve deneyimlerinden anlamlı bilgiler oluşturabilmelerini sağlamasıdır. Ayrıca, bilimsel süreç becerileri sadece fen öğrenirken değil, diğer öğrenmelerde de kullanılan becerileridir (Kılıç, 2003).



Araştırmacılar tarafından yapılmış çok çeşitli bilimsel süreç becerileri tanımlarına rastlamak mümkündür. Bu tanımlardan bazıları şu şekildedir:

Fen bilimlerinde öğrenmeyi kolaylaştıran, araştırma yol ve yöntemlerini kazandıran, öğrencilerin aktif olmasını sağlayan, kendi öğrenmelerinde sorumluluk alma duygusunu geliştiren ve öğrenmenin kalıcılığını arttıran temel becerilere bilimsel süreç becerileri denir (Çepni ve diğ., 1997).

Temizyürek (2003), bilimsel süreç becerilerini fen bilimlerinde doğa olayları ile bilimsel gerçekleri ortaya çıkarmak için kullanılan yetenek ve düşünme süreçleri olarak tanımlamıştır.

Taşar ve diğ. (2002) bilimsel süreç becerilerini, fen bilimlerinde öğrenmeyi kolaylaştıran, araştırma yol ve yöntemlerini kazandıran, öğrencilerin aktif olmasını sağlayan, kendi öğrenmelerinde sorumluluk alma duygusunu geliştiren ve öğrenmenin kalıcılığını arttıran temel beceriler olarak tanımlamışlardır.

Dökme ve Ozansoy (2004)'a göre bilimsel fen ile uğraşanların sahip olmaları gereken; duyu organlarıyla gözlem yapma, gözlemlerine dayalı araştırma yapma, nicel tanımlamalar için lme yapma, çıkarım yapma, tahmin yapma, yeni bilgilere ulaştııa çıkarımları değiştirme gibi becerilere sahip olmaktır.

Bilimsel süreç becerileri; temel süreçler ve birleştirilmiş süreçler (nedensel süreçler ve deneysel süreçler) olarak sınıflandırılabilir (Çepni ve diğ., 1997; Dönmez ve diğ., 2007).

#### **1.4.1. Temel Bilimsel Süreç Becerileri**

Bilimsel süreç becerilerinin temelini oluştıran becerilerdir. Bu beceriler; gözlem yapma, lme, sınıflama, verileri kaydetme, sayı ve uzay ilişkileri kurmadır.

##### **1.4.1.1. Gözlem Yapma**

Bilim gözlemlerle başlar ve her zaman, önceki bilgi birikimini temel alarak hayat boyu devam eder (Çepni ve diğ., 1997). Carin (1993) bilimin en temel süreci olan gözlem yapmanın, duyu organlarıyla veya duyu organlarının hassasiyetini arttıran araç

ve gereçlerle objeleri veya olayları inceleme becerisi olarak tanımlamaktadır (Akt: Temiz, 2007).

Etkili bir gözlem belirli bir amaçla, dikkatle ve sistemli bir şekilde bakmaktır. Gözlem yaparken nesnelerin özelliklerine, hareketlerine, şekillerine, rengine ya da yapılarındaki değişimlere dikkat edilir. Erbaş ve diğ. (2005)'e göre gözlemler nitel ve nicel olmak üzere ikiye ayrılır.

Nitel gözlem; herhangi bir olayın bir araç yardımı olmaksızın doğrudan duyu organları yardımıyla gözlenmesidir. Örneğin, ateşe atılan kâğıdın, kesilen odunun, havada asılı duran bilyenin yere düşmesi gibi. Nicel gözlem ise; duyu organları ile desteklenerek yapıldığı gözlemlerdir. Örneğin, termometre ile sıcaklığın, cetvel ile uzunluğun, barometre ile basıncın ölçülmesi gibi. Nicel gözlemlerde ölçü aracı kullanılıp sonuçlar sayısal olarak belirlendiği için kişiden kişiye değişmeyip kesin sonuçlar verir.

Çocukların ilköğretimden itibaren bilişsel gelişim düzeylerindeki ilerlemeye paralel olarak gözlemlerinin de nitelden nicele doğru bir gelişim gösterdiği ifade edilmektedir. Bu dönemde çocuklar gözlem yaparken dikkatlerini hem benzerlikler hem de farklılıklar üzerine odaklayabilir ve böylece nesnelere hakkında daha detaylı bilgi edinirler (Demir, 2007).

Gözlemin öğrencilere kazandırdıklarını Temiz (2001) şu şekilde ifade etmiştir:

1. Gözlem öğrencileri meraklı olmaya sevk eder.
2. Benzerliklerin ve farklılıkların gözlenmesi, sınıflama becerisi ve değişkenleri tanımlama ve değiştirme becerilerinin gelişmesi için gereklidir.
3. Olaylardaki ardıcılıkların gözlenmesi ve kavramların geliştirilmesine yardım eder.
4. Bilgilerin geliştirilmesini sağlar.
5. Araştırma dürtüsünü harekete geçirir.

#### **1.4.1.2. Ölçme**

Ölçme, en basit seviyede kıyaslama ya da saymadır. Başka bir ifadeyle de yapılan gözlemlerin nicel veriye çevrilmesidir (Turgut ve diğ., 1997). Ölçme, bilinmeyen niceliklerin bilinenlerle kıyaslanması, karşılaştırılması ya da tanımlanması

olarak da tanımlanabilir. Ölçümler düzenli ve sistematik biçimde standart ölçüm birimleriyle belirlenerek grafik, çizelge ya da tablolar halinde kaydedilmelidir (Akt: Korucuoğlu, 2008).

Nitelikli ölçme becerilerine sahip olup onları kullanabilmek için nicel gözlem, sınıflama ve karşılaştırma gibi önemli becerilere sahip olunması gerekir ve deneyim olmadan gelişemez (Çepni, 2006; Temiz, 2001).

Çepni ve diğ. (1996)'e göre ölçme becerisi gelişmiş bir öğrenci:

1. Bir cismin herhangi bir özelliğini (uzunluk, ağırlık, vb.) uygun ölçme araçları kullanarak belirleyebilir.
2. Bazı bilimsel ölçme araçlarını kullanabilir (metre, termometre, vb.).
3. Çeşitli birimleri birbirine çevirebilir.

#### **1.4.1.3. Sınıflama**

Sınıflama yapma, gözlem yoluyla toplanan verilerin düzenlenerek, benzerlik ya da farklılıklarına göre gruplandırılmasıdır. Bireylerin sınıflama yaparken nesnelere sahip oldukları ortak özelliklerine göre gruplandırmaları onların nesnenin en önemli özelliğini ve fonksiyonunu anlamalarına yardımcı olmaktadır (Demir, 2007). Bu süreç öğrencilerin önceki bilgileri ile yeni kavramlar arasında ilişki kurabilmesine olanak sağlar. Önceden belirlenmiş ve tanımlanmış özelliklere göre yapılan sınıflama sayesinde öğrenciler karmaşık olan bilgileri belirli bir düzene koyarlar. Kavram geliştirme sürecinde de sınıflama becerisinin önemi büyüktür. Çünkü kavramlar eşyaları, olayları ve düşünceleri benzerliklerine göre grupladığımızda gruplara verilen isimdir. Öğrenciler sınıflama yaptıkça kavramları daha iyi anlayabilirler ve anlamlı öğrenme gerçekleştirebilirler. Etkili bir sınıflama yapabilmek için, sınıflanacak nesnelere ve olaylar hakkında yeterli bilgi toplanmalı, benzerlikler ve farklılıklar açıkça belirtilmelidir. Bunun için de iyi bir gözlem yapılması kaçınılmazdır (Temiz, 2001).

#### **1.4.1.4. Verileri Kaydetme (İletişim Kurma)**

Birey gözlem sonucunda çok sayıda nicel veya nitel veri elde eder. Bu verilerin anlamlı olması ve diğer bireylerle de paylaşabilmesi için çeşitli bilgi formlarına

(resimler, grafikler, şekiller, şemalar, diyagramlar, vb.) dönüştürülerek kaydedilir. Bireylerin iletişim kurma becerilerinin gelişmesi açısından elde ettiği bu bulguları diğer bireylerle de paylaşabilmesi açısından önemlidir (Demir, 2007). Toplanan verilerden tanımlar ve açıklama yapmak konuyla doğrudan ilişkilidir. Buluşların rapor halinde yazılması tüm bilimsel çalışmaların hedefini oluşturur (Çepni ve diğ., 1997).

#### **1.4.1.5. Sayı ve Uzay İlişkileri**

Bu beceri fen bilimlerinde bilgi üretme sürecinde kullanılmaktadır. Sayı ilişkileri bir etkinliğin sonuçlarını veya devam eden olgularını tanımlamak için sayıları kullanma sürecidir. Sayısal ilişkiler, matematiksel uygulamalarda olduğu gibi saymayı ve hesap yapmayı gerektirir. Uzayla ilişkileri üç boyutlu gösterimlerle ilişkili olduğu için uzayda yer ve yön kavramlarının geliştirilmesini sağlar (Çepni, 2006).

Aşağıdakileri yapmak için fen bilimlerinde sayıları kullanmak önemlidir:

1. Öğrencilerin, sayısal ilişkilerin temel bir süreç olduğundan haberdar olmalarını sağlamak.
2. Sorulara ve problemlere cevap bulmak için sayıları kullanmak. Uzayla ilgili ilişkiler üç boyutlu temsillerle ilişkili oldukları için uzayda yön ve yer kavramlarının geliştirilmesini zorunlu kılar. Bu süreçler, diğer süreç becerilerinin gelişmesine yardım eder (Çepni ve diğ., 1997).

Temel becerilerden her biri için ayrı etkinlikler seçmek gerekmez. Öğrenciler bir etkinlikte gözlem yapabilir, gözlem verilerini sınıflandırabilir, gözlemlerinden çıkarımlar yapabilir, gözlemlerini arkadaşlarına sunarak bilimsel iletişim kurabilir (Kılıç, 2002).

#### **1.4.2. Birleştirilmiş Süreç Becerileri**

Birleştirilmiş süreç becerileri nedensel ve deneysel süreç becerileri olarak ikiye ayrılır.

### **1.4.2.1. Nedensel Süreç Becerileri**

Nedensel süreçler, öğrencilerin test edilebilir çalışmaları ve hipotezlerle mantıksal sonuçlar çıkarmalarını içeren, öğrenciler ve bilim insanları tarafından kullanılan kendine özgü zihinsel becerilerdir. Bu beceriler değişik konu alanlarında kullanılabilirler. Mantıksal düşünme becerileri yavaş geliştiği için nedensel süreçlerin öğrenilmesi temel süreçlerden daha zordur. Bu nedenle öğrenilmek istenilen olay ne kadar somut ise anlaşılması da o kadar kolay olur. Nesnelere ve düşünceleri basitten karmaşığa doğru bir sıraya dizmek öğrenmeyi kolaylaştırır (Çepni ve diğ., 1997). Nedensel süreç becerileri şunlardır: önceden kestirme, değişkenleri belirleme, verileri yorumlama ve sonuç çıkarma.

#### **1.4.2.1.1. Önceden Kestirme (Tahmin Etme)**

Bir olayın sonucunu elimizdeki verilere ya da geçmişteki deneyimlerimize dayanarak önceden kestirmeye tahmin denir. Tahminler doğru ya da yanlış çıkabilir; olay beklendiği gibi ya da beklenenden farklı sonuçlanabilir, fakat tahmin etme öğrencilerde gelişmesi gereken bir beceridir. Bu beceriyi geliştirmek için bireylerden yapacakları deney ya da etkinliklerde sonucunda ne olacağı sorularak, tahmin etmeleri sağlanmalıdır (Kılıç, 2002).

Tahmin yapmada geçmiş deneyimler çok önemlidir. Bunun için bireylere önceden kazandıkları bilgi ve deneyimleri kullanma imkânı tanınarak tahminde bulunma becerileri geliştirilmelidir (Tatar, 2006).

Fenle ilgili aktivitelerde tahmin oldukça önemli bir yer tutar. Öğrencileri yapacakları deney ve etkinlikler öncesinde tahmin yapmaları için cesaretlendirmek gerekmektedir. Bu sayede bir fikri doğrudan kabul etmek yerine, onun hakkında ne olacağını düşünen, sorgulayan ve fikir yürüten bireyler yetiştirilebilir (Akt: Korucuoğlu, 2008).

#### **1.4.2.1.2. Değişkenleri Belirleme**

Belirli şartlar altında değişimi veya sabit tutulması olayların gidişatını etkileyebilecek tüm faktörlere değişken denir. Bilimsel araştırmada üç çeşit değişken bulunur:

**Bağımsız değişken (değiştirilen değişken):** Araştırmacı tarafından deneyde araştırma problemine uygun olarak bilinçli değiştirilen faktör veya koşullardır.

**Bağımlı değişken (cevap veren değişken):** Bağımsız değişkendeki değişiklikten etkilenebilecek değişkendir.

**Kontrol edilen (sabit tutulan) değişkenler:** Araştırma boyunca sabit tutulan değişkenlere denir. Bir deneyde genellikle birden çok kontrol edilen değişken bulunmaktadır (Temel Fizik Laboratuvarı Deney Kılavuzu, 2006).

Değişkenleri belirleme, bir durum veya olayda farklı koşullarda değişen veya sabit kalan elemanların özelliklerini tanımayı içerir. Değişkenleri belirlemek, bir durumu etkileyebilecek bütün etkenleri saptamaktır. Bu süreçteki davranışlar, bireylerin neden-sonuç ilişkilerini kurma becerilerini kazandıktan sonra gelişmeye başlar. Değişkenleri belirleme süreci deney yapmada merkezi bir role sahiptir (Ayas ve diğ., 2003; Çepni ve diğ., 1997).

#### **1.4.2.1.3. Verileri Yorumlama**

Bu süreç, basit bir gözleme anlam vermekten, bir grafikteki veriler için açıklama yazmaya kadar değişir. Bu süreç deneylerden elde edilen ilişkileri, eğilimleri veya yapıları görme ve anlamlı sonuçlar çıkarmayı mümkün kılan beceridir. Yorumlamayı veya hatırlamayı kolaylaştırmak için veriler genellikle bir grafik veya çizelge şeklinde düzenlenir. Yorumlamadan çıkan sonuca bağlı olarak, veriler ya da veriler hakkındaki sorular da yeni deneylere yol açabilirler. Bu süreçte, verileri gözden geçirip düzeltme veya bazı temel işlemleri tekrarlamak gerekli olabilir. Bir deneyin tekrarlanmasını gerektirecek olan da bu yorumlardır (Çepni ve diğ., 1997).

#### 1.4.2.1.4. Sonuç Çıkarma

Sonuç çıkarma, gözlemlerden ve deneyimlerden bir sonuca veya genellemeye varmadır. Bu genellemeler önceki bilgilerdeki eksiklikleri veya yanlışlıkları gidermek için kullanılır. Gözlemler ne kadar iyi olursa elde edilen sonuçlar da o kadar kesin ve tam olur.

Çıkarım bir gözlemin nedenleri konusunda yaptığımız tahminlerdir. Ne yazık ki çıkarım genelde tahminle karıştırılmaktadır. Tahmin bir olayın sonucunu önceden kestirmek iken çıkarım o olayın nedenleri hakkındaki tahminlerimizdir. Çıkarımlarımız verilere dayanmak zorundadır. Gözlem yoluyla veri toplar, bu verilere dayanarak da gözlemlediğimiz olayların nedenleri hakkında çıkarımlarda bulunuruz (Kılıç, 2002).

Öğrenciler sonuç çıkarırken, gözlemlerini açıklamak için akıl yürütürler ve eski deneyimlerinden yararlanırlar. Örneğin; dünyanın nasıl döndüğünü açıklamak amacıyla zihinsel modeller oluşturmak için eski deneyimlerini kullanırlar. Çünkü yeni sonuçlar, eski sonuç ve bilgilerle karşılaştırıldığında anlam kazanırlar. İki tür sonuç çıkarma vardır: tümdengelim (genelden özele varma) ve tümevarım (özelden genele) (Çepni ve diğ., 1997; Turgut ve diğ., 1997).

Tümevarıma örnek olarak, iki çocuğun çeşitli cisimlerin suda yüzüp yüzmediklerini incelemek için yaptıkları bir deneyin sonucunda çocukların, özkütlesi sudan büyük olan birkaç cismin battığını görerek genellemede bulunmaları verilebilir. Tümdengelimine örnek olarak ise; elinden bıraktığı her cismin yere düştüğünü gözlemleyen bir öğrencinin bunun evrensel çekim yasasının bir sonucu olduğunu söylemesi verilebilir (Temiz, 2001).

Martin (1997) sonuç çıkarma becerisi gelişmiş bir öğrencinin;

1. Araştırılan olaylar ve nesnelere arasındaki ilişkiyi tanımlayabilme,
2. Sonuç çıkarmak için bütün uygun bilgileri kullanabilme,
3. Sonuç çıkarmayı uygun durumlara uyarlayabilme,
4. Grafik, tablo ve diğer deneysel verilerin yorumunu yapabilme

özelliklerine sahip olması gerektiğini vurgulamaktadır (Akt: Korucuoğlu, 2008).

### 1.4.2.2. Deneysel Süreç Becerileri

Oldukça karmaşık ve çok yönlü olan deneysel süreçler, yüksek düşünme becerisi gerektirirler. Genellikle her bir süreç iki ya da daha fazla temel sürecin bileşiminden oluşur. Deney, hipotezi kanıtlamak veya çürütmek için kanıt elde etmek amacıyla kullanılan güçlü bir araçtır. Aynı zamanda da söz konusu olan teoriyi desteklemek veya reddetmek için de deney kullanılır. Bu aşamadaki süreçler, hiyerarşide önce gelen tüm süreçlerin üzerine kurulur. Bu süreçler, sorulara cevap ararken ve kendi deneylerini tasarlarlarken öğrencilere güç verirler. Ortaya çıkan soruların çoğu öğrencilerden gelmelidir. Bu süreçler daha fazla soru sorulmasına ve deney yapılmasına neden olur. Deney yapma, diğer tüm süreçleri kullanmayı içeren bir tür problem çözümedir (Çepni ve diğ., 1997). Deneysel süreç becerileri şunlardır: hipotez kurma ve yoklama, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, deney yapma, verileri kullanma ve model oluşturma ve karar verme.

#### 1.4.2.2.1. Hipotez Kurma ve Yoklama

Hipotez, doğruluğu ispatlanmamış bilimsel varsayımlara dayanan önermelerdir. Teori ve yasaları oluşturmak için kullanılan hipotezler, genellikle bir deney üzerine odaklanır ve deneyi yaparken kullanılacak yöntem hakkında da ipuçları verir. Ayrıca hipotez, problemi inceleme yönteminin geliştirilmesi için başlangıç noktasıdır. Hipotezi oluştururken öğrenci, basit ve test edilebilir bir önerme yapar (Çepni ve diğ., 1997).

Bozıılmaz (2005)'a göre hipotez deneyin sonucu hakkında var olan bilgilere dayanarak yapılan eğitilmiş tahminlerdir. Hipotez tahmine çok benzer fakat daha kontrollü ve formaldır. Hipotez doğru olmak zorunda değildir ama akla yatkın olmalıdır. Hipotezi kurduktan sonra sınamak gereklidir ki bu da deney tasarlamak ile mümkündür (Bağcı Kılıç, 2003; Bozıılmaz, 2005).

Hipotez oluşturmada, önceki bilgiler ve öğrenilen bilgiler arasındaki kavramsal bağların ilişkilendirilmesi çok önemlidir. Bu işlemler sırasında kazanılan deneyimler, geçmişte elde edilen deneyimlerden yararlanılarak açıklanır. Öğrenciler gözlem yapma, sonuç çıkarma ve tahminde bulunma gibi süreç becerilerini geliştirdiklerinde, hipotez oluşturabilir ve bu hipotezi test edebilirler (Tatar, 2006).



Gözlem ve deneyimler hakkında düşünmek bilim adamlarını olayların nedenlerini bulmaya yöneltir ve çeşitli hipotezler kurmalarını sağlar. Bilim adamları bu hipotezlerini daha ileri düzeyde deney ve gözlemler yaparak test ederler ve sonuçlardan genellemelere varırlar. Bu süreç, hipotezleri formülleştirme olarak adlandırılır (Turgut ve diğ., 1997).

#### **1.4.2.2.2. Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme**

Bu süreçte değişkenlerin farklılaştırılması için sorular sorulur ve yeni deneylerin yapılması sağlanır. Böylece bilimsel bilgi daha somut ve anlaşılır hale gelir. Genellemeler yapmak için değişkenler arasındaki ilişkileri inceleyen çok sayıda araştırma yapmak gerekir (Azar, 2008).

Kontrol deneyleri, tekrar edilebilir verilerin ve geçerli sonuçların araştırılmasında önemli araçlardır. Deneylerde bütün değişkenleri tam olarak kontrol etmek oldukça zordur. Değişkenleri kontrol etmek bütünleştirici bir süreçtir ve diğer birçok süreçleri birbirine bağlar. Değişkenler net bir şekilde tanımlanabildiğinde ve kontrol edilebildiğinde daha iyi sonuçlara ulaşılabilir (Turgut ve diğ., 1997).

Değişkenleri tanımlama, deneyi etkileyebilecek tüm etkenlerin ifade edilmesidir. Genelde olayları etkileyen birden çok değişken vardır. Bu nedenle gözlemlenen bir sonucun nedeni tam olarak bulunmak isteniyorsa ya da bir değişikliğin sonucu merak ediliyorsa söz konusu değişken dışındaki değişkenler belirlenmeli ve kontrol edilmelidir (Bozyılmaz, 2005).

Deney yapılırken esas nokta, bağımlı değişkenin sabit tutulup, etkisi gözlenmek istenen bağımsız değişkenin değiştirilmesidir. Diğer faktörlerin mümkün olduğunca sabit tutularak kontrollü deneyler yapılmasıyla bağımlı değişkene etki eden diğer değişkenlerin etkisi açıklanabilir. Değişkenleri değiştirmede ve kontrol etmede, etkiye neden olduğu düşünülen bağımsız değişken ve etkilenen bağımlı değişken arasındaki neden-sonuç ilişkisini ortaya çıkarmak çok önemlidir. Öğrenciler kendi araştırmalarındaki değişkenleri tanımlayabilmeli ve kontrol edebilmelidir. Ancak bu sayede verilen objelerin özelliklerini görebilir ve iki olay arasındaki ilişkiyi yorumlayabilirler (Tatar, 2006).

Bu süreçte amaç bir değişkeni değiştirerek diğer değişkende meydana gelen değişimleri incelemektir. Aynı zamanda birçok değişken de belirlenmeli ve sabit tutulmalıdır. Bunun nedeni diğer değişkenlerin sonucu etkileyebilme olasılıklarını ortadan kaldırmaktır. Öğrencilerin çoğunlukla değişkenleri kontrol etmede zorluk çektikleri görülmektedir ki bu da öğrencilerin bilişsel gelişim düzeyinden kaynaklanmaktadır (Çepni ve diğ., 1997).

#### **1.4.2.2.3. Deney Yapma**

Deney yapma, öğrencilerin tüm bilimsel süreç becerilerini uygulamalarını gerektiren araştırma sürecinin en geniş bölümünü oluşturur. Deneysel süreçlerin en karmaşık basamağını oluşturan deney yapma, diğer bütün süreç becerilerini de kapsar. Bloom'un Bilişsel Alan Taksonomisi'nin sentez basamağına karşılık gelen deney yapma, üst düzey düşünme becerileri gerektirir (Korucuoğlu, 2008; Turgut ve diğ., 1997).

Deney merakla başlar, merak edilen konu hakkında soru/sorular sorulur. Daha sonra değişkenler belirlenir ve hangi değişkenin değiştirileceği, hangi değişken/değişkenlerin kontrol altına alınacağına karar verilir. Bu aşamadan sonra deneyin nasıl yapılacağına, ne tür veriler toplanacağına karar verilir. Deney uygulanır, veri toplanır, düzenlenir ve yorumlanır (Kılıç, 2002).

Deney yapmanın esas amacı bir hipotez kurup onun yardımıyla değişkenler arasında ilişki kurmaktır. Deney yapmada tek bir yol izlenebildiği gibi farklı yollar da izlemek mümkündür. Bu süreçte önemli olan, öğrencinin deneyle ilgili düzeneği kurabilmesi ve deneyin amacını anlayabilmesidir (Turgut ve diğ., 1997; Çepni ve diğ., 1997).

Öğrencilerin beraber deney tasarımları ve yapmaları, hem konuyu kavramalarını kolaylaştır hem de verileri analiz etme ve yorumlamada yardımcı olur (Çepni ve diğ., 1997).

#### **1.4.2.2.4. Verileri Kullanma ve Model Oluşturma**

Bu süreç, bir deney veya gözlem sonucu elde edilmiş bilgileri ya da verileri grafik, Şekil, tablo vb. gibi en çok duyu organına hitap edecek Şekilde düzenlemeyi içerir (Çepni ve diğ., 1997; Turgut ve diğ., 1997).

Aynı verileri incelemek için çeşitli yollar vardır. Örneğın bir buz küpünün erimesi grafikte, Őekille, üç boyutlu nesneyle, görüntü kaydıyla, fotoğrafla veya çizimle gösterilebilir. Ayrıca verilerin bu Şekilde ifade edilmesi verilerin yorumlanmasını kolaylaştırır (Çepni ve diğ., 1997).

#### **1.4.2.2.5. Karar Verme**

Bu süreç, yukarıda bahsedilen bütün temel süreçleri kullanılarak bir sonuca varmayı içermektedir. Burada hakkında bir karara varılacak olan problemin mutlaka araştırılmış olması gerekir. Araştırma sürecinde bir karara varabilmek için, sıkça sorulan sorulardan bazıları aşağıda belirtildiğı gibidir (Çepni ve diğ., 1997):

1. Ne tür kararın verilmesi gerekir?
2. Bu kararın mantığı nedir?
3. Verilen her bir kararın olası sonucu nedir?
4. Verilen her bir karardan etkilenecek olan kimlerdir?
5. Varılan kararlara sizi yönelten sebepler nelerdir? Bu sebepler arasındaki ilişkiler nasıldır?
6. En iyisi hangi karardır? Niçin verilen bu karar en iyisidir?

### **1.5. Yazma**

Günümüzde ağdaş toplumların yapısı ticaret ve endüstri temelinden bilgi ve hizmet temeline doğru kaymaktadır. Bu süreçte iletişimin önemli bir yeri olacaktır. İletişimin bir boyutunu oluşturan yazılı anlatım ise bu ağdaş topluma uyum sağlamanın ve başarılı olmanın bir n Őartı görülmektedir. Yıldırım ve diğ. (2009) yazma etkinliklerinin, öğrencilerin yalnızca Edebiyat ve Türk Dili gibi derslerde değil, diğer tüm derslerdeki başarılarda önemli bir rol oynadığını belirtmişlerdir. Yazılı anlatım

aslında tek başına okul başarısı için gerekli bir beceri de değildir; aynı zamanda düşünen insanın yetiştirilmesinde temel bir işleve sahiptir. Yazma becerisi düşüncelerin açık ve anlaşılır bir şekilde ifade edilmesini sağlayarak, sözlü anlatımdan daha iyi ve anlaşılır şekilde ortaya konulabilir (Yıldırım ve diğ., 2009).

Yazma bir konu hakkındaki fikirlerimizi açıklamada, konuyla ilgili fikirlerimizi rafine ve organize etmede kullanabileceğimiz; düşündüğümüz şeyi, kim olduğumuzu veya hayallerimizi daha derin bir şekilde keşfetmemizi sağlayan değerli bir öğrenme mekanizmasıdır (Graham, 2008).

Yazma; öğrenenlerin bilgi ve anlamalarını yapılandırmayı, kendi kavramlarını artırma ve bilimsel okuryazarlık için rehberlik etmeyi sağlayan epistemolojik bir araç olarak görülmektedir (Hands ve diğ., 1999).

Gammil (2006)'e göre yazma, okuma ve anlama arasında bağ kuran bir araç olarak görev yapar. Yazmayı öğrenmek, öğrencilerin problem çözme becerilerini kullanmaya, düşünme süreçlerini ve eleştirel düşünme becerilerini arttırmaya imkân verir. Yazma, pasif öğrenenler yerine aktif öğrenenler olmaya yardım eden bir araçtır. Öğretmen merkezli öğrenci merkezli öğretime geçişin anahtarıdır (Akt: Tok, 2008).

Lawwill (1999)'e göre yazma ise daha yüksek seviyeli düşünmeye, bilgiyi aktif hale getirmeye, önceki bilgiyle yeni bilgiyi bütünleştirmeye, düşünceleri düzenlemeye ve fikirleri geliştirmeye yardımcı olur (Akt: Akar, 2007).

Yazma, öğrencilerin düşünme yeteneğini geliştirir ve beynin alternatifleri düşünmesine olanak sağlar. Bundan dolayı yazmanın soyut düşüncüyü beslemek ve geliştirmek için eşsiz bir araç olduğu söylenebilir. Ayrıca yazma, açıklamalar yapmada ve sınıf tartışmalarında laboratuvar ya da test kitapları gibi kaynaklardan elde edilen yeni bilgiler ile var olan önceki bilgiler arasında köprü görevi üstlenir (Keys ve diğ., 1999).

### **1.5.1. Öğrenme Amaçlı Yazma**

Lawwill (1999) öğrenme amaçlı yazmanın aktif bir süreç olduğunu belirtmektedir. Öğrencilerin, yazarak bilgiyi ifade etmekle kalmadığını, aynı zamanda bilgiyi keşfettiklerini ifade eder (Akt: Akar, 2007). Öğrenme amaçlı yazmanın temelleri Emig'in 1970'li yılların sonunda ortaya attığı düşüncelere dayanmaktadır (Emig, 1977). Emig, iletişim sisteminin temel elemanları olan dinleme, konuşma, okuma ve öğrenme

amaçlı yazma arasındaki farkları ortaya koyarak, öğrenme amaçlı yazmanın sıradan olmayan, eşsiz bir öğrenme yolu olduğu varsayımında bulunmuştur. Daha sonra Beretier ve Scardamalia (1987) öğrenme amaçlı yazma ile ilgili “bilgiyi söyleme” ve “bilgiyi dönüştürme” modellerini ortaya atmışlardır. Bilgiyi söyleme modelinde, gerekli olan bilgi hafızadan alınarak metinlere dönüştürülmektedir. Bu modele göre bir bireyin başarılı olup olmama durumu hafızasında depoladığı bilgi miktarına göre değişmektedir. Bilgi dönüştürme modeline göre ise, bilgi dönüştürmeye, aktif bir problem çözümü aracılık etmektedir. Bu ise metnin amaçlarının hazırlandığı dil bilgisi ile alan bilgisinin hazırlandığı içerik alan arasında bir etkileşimi gerektirir. Var olan kavramlardan hoşnutluğun olmadığı durumlarda bu iki alanın etkileşmesiyle yeni içerikler hazırlanır ve yazar konu hakkında yeni bir anlayış geliştirir. Daha sonra yapılan çalışmalarda yazma ile öğrenme arasındaki bağ teorik olarak geliştirilmeye çalışıldığı gibi, öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinin öğrenme üzerine etkisinin belirlenmesine yönelik deneysel çalışmalar da görülmektedir (Akt: Günel ve diğ., 2009c).

Bilişsel süreç olarak yazma yarım yüzyıldır dilbilim, psikoloji ve edebiyat alanından birçok bilim insanının ilgisini çekmiştir. Yapılan çalışmalar ve araştırmalar, yazma eyleminin bir öğrenme süreci olduğu konusunda hemfikirlerdir. Günümüzde birçok ülke yazmayı öğrenme aracı olarak programlarında dâhil etmişlerdir (Günel ve diğ., 2009a).

Baltaş (1996)'a göre yazma etkinlikleri şunları sağlayarak öğrenmeyi gerçekleştirir:

- Uyanıklık ve dikkat
- Motivasyon
- Aktif katılım
- Geri bildirim

Yazma aktivitesi öğrencilerin kavram anlayışlarında yeni bağlantılar yapmalarına, eski bilgileri ile düşüncelerini düzelterip geliştirmesine, tahmin etme yeteneklerini geliştirerek mantıklı açıklamalar getirebilmesine, yorum yapma yeteneklerinin gelişmesine imkân vermektedir (Prain ve Hand, 1996; Hand ve Prain, 2002).

Literatürü kapsamlı bir şekilde değerlendiren Tynjala (1998) mevcut yapılandırmacı öğrenme teorilerine ve yazma çalışmalarına göre öğrenmeye katkı sağlayan yazmayla ilgili şu çıkarımlarda bulunmuştur:

1. Yazma uygulamaları öğrencilerin bilgiyi aktif olarak inşa etmelerine katkıda bulunmalı, onlar öğrencilerin bilgiyi yeniden aktif hale getirmelerinden ziyade öğrencileri bilgiyi dönüştürme süreçlerine yöneltmelidir.
2. Yazma uygulamaları öğrencilerin önceden sahip oldukları kavramlardan, bilgilerden ve inançlardan yararlanmalı, yeni bilgiler ve önceki deneyimler ışığında kavramlar üzerine derinlemesine düşünmek için onlara rehberlik etmelidir.
3. Yazma uygulamaları öğrencileri deneyimlerini kavramsallaştırmalarına ve bu deneyimler hakkındaki teorilerini yansıtmalarına izin vermelidir.
4. Yazma uygulamaları öğrencilerin pratik durumlarda başvuracağı teorileri içermelidir.

Yazma sadece olayları ya da aktiviteleri kaydetme yolu olmayıp, aktiviteleri anlamlandırdığından dolayı öğrenmenin gerçekleşmesinde önemlidir. Mason ve Boscolo (2000)'ya göre, yazma öğrencilere öğrenme aracı olarak verilirse öğrencilerden öğretmenlerinin yazdığı şeyi aynen kopyalamaları istenmemelidir. Öğrencilere kendi sunumlarını oluşturmaları için düşünme, muhakeme etme ve öğrenmelerini istediğimiz konu hakkında kendi anlatım dillerinde düşünebilme imkânı verilmesi gerektiğini savunmaktadırlar (Mason ve Boscolo, 2000).

Bilimde öğrenme amaçlı yazma ile ilgili ortaya çıkan iki yaklaşım vardır. Bunlardan birincisi; bilim toplumlarında geleneksel yapılan tartışmaların aynısını yapan öğrencilerin anlamak ve öğrenmek için dilin yapısını öğrenmek zorunda olduklarını ileri sürmektedir. İkinci yaklaşım ise bilimsel sorgulama boyunca bilgi ve davranış özellikleri kazanarak bilimsel okuryazarlık elde etmek için hem planlı hem de plansız yazma tiplerinin birçoğunu çeşitli oranda kullanması gerektiğini ileri sürer (Hands ve diğ., 2003).

Özellikle üniversite eğitiminde ve profesyonellik gerektiren birçok meslekte yazma becerisi büyük önem kazanmaktadır. Bu nedenle yazma becerisine gereken önem verilmeli ve bu beceriyi geliştirmeye yönelik etkinlikler öğrencinin okul yaşamının ayrılmaz bir parçası haline gelmelidir (Yıldırım ve diğ., 2009).

### 1.5.2. Fen Eğitiminde Öğrenme Amaçlı Yazma

Son yıllarda fen eğitimi ve öğretimi alanında yapılan bilimsel çalışmalar, öğrencilerin fen bilimlerindeki başarısını etkileyen faktörlerin başında öğrenme-öğretim modelleri ve öğrenci-öğretmen karakter ve tutumların olduğunu göstermektedir. Fen bilimleri konularının nasıl öğrenileceği ya da öğretileceği sorusunun yanıtını vermek hiç kolay değildir. Ancak Amerikan Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Standartlarında da vurgulanan, fen bilgisi eğitimi ve öğretimi öğrencilerin aktif olarak katıldıkları bir süreç olmalı görüşü genel olarak kabul görmektedir (Ateş ve Bahar, 2002).

Fen ve teknoloji dersi öğretim programının amacı; bireysel farklılıkları ne olursa olsun bütün öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmesini sağlamaktır. Fen ve teknoloji okuryazarlığı, bireylerin araştırma-sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme becerileri geliştirmeleri, yaşam boyu öğrenen bireyler olmaları, çevreleri ve dünya hakkındaki merak duygusunu sürdürmeleri için gerekli olan fenle ilgili beceri, tutum, değer, anlayış ve bilgilerin bir bileşimidir (MEB, 2006). Fen okuryazarlığını sağlamak için de eğitim ortamlarında farklı öğrenme ve öğretme metotları kullanılmalıdır (Günel ve diğ., 2009c).

İnsan için gerekli bilginin kalıcılığı, öğrenmenin kendi ürünü olması ve ayrıca sıkça tekrarlanması ile sağlanabilir. Bilginin öğrencinin kendi ürünü olması için, öğrencinin öğrenme etkinliğine katılması gerekir (Çepni ve diğ., 1997). Bu da ancak deneyle öğretim yöntemi gibi öğrencinin aktif olduğu yöntemler ile gerçekleşebilir.

Fen sınıflarında öğrencilerin öğrenmelerine yardım edecek ve iletişim becerilerini geliştirecek farklı yazma aktiviteleri kullanılabilir. Bu aktiviteler konu hakkında rapor yazma, hikâye yazma, mektup yazma, günlük tutma, şiir yazma, poster yazma, kavram haritası oluşturma vb. gibi yazma tiplerini içerebilir. Ve bu yazma işlevi herhangi bir konuyu farklı muhataplara örneğin; daha genç öğrencilere, akranlara, öğretmenlere veya velilere anlatmak için gerçekleştirilebilir (Uzoğlu, 2010).

Toppen (2006)'e göre öğrenciler, genelde ödevleri veya sınavları için elde etmesi gereken bilgileri bir kitaptan aynen alıp kopyalamaktadırlar. Ancak fen bilgisinin gelişimi için gerekli olan öğrencilerin kendi düşüncelerini kaydetmeleridir. Yazı fen öğreniminin vazgeçilmezidir. Ancak bir yerden alınan yazının kopyalanması değil,

yazının öğrencinin kendi ürünü olması gerekmektedir. Yazma aktiviteleri, öğrencinin basitçe yapacağı bir işlem değil, hafızasını sürekli çalışmaya zorlayacağı bir işlemdir.

Carlson (2007) fen ile ilgili çalışmanın temel bileşeninde fenin sonuçlarını paylaşmak olduğunu belirtir. Ancak öğrencilerin paylaşılması gereken önemli bilgiyi ayırt edemediklerini düşünür. Öğrencilerin birbirleriyle araştırma sonuçlarını paylaşırken, öğrencilere yardım edilmesi gerekebilir. Öğrencilerin, fenle ilgili yazı yazmaya direnmelerinin sebebi nasıl yazmaları gerektiğini bilmemelerinden kaynaklanmaktadır. Yazmayı geliştirmek için öğrencileri boş bir sayfada yer alan kim, nerede, ne zaman, ne, nasıl, niçin gibi sorularla baş başa bırakmalı ve öğrenme ortamına gelirken bu soruların cevaplarını bilerek gelmeleri sağlanmalıdır. Bu sorular yazma aktivitelerinin temelini oluşturmaktadır. Öğrencilere sorulan ‘ne buldun’ sorusu onları iyice düşünmeye sevk edecektir. Öğretmenler bu sorulara cevap bulmaya çalışan öğrencilere yardım etmelidirler. Ayrıca onları bağımsız düşünmeye yönlendirmeleri gerekir. Yazma etkinlikleri kullanmanın önemli yanı nitelikli düşüncelerini geliştirmek ve onları daha girişken olmaları konusunda cesaretlendirmektir (Akt: Erol, 2010).

Prain ve Hand (1996) fen eğitiminde öğrenme için yazmanın daha fazla kullanımı ve uygun yazma aktivitelerinin nasıl seçileceği ile ilgili öğretmenlere rehberlik etmeyi amaçlayan bir araştırma projesi/modeli hazırlamışlardır. Bu araştırma projesi beş ana elemandan oluşmaktadır. Bunlar Çizelge 1.1.’de verildiği gibi; metin üretim metodu, muhatap, amaç/başlangıç, yazma tipi/tarzı ve konudur (Hand ve Prain, 2002).



**Çizelge 1.1.** Fen eğitiminde öğrenme için yazma taslağı.

<b>Metin Üretim Metodu</b>	<b>Muhatap</b>	<b>Amaç/Başlangıç</b>	<b>Yazma Tipi/Tarzi</b>	<b>Konu</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Bireysel olarak</li><li>- Çift olarak</li><li>- Grup olarak</li><li>- Bilgisayar kullanarak</li><li>- Kalemle</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Akranlar</li><li>- Daha genç dinleyiciler</li><li>- Ders kitapları</li><li>- Aileler</li><li>- Öğretmenler</li><li>- Ziyaretçiler</li><li>- Tüketiciler</li><li>- Hükümet</li><li>- Kendi kendi için</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Gözden geçirme</li><li>- Hipotez kurma</li><li>- Araştırma yapma</li><li>- Planı revize etme</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Hikaye</li><li>- Gezi yazıları</li><li>- Raporlar</li><li>- Yönergeler</li><li>- Kavram haritaları</li><li>- Mektuplar</li><li>- Broşürler</li><li>- Şiirler</li><li>- Posterler</li><li>- Gazeteler</li><li>- Diyagramlar</li><li>- Oyun yazıları</li><li>- Açıklamalar</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Anahtar kavramlar</li><li>- Temaları bağlama</li><li>- Gerçeklere dayanan algılamalar</li><li>- Kavramlara başvurma</li></ul>
		<b><u>Süreç</u></b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Açıklama</li><li>- Revize etme</li><li>- Düşünme</li><li>- İkna etme</li><li>- Yorumlama</li></ul>		
		<b><u>Tamamlama</u></b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Gösterme (kanıt)</li><li>- Test etme, sınama</li><li>- Revize etme</li><li>- Tasarlama</li><li>- Uygulama</li><li>- Başvurma</li></ul>		

Yazma aktivitelerinde yapılacak ilk şey yazmanın hangi konu üzerine olacağını belirlemektir. Yazma konusu belirlendikten sonra yazma aktivitesinde kullanılacak olan yazma tipinin/tarzının belirlenmesidir. Okullarımızda kullanılan yazma aktiviteleri daha çok kitap özeti çıkarma, tahtada yazılanları not alma, laboratuvar raporları üzerinde yoğunlaşmıştır. Bunların dışında hikaye yazma, mektup, broşür, günlük, şiir, yönerge ya da kavram haritası şeklinde yazma tipleri/tarzları da örnek olarak verilebilir. Yazma aktivitesinin bir diğer bileşeni olan amaç; bir konunun başında, sonunda veya konu sırasında uygulanmasına bağlı olarak değişmektedir. Eğer yazma aktivitesi konu başında uygulanacaksa bireylerin ilk bilgilerini belirlemede; konu sırasında uygulanacaksa yapılandırılmış bilgileri pekiştirmede; konu sonrasında uygulanacaksa

bireylerin konu hakkında ne bildiğini göstermede önemlidir. Bir diğer bileşen ise muhataptır. Bu bileşenlerden hangisinin nasıl katkı sağladığını açıklamak çok zordur (Uzoğlu, 2010). Literatürde bunlarla ilgili çalışmalar yapılmaktadır. Günel (2009) yaptığı çalışmada farklı muhataplara yazmanın etkisini araştırmıştır. Öğrencilerin, farklı muhataplara yazarken farklı bilişsel aktiviteler uyguladığı sonucuna varmıştır. Bir başka bileşen ise metni nasıl yapılandıracağını belirleyen, metin üretim metodudur. Yazma aktivitesi; bireysel, çift, grup ya da bilgisayar kullanarak vb. şekilde gerçekleştirilebilir.

Yazma aktivitesinin beş bileşeninin kullanılması sonucu yaratılan bilişsel aktiviteler öğrencilerin kavram anlayışının yeniden yapılandırılmasını sağlayacaktır. Posner ve diğ. (1982) anlamlı öğrenmenin gerçekleştirilebilmesi için öğrencilerde var olan kavramların ortaya çıkarılması ve bu kavramlar ile yeni kavramlar arasında ilişki kurulmasının gerekli olduğunu ifade etmektedirler (Akt: Uzoğlu, 2010).

Öğrencilere kendi bilgilerini, düşüncelerini açıklamak için fırsat sağlandığında mantıklı açıklamalar üretebilmeleri, düşüncelerini mantıklı şekilde ifade edebilmeleri gereklidir (Hand ve diğ., 1999). Öğrenciler amaçlarını iyice düşünmeli, uygun stratejiyi bulmalı ve bilgilerini kapsayacağı şekilde yazıya dökmelidir. Öğretmen de onların yazarak öğrenmelerine yardımcı olmalı ve onlara rehberlik etmelidir. Ama çalışmalarında yönlendirme yapmamalıdır (Akt: Erol, 2010).

Yapılan araştırmalar yazma aktivitelerinin olumlu sonuçlar almada yardımcı olduğunu ortaya koymaktadır. Rivard ve Straw (2000) bu olumlu sonuçların alınabilmesi için şu durumların gerekli olduğunu dile getirmişlerdir:

- Öğrencinin basit bilgilere sahip olması,
- Öğrencilerin birbirleriyle etkileşim içinde olması,
- Öğrenciler arasında bir paylaşımın, özellikle de bilgi paylaşımının olması,
- Öğrencilerin birbirlerine açıklamalar yapmaları.

Fen bilgisi derslerinde kullanılan öğrenme yazıları öğrencilerin derslerdeki deneyimlerini yansıtmasına imkân vererek, öğretmenlerin öğrencilerin kavramları nasıl anladığını görmelerini sağlar. Öğretmenler öğrencilerin kavramalarını değerlendirebilir ve gelişmeye ihtiyaç duydukları alanları tespit ederek eksiklikleri gidermelerine yardımcı olabilir (Tok, 2008).

Dünyanın birçok ülkesinde ilköğretim bilim eğitimi dâhil, müfredatın bir parçası olan öğrenme amaçlı yazma ülkemizde henüz yeterinde gündeme alınmamıştır. Gerek müfredatın içeriği gerekse bilim eğitimi araştırmalarının gündemini meşgul etmeyen öğrenme amaçlı yazma aktiviteleri bizler için keşfedilmeyi bekleyen yeni olgulardır. Türk eğitim sisteminde hedeflenen amaçlardan biri olan bilimsel okuryazarlığı geliştirme ve anlamlı bilim öğrenmeyi destekleme adına öğrenme amaçlı yazma araştırmaları ülkemiz araştırmacılarına yeni ufuklar açabilir (Günel, 2009 ).

### **1.5.3. Yaparak Yazarak Bilim Öğrenme**

Keys ve diğ. (1999) araştırma-sorgulama temelli bilim öğrenmede en önemli etkenlerden birinin sınıflarda yapılan dil pratikleri olduğunu belirtmiştir. Dil pratikleri denildiğinde de öğrenme sürecinde yer alan, okuma, yazma ve konuşma akla gelmektedir. Dilin bu üç ögesini, araştırma-sorgulama stratejileri ile harmanlayarak başarılı bir şekilde bilim öğrenme sürecine dahil eden ve orijinal adı “The Science Writing Heuristic” olan ve Türkçe’ye “Yaparak Yazarak Bilim Öğrenme Yaklaşımı” olarak çevrilmiş bir yaklaşımdır (Hand ve Keys, 1999; Keys ve diğ., 1999). Yaparak yazarak bilim öğrenme yaklaşımının araştırma-sorgulama stratejilerinin yanı sıra fen eğitiminde son dönemde öğrenme amaçlı yazma düşüncesi ile de uyum içerisinde olduğu görülmektedir (Günel ve diğ., 2010).

Günel ve diğ. (2010), YYBÖ’yi araştırma-sorgulama çerçeveli öğrenme ortamında argümantasyon yolu ile bilimsel bilginin üretilmesini sağlayan ve dil pratikleri ile bilişsel ve üst bilişsel mekanizmaları harekete geçiren bir uygulama olarak ifade etmektedirler.

Laboratuar aktivitelerinde yaparak öğrenmeyi arttırmak amacıyla Hand ve Wallace tarafından geliştirilen YYBÖ öğretmen ve öğrenci şablonu olmak üzere iki temel kısımdan oluşmaktadır (Hand ve Keys, 1999). Bu şablonlar Çizelge 1.2. ve Çizelge 1.3.’te verilmiştir.

**Çizelge 1.2.** YYBÖ öğrenci şablonu.

1. Başlangıç soruları-Sorularım Nelerdir?
2. Testler-Ne Yaparım?
3. Gözlemler-Ne gördüm?
4. İddialar-Ne iddia edebilirim?
5. Kanıt-Nasıl Bilebilirim? Neden bu tür iddialarda bulunuyorum?
6. Okuma/Karşılaştırma-Benim fikirlerim diğer fikirlerle nasıl kıyaslanabilir?
7. Yansıma-Benim fikirlerim nasıl değişti?

**Çizelge 1.3.** YYBÖ öğretmen şablonu.

1. Bireysel ya da grup kavram haritası yapmada ön bilgileri ortaya çıkarma
2. İnformal yazma, açıklamalar yapma, beyin fırtınası ve soru sormayı içeren ön laboratuvar aktivitesi
3. Laboratuvar aktivitesinde katılma
4. Görüşme I- Laboratuvar aktivitesi için kişisel yazma aktivitesi yapma (Örneğin; makale yazma)
5. Görüşme II-Küçük gruptaki veri yorumlarını paylaşma ve kıyaslama (Örneğin; grup kartları yapma)
6. Görüşme III- Kitap ya da diğer kaynaklar ile karşılaştırma (Örneğin; odaklanan soruları cevaplamada grup notlarını yazma)
7. Görüşme IV- Bireysel yansıma ve yazma (Örneğin; büyük dinleyiciler için rapor ya da poster gibi sunumlar yaratma)
8. Kavram haritası yapmada son bilgileri ortaya çıkarma

Öğretmenlerin ve öğrencilerin fende yazmaya rehberlik etmede kullanacakları bir araç olan YYBÖ, hem öğretmenlerin aktivite düzenlerken kullanacakları şablon ya

da çerçeveyi, hem de öğrencilerin fende yazarken kendilerine soracakları üst bilişsel soruların listesini içerir (Baker, 2004).

Keys ve diğ. (1999) YYBÖ formatının geleneksel rapor formatından farkını;

1. Yazma aktivitesi kullanma,
2. Bilimin doğasındaki işbirliği vurgulama,
3. Öğrenciler, başlangıç sorularını oluştururken, iddiaları ve kanıtları arasındaki ilişkiyi bulup açıklamalar yaparken, kısaca YYBÖ'yi tamamlarken düşünürler

şeklinde ifade etmektedir.

Günel ve diğ. (2010) YYBÖ yaklaşımının öğrenci merkezli öğrenme çerçeveleri sağladığını belirtmektedir. Ayrıca YYBÖ yaklaşımının fende formal ve informal bilgi arasında köprü görevi gördüğü belirtilmektedir (Akkuş ve diğ., 2007). YYBÖ, öğretmenlerin kendi öğretim tarzlarına, çalışılan konuya, laboratuvar etkililiklerinin türüne ve öğrencilerin öğrenme stillerine uyarlayabilmeleri için esnek olarak tasarlanmıştır. Öğrencilerin fenin doğal yanını öğrenerek, bunları zihinlerinde yapılandırmalarını sağlar (Keys ve diğ., 1999).

Bu yöntemde öğrenciler araştırma sorularını kendileri oluşturmakta, bu soruların cevaplarını bulmayı sağlayan laboratuvar deneylerini tasarlamakta, deneylerden elde ettiği sonuçlara göre bilimsel sürecin bir parçası olan iddiaları geliştirmekte, geliştirdikleri iddiaları elde ettikleri delillerle desteklemekte ve ulaştıkları sonuçları küçük ve büyük grup tartışmalarında savunmaktadırlar. Böylece mevcut bilgi ve düşünce yeniden şekillendirilmektedir. Fen öğretimi alanında yapılan çeşitli çalışmalar bu öğretim yönteminin, öğrencilerin fen konularını anlama düzeylerini ve fen bilimleri dersine yönelik tutumlarını artırdığını göstermektedir (Kışoğlu ve diğ., 2007).

YYBÖ, öğrencilere sorumluluk alma cesareti kazandıran, düşüncelerini açıkça ifade etmelerine yardım eden, derse olan ilgiyi arttıran, fen bilimlerinin geliştirici bir yazı alanıdır (Hand ve diğ., 2001). Öğrenmeyi derinleştiren, niteliğini ve seviyesini arttıran, kavramsal değişimi destekleyen, öğrencilerin aktif olduğu bir metottur (Hohensell ve Hand, 2006).

YYBÖ metodunun özellikleri şu şekilde sıralanabilir (Burke ve diğ., 2005):

- Birlikte çalışmanın gerçekleştiği,
- Sorgulayıcı yaklaşımı destekleyen,

- Teknik ve gereken yönlendirmenin yapıldığı,
- Öğrencilere öğretimin yaşanarak gerçekleştirildiği,
- Öğrencilere neyi, nasıl ve niçin yaptıklarını sorgulatan,
- Kavramsal anlamayı sağlayan,
- Kontrolün, girdileri ve çıktıları ayarlayanın öğrencide olduğu,
- Akranlar ve gruplar arası etkileşimin olduğu,
- Öğrencilerin bulguları, hem grup arkadaşlarıyla hem de literatür ve internet gibi diğer kaynaklar ile karşılaştırıp paylaştığı,
- Literatür ve kaynakları birebir kullanan klasik yöntemlerden tamamen farklı olan bir yöntemdir.

Geleneksel laboratuvar yöntemiyle gözlem yapma açısından benzeşse de, başlangıç soruları oluşturma, iddialar ortaya atma, bunları destekleyen ya da çürüten kanıtları sunma öğrenciye derinden bir kavrama becerisi kazandırmaktadır. Ayrıca geleneksel rapor formatlarında prosedür herkes için standart, veriler herkeste benzer, iddialar ile beklenen sonuç mutlaka eşleşmiş, bulgular ve sonuçlar ise aynı ve öğrencinin gelişim ve beceri kazanmasına kapalı, düşünmeye ve araştırmaya yöneltmeyecek şekildedir. YYBÖ'de ise öğrencilerin kendilerine ait soruları, iddiaları ve kanıtları düşünme becerilerinin gelişmesine oldukça faydalı olmaktadır (Burke ve diğ., 2005). Ayrıca her öğrencinin iddiası, kanıtı ve varmış olduğu sonuç kendine özgü cümlelerle ifade edilmektedir.

## **1.6. Problem Cümlesi**

Genel Fizik Laboratuvarı I dersinde YYBÖ şablonunu ile geleneksel laboratuvar rapor formatını kullanan öğretmen adaylarının başarıları ve bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı bir fark var mıdır?

### **1.6.1. Alt Problemler**

1. Öğretmen adaylarının Genel Fizik Laboratuvarı I dersindeki başarı puanlarına göre;
  - a. YYBÖ şablonunu kullanan gruplar ile geleneksel laboratuvar rapor formatını kullanan grubun ön test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

- b. YYBÖ şablonunu kullanan gruplar ile geleneksel laboratuvar rapor formatını kullanan grubun son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
  - c. YYBÖ şablonunu kullanan gruplar ile geleneksel laboratuvar rapor formatını kullanan grubun ön test-son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
2. Öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri puanlarına göre;
    - a. YYBÖ şablonunu kullanan gruplar ile geleneksel laboratuvar rapor formatını kullanan grubun ön test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
    - b. YYBÖ şablonunu kullanan gruplar ile geleneksel laboratuvar rapor formatını kullanan grubun son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
    - c. YYBÖ şablonunu kullanan gruplar ile geleneksel laboratuvar rapor formatını kullanan grubun ön test-son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
  3. YYBÖ şablonunu kullanan gruplardan, akran değerlendirmesi yapan grup ile yapmayan grubun deney puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

### **1.7. Araştırmanın Amacı**

Bu araştırma Genel Fizik Laboratuvarı I dersinde YYBÖ şablonu ve geleneksel laboratuvar rapor formatı kullanımının öğretmen adaylarının başarıları ve bilimsel süreç becerileri puanları arasında anlamlı düzeyde bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılmıştır.

### **1.8. Araştırmanın Önemi**

Alanyazın incelendiğinde YYBÖ ile ilgili uluslararası düzeyde yapılan çalışmalara (Burke ve diğ., 2005; Keys ve diğ., 1999; Hands ve diğ., 2001) sıkça rastlanmasına rağmen, ulusal düzeyde yapılan çalışmaların (Erkol ve diğ., 2008; Erkol ve diğ., 2010; Erol, 2010) oldukça az olduğu dikkat çekmektedir. Gerek yurt dışında gerekse yurt içinde yapılan çalışmalara bakıldığında, genellikle YYBÖ kullanımının bireylerin başarıları üzerine etkisinin araştırıldığı görülmektedir. Bu çalışmada YYBÖ ve geleneksel laboratuvar rapor formatı kullanımının öğretmen adaylarının başarılarının yanında bilimsel süreç becerilerine etkisine bakılmıştır. Ayrıca sadece YYBÖ kullanımı ve YYBÖ kullanımı ile birlikte akran değerlendirmesi yapmanın da etkisi araştırılmıştır.

Bu çalışmanın diğerk bir farkı da YYBÖ öğrenci şablonunda yer alan yedi maddenin içeriğinin genişletilerek “Duygular” adı altında bir bölüm daha eklenmiş olmasıdır. Bu bağlamda yapılan bu çalışmanın alanında örnek teşkil ettiği düşünülmektedir.

### **1.9. Araştırmanın Sınırlılıkları**

Bu araştırma;

1. 2010-2011 öğretim yılı güz döneminde, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı 1. sınıfa devam eden 90 öğrenciden elde edilen verilerle,
2. Araştırmada veri toplama aracı olarak kullanılan başarı testi, bilimsel süreç becerileri testi ve YYBÖ şablonu ile,
3. Yapılan akran değerlendirmesi ile,
4. Genel Fizik Laboratuvarı I dersi ile,
5. Öğretim süreci 13 hafta ile sınırlıdır.

### **1.10. Araştırmanın varsayımları**

1. Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının uygulanan ölçme araçlarındaki soruları (başarı testi, bilimsel süreç becerileri testi, YYBÖ şablonu) samimiyetle cevaplandırdıkları,
2. Uygulama aşamasında kontrol altına alınamayan değişkenlerin uygulama gruplarını eşit düzeyde etkiledikleri,
3. Araştırmanın uygulama sürecinde, uygulama gruplarındaki öğretmen adayları arasında araştırmanın sonuçlarını etkileyecek bir etkileşim olmadığı,
4. Araştırmacının, uygulama sürecinde uygulama gruplarına yansız davrandığı varsayılmaktadır.



### **1.11. Tanımlar**

Yaparak Yazarak Bilim Öğrenme (YYBÖ): Laboratuvar aktivitelerinde araştırmalar, gözlemler yaparak ve yaptıklarını yazarak öğrenmeye katkı sağlayan, orijinal adı “Science Writing Heuristic” olan yaklaşımdır (Keys ve diğ., 1999; Hand ve Keys, 1999).

Bilimsel Süreç Becerileri: Fen bilimlerinde öğrenmeyi kolaylaştıran, araştırma yol ve yöntemlerini kazandıran, öğrencilerin aktif olmasını sağlayan, kendi öğrenmelerinde sorumluluk alma duygusunu geliştiren ve öğrenmenin kalıcılığını arttıran becerilerdir (Çepni ve diğ., 1997).

Akademik Başarı: Öğretmen adaylarının mekanik konularında bilgi, kavrama, problem çözme ve bilimsel yöntem sürecine dönük becerilerini içeren sınıflama düzeyleri ile hazırlanmış testten elde ettikleri başarı.

### **1.12. İlgili Yayın ve Araştırmalar**

Günel ve diğ. (2010) çalışmalarında, YYBÖ yaklaşımının öğrencilerin fen başarıları üzerine etkisini ve öğrencilerin hem yaklaşıma hem de fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına etkisini araştırmışlardır. Yarı deneysel olarak dizayn ettikleri çalışmalarında, ön test-son test, yarı yapılandırılmış görüşme ve kalıcılık testi kullanmışlardır. Bir kontrol ve iki uygulama grubuyla yürütölen çalışmada; kontrol grubu öğrencileri geleneksel yaklaşım ile öğrenim görürken, uygulama gruplarından biri ünite boyunca YYBÖ kullanmıştır. Diğer uygulama grubu ise ilk uygulama grubunun yaptıklarına ilaveten YYBÖ içerisinde hazırlanmış oldukları raporlar için öz değerlendirme yapmışlardır. Yapılan son test ve kalıcılık testi sonuçları fen başarısı bakımından uygulama ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın uygulama grupları lehine olduğunu göstermiştir. Çalışmanın sonunda yapılan görüşmeler de istatistikî bulguları desteklemiştir.

Erkol ve diğ. (2010) fizik laboratuvarında yaptıkları çalışmalarında YYBÖ kullanımının etkisini ve öğrencilerin laboratuvara karşı tutumlarını belirlemeye

çalışmışlardır. Türkiye'nin doğusunda yer alan bir üniversitede gerçekleştirilen çalışma 42 birinci sınıf öğrenci ile yürütülmüştür. Deney ve kontrol grubunun bulunduğu çalışmada, kontrol grubunda 20 kişi, deney grubunda 22 kişi bulunmaktadır. Araştırmanın sonuçları YYBÖ kullanımının öğrencilerin mekanik konusundaki başarılarını ve laboratuara karşı tutumlarını önemli ölçüde arttırdığını göstermiştir.

Farklı öğrenme amaçlı yazma aktiviteleri hazırlamanın öğrenci başarısına etkisini araştırmayı amaçlayan Uzoğlu (2010) yarı deneysel bir çalışma yapmıştır. Çalışmasını 101 ilköğretim altıncı sınıf öğrencisi ve bir öğretmen ile 2 aşamada gerçekleştirmiştir. Birinci aşamada 2 uygulama sınıfı (A, B) öğrendiklerini özet yazarak ifade ederken, diğer uygulama sınıfı (C) öğrendiklerini 5. sınıf öğrencilerine mektup yazarak ifade etmiştir. 5. Sınıf öğrencileri yazılan mektupları değerlendirerek, yazan bireylere yazılı dönüt vermişlerdir. Mektup yazma aktivitesini gerçekleştiren öğrenciler de 5. sınıf öğrencilerinin değerlendirmeleri ışığında, verilen yazma aktivitelerini tekrar gerçekleştirmişlerdir. Özet yazan sınıf (A) öğrencileri de ünite sonu sorularını çözmüşlerdir. İkinci aşamada da 2 uygulama sınıfı (B, C) öğrendiklerini 5. sınıf öğrencilerine şiir yazarak ifade ederken diğer uygulama sınıfı (A) öğrendiklerini özet yazarak ifade etmiştir. 5. sınıf öğrencileri yazılan şiirleri değerlendirerek, yazan bireylere yazılı dönüt vermişlerdir. Verilen dönütler ışığında yazma aktiviteleri tekrar gerçekleştirilmiştir. Özet yazan sınıf (A) öğrencileri de yine ünite sonu sorularını çözmüşlerdir. Kendileriyle yapılan görüşmelerde birinci aşamada özet, ikinci aşamada şiir yazma aktivitelerine katılmış öğrenciler şiir yazmanın; birinci aşamada mektup ikinci aşamada şiir yazma aktivitelerine katılmış öğrenciler mektup yazmanın iletişim kurma, yorum yapma ve hatırlama yeteneklerini daha çok geliştirdiğini ifade etmişlerdir. Yapılan anketlerden elde edilen verilerin de bu sonucu desteklediği belirtilmiştir.

Erol (2010) çalışmasında, asit baz konusunun çoklu yazma etkinliklerini ve yaparak yazarak bilim öğrenme metodu kullanılarak öğretilmesinin başarıya, kavramsal anlamaya, bilimsel süreç becerilerine ve öğrencilerin fen öğretimi ile öğrenimine karşı tutumuna etkisini araştırmıştır. 79 ilköğretim öğrencisi ile yürütülen çalışmada dersler, deney grubunda çoklu yazma etkinlikleri ve yaparak yazarak bilim öğrenme metodu ile işlenirken, kontrol grubunda geleneksel olarak işlenmiştir. Araştırma sonuçları, asit baz konusunun çoklu yazma etkinlikleri ve yaparak yazarak bilim öğrenme metodu

kullanılarak öğretilmesinin başarıya ve kavram öğrenmeye olumlu etkisi varken, fen öğretimi ile öğrenimine karşı tutuma ve de bilimsel süreç becerilerine bir etkisi olmadığını ortaya koymuştur.

Günel (2009) bilişsel yazma süreci ve onun sınıflarda kullanımıyla ilgili yaptığı çalışmada, yazmanın dil bilimi, psikoloji ve okuryazarlık alanlarındaki çoğu araştırmacı tarafından öğrenmenin mekanizması olarak görüldüğünü ifade etmiştir. Aynı zamanda Günel (2009), öğrenme amaçlı yazmanın dünyanın pek çok ülkesinde müfredat programının vazgeçilmez parçası olduğunu ancak ülkemizde henüz keşfedilmeyi bekleyen bir olgu olduğunu ortaya koymuştur.

Günel ve diğ. (2009a) farklı seviyedeki muhataplara öğrenme amaçlı yazma aktiviteleri hazırlamanın ve öğrenme amaçlı yazma içinde işlenecek şekilde analogi üretmenin yüksek öğretim seviyesinde, fen bilgisi laboratuvar uygulamaları dersinde akademik başarıya bir etkisinin olup olmadığını araştırmışlardır. Çalışma 4 uygulama grubu ile yürütülmüştür. Uygulama gruplarından birincisi ilköğretim 6. Sınıf öğrencilerine analogi içeren mektup; ikincisi ilköğretim 6. sınıf öğrencilerine analogi, içeren mektup; üçüncüsü öğretmene mektup ve dördüncüsü de öğretmene analogi içeren mektup yazmışlardır. Öğrenme amaçlı yazma aktiviteleri yoğunluk, kuvvet ve basit makineler olmak üzere 3 konu için toplam 3 defa yapılmıştır. Çalışmanın bulguları, gruplar arasındaki performans farklarının ön görülen muhataba (alt akademik seviyedeki öğrencilere yazan grupların daha başarılı olması) ya da ön görülen muhataba analogi kurmadan (alt akademik seviyeler için analogi içeren mektup hazırlayan grubun başarılı olması) kaynaklandığını göstermiştir.

Farklı betimleme modlarıyla hazırlanan öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinin ilköğretim öğrencilerinin akademik başarıları üzerine etkisini araştıran Günel ve diğ. (2009b) çalışmalarını 75 altıncı sınıf öğrencisi ile gerçekleştirmişlerdir. Öğrenciler rastgele dört uygulama gruplarına ayrılmışlardır. Birinci uygulama grubu; 5. sınıf öğrencilerine yalnızca metinsel betimleme modları içeren mektup, ikinci uygulama grubu; 5. sınıf öğrencilerine metinsel betimleme modlarıyla birlikte betimleme modlarının serbestçe kullanıldığı (resim, grafik, matematiksel betimleme modları gibi) mektup, üçüncü uygulama grubu; 5. sınıf öğrencilerine metinsel betimleme modlarıyla birlikte grafiksel betimleme modları içeren mektup ve dördüncü uygulama grubu; 5. sınıf öğrencilerine metinsel betimleme modlarıyla birlikte matematiksel betimleme

modları içeren mektup yazmışlardır. Nicel araştırma deseninin kullanıldığı araştırmada veri toplama aracı olarak Konu Tabanlı Fen ve Teknoloji Başarı Testi kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre belirli betimleme modlarını kullanmak mecburiyetinde olan öğrencilerin betimleme modlarını seçim konusunda serbest bırakılan öğrencilere ve sadece metinsel betimleme modlarını kullanan öğrencilere göre daha başarılı olduğunu belirtmişlerdir.

Günel ve diğ. (2009c) farklı şekilde öğrenme amaçlı yazma aktiviteleri hazırlamanın öğrenci başarısı üzerine etkisini araştırdıkları araştırmayı, 101 ilköğretim altıncı sınıf öğrencisi ve bir öğretmen ile gerçekleştirmiştir. Katılımcılar tesadüfî olarak iki ayrı gruba ayrılmışlardır. Uygulama grubunun ilki U1 (iki sınıf) kuvvet ünitesinde özet yazma aktivitesini, diğer uygulama grubu U2 (bir sınıf) ise 5. sınıf öğrencilerine kuvvet ünitesini anlatan bir mektup yazma aktivitesini gerçekleştirmişlerdir. 5. sınıf öğrencileri yazılan mektupları değerlendirerek, yazan bireylere yazılı olarak dönüt vermişlerdir. Mektup yazma aktivitesini gerçekleştiren öğrenciler de, yapılan bu geri dönütler ışığında verilen yazma aktivitelerini tekrar gerçekleştirmişlerdir. Yazma aktivitesi gerçekleştirildikten sonra ön test olarak da uygulanan son test envanterinin verileri mektup yazma aktivitesini gerçekleştiren grubun (U2) özet yazma aktivitesini gerçekleştiren gruptan (U1) istatistiksel olarak daha başarılı olduğunu göstermiştir. Ayrıca yapılan görüşmeler sonunda mektup yazma aktivitesini gerçekleştiren gruptaki öğrenciler, iletişim kurma, yorum yapma ve hatırlama yeteneklerinin geliştiğini ifade etmişlerdir.

Yeşildağ (2009) üniversite öğrencilerinin modern fizik konularını öğrenmede modsal betimlemeleri ne kadar etkili buldukları ve kullandıkları ile modern fizik konularını öğrenme sürecinde hazırlanan öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinin değerlendirilmesi aşamasında öz değerlendirme ve akran değerlendirmesinin öğrenmeye etkisini araştırdığı bir çalışma yapmıştır. Çalışmanın uygulandığı süre boyunca gruplarda yürütülen uygulamalar, müfredat, kullanılan yöntem ve teknikler aynı olmakla birlikte, yazma ödevlerini değerlendirme aşamasında farklılık göstermektedir. Bir grup kendi yazma ödevlerini kendileri değerlendirirken diğer grubun yazma ödevleri aynı fakültede yer alan akran grubu tarafından değerlendirilmiştir. Sonuçlar öz değerlendirme grubu ve akran değerlendirme grupları arasında anlamlı bir farkın olmadığını göstermiştir. Bununla birlikte anket ve görüşme sonuçları modern fizik

ünitelerini öğrenmede ve kullanmada öğrencilerin önemli ve dikkate değer tercihleri olduğuna işaret etmektedir.

Tekin (2008a) yaptığı bir çalışmada tahmin-gözleme-açıklama stratejisini kullanarak fen deneyleri tasarlamış ve tasarladığı bu deneylerden birini uygulayarak sonuçlarını nitel olarak değerlendirmiştir. Çalışmanın verilerini doküman incelemesi, görüşme ve gözlem teknikleriyle toplayan Tekin; tahmin-gözleme-açıklama stratejisinin öğrenciler tarafından ilgi çekici olduğu ve deneylerin anlaşılmasında katkı sağladığı sonucuna varmıştır. Bu çalışmanın sonuçları, Tekin (2008b)'in fen bilgisi öğretmen adaylarının kimya laboratuvar uygulamaları dersinde kazanmaları hedeflenen bilgi ve becerileri kazanma düzeylerini arttırmak için daha etkili bir öğrenme ortamının nasıl oluşabileceğini araştırmak ve bu süreçte TGA stratejisinin etkili olup olmadığını belirlemek için yapmış olduğu bir diğer çalışma sonuçlarıyla paralellik göstermektedir.

Atıla (2008) çalışmada farklı betimleme modlarıyla hazırlanan öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinin ilköğretim öğrencilerinin akademik başarıları üzerine etkisini araştırmıştır. Çalışmasını dört gruba ayırdığı 75 ilköğretim altıncı sınıf öğrencisi ile yürütmüştür. Birinci uygulama grubu 5. sınıf öğrencilerine yalnızca metinsel betimleme modları içeren mektup; ikinci uygulama grubu 5. sınıf öğrencilerine serbest betimleme modları (resim, grafik, matematiksel betimleme modları vb.) ve metinsel betimleme modları içeren mektup; üçüncü uygulama grubu 5. sınıf öğrencilerine metinsel betimleme modları ve grafiksel betimleme modları içeren mektup; dördüncü uygulama grubu da 5. sınıf öğrencilerine metinsel betimleme modları ve matematiksel betimleme modları içeren mektup uygulaması yapılmıştır. Araştırmada elde edilen bulgular sonucunda; belirli betimleme modlarını kullanmak zorunda olan öğrencilerin betimleme modlarını seçim konusunda serbest bırakılan öğrencilere ve sadece metinsel betimleme modlarını kullanan öğrencilere göre daha başarılı olduğu söylenebilir.

YYBÖ yaklaşımının genel fizik laboratuvarı dersindeki uygulamasının etkisini araştırmayı amaçlayan Erkol ve diğ. (2008) çalışmalarını elektrik ve manyetik konuları ile sınırlandırarak gerçekleştirmişlerdir. Çalışmayı 39 fen bilgisi öğretmen adayı ile gerçekleştiren araştırmacılar, kontrol ve deney grubu olmak üzere iki gruba birlikte çalışmıştır. Kontrol grubu deneyleri gelenekse laboratuvar yöntemi ile gerçekleştirirken, uygulama grubu YYBÖ yaklaşımına uygun laboratuvar yöntemi ile yapmışlardır. Genel başarı testi ön test- son test olarak uygulanmıştır. Bununla birlikte dönemin sonunda

öğrencilerin yazma, öğrenme ve laboratuvar aktivitelerine dair tutumlarını ölçmek amacıyla araştırmacılar tarafından hazırlanmış likert tipi bir ölçek uygulanmıştır. Verilerin değerlendirilmesi sonucu uygulama grubundaki öğretmen adaylarının başarı puanlarının kontrol grubundaki öğretmen adaylarının puanlarından anlamlı bir şekilde yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Kışoğlu ve diğ. (2007) yaptıkları çalışmada, YYBÖ yönteminin uygulanmasında, öğretmenin uygulama sürecindeki pedagojik yeterliliğinin gözlenip değerlendirilmesi ve sağlanan dönütler ile süreç içerisinde öğretmende meydana gelen değişimi incelenmişlerdir. Çalışma, Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalındaki Fizik Laboratuvarı uygulamasını YYBÖ yöntemiyle yürüten öğretmen ile gerçekleştirilmiş ve öğretmen RTOP (Reformed Teaching Observation Protocol) gözlem formuna göre gözlemiştir. Her gözlem sonunda uygulamada tespit edilen eksiklikler konusunda öğretmene dönütler verilmiştir. Yapılan değerlendirme sonucunda öğretmenin bazı özelliklerinin süreç içerisinde değiştiği tespit edilmiştir. Ayrıca çalışmada, dönem sonunda öğretmenle yapılan görüşmeden elde edilen bulgulara da yer verilmiştir.

Koray ve diğ. (2007)'nin öğretmen adayları ile yapmış olduğu çalışmada; yaratıcı ve eleştirel düşünme temelli fen laboratuvarı uygulamalarının öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri ve akademik başarı düzeylerine etkisi incelenmiştir. Bu çalışma, yaratıcı ve eleştirel düşünme temelli laboratuvar uygulamalarının uygulandığı deney grubu ile geleneksel laboratuvar yönteminin uygulandığı kontrol grubundan oluşan bir çalışma grubuyla gerçekleştirilmiştir. Yarı-deneysel bir çalışma olup, kontrol gruplu ön test- son test, yarı deneysel modeli kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda, deney grubunun akademik başarı açısından kontrol grubuna göre anlamlı şekilde başarılı ve bilimsel süreç becerisi açısından anlamlı şekilde daha gelişmiş oldukları belirtilmiştir. Bu anlamlı farklılığın oluşmasında yaratıcı ve eleştirel düşünme süreçlerinde yapılması gereken aktivitelerin (deney tasarımları, değişkenleri belirlemeleri ve bu değişkenleri de değiştirip yeni deneyler tasarımları vb.) olduğunu da izah etmişlerdir.

Öğrenme amaçlı yazmanın ve analogi üretmenin Fen Bilgisi Laboratuvar Uygulamaları Dersinde akademik başarıya etkisini araştıran Akar (2007), çalışmasını 178 fen bilgisi öğretmeni adayı ile yürütmüştür. Öğretmen adayları dört gruba

ayırmiştir. Birinci grup konu özeti, ikinci grup analogi içeren özet, üçüncü grup ilköğretim ikinci kademe öğrencilerine analogi içeren mektup ve dördüncü grupta öğretmene analogi içeren mektup yazmıştır. Çalışmada iki araştırma sorusuna cevap aranmıştır. Birincisi öğrenme amaçlı metinler içerisinde öğrencilerin kendi kurdukları analogilerin öğrenmeye etkisi, ikincisi analogi içeren öğrenme amaçlı yazma metinlerinin farklı muhataplara yazılmasının öğrenmeye etkisini tespit etmeye yöneliktir. Çalışmanın bulguları, öğrenme amaçlı metinlerde analogi kullanmanın öğrenmeye küçük bir etkisi olduğunu ve akademik olarak daha alt seviyedeki muhataplara yazılmasının öğrenmede daha etkili olduğunu ortaya koymuştur.

Öğrencilerin kavramları çoklu modsal betimlemeler içerisine yerleştirmesini gerekli kılan öğrenme amaçlı yazma stratejilerin etkililiğini araştıran Günel ve diğ. (2006) yaptıkları çalışmalarında, öğrencilerin kuantum teorisinde özet rapor yazma formatı ile sunum formatını karşılaştırmışlardır. Çalışmada ön test-son test desen kullanılmıştır. 1. ünite, ya sunum formatını ya da özet rapor formatını gerçekleştiren öğrencilerin puanları karşılaştırılmıştır. İlk ünite öğrencilerin kullanacağı sunum miktarı veya metin miktarı için sınırlama yoktur. 2. ünite ise, gruplar sunumlarını 10 yaşındaki öğrenciler için hazırlamışlardır. Bu ünite sunum formatı grubunun sunumu her bir slâyt için en fazla 10 kelimenin kullanıldığı 15 slâytle sınırlandırılmıştır. Ayrıca sunuma eşlik etmek için bir taslak yazdırılmıştır. Slâytlar grafiksel ve matematiksel formülleri içerebilirken metin içermeyebilirdi. Özet rapor formatı grubunun sunumu ise çoklu modsal betimlemeleri içermektedir ve açıklamalar 4 sayfa ile sınırlandırılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre her ünite için sunum formatını kullanan öğrencilerin özet rapor formatını kullanan öğrencilerden daha fazla puan aldığını ortaya koymuştur.

Kieft ve diğ. (2006) yaptıkları çalışmada yazmanın öğrencilerin öğrenmelerini kolaylaştırdığının yaygın bir şekilde kabul edilmesine rağmen, bunu destekleyen deneysel araştırmaların oldukça yetersiz olduğunu iddia etmişlerdir. Öğrenme amaçlı yazma çalışmalarında deneysel kanıtların eksikliği için olası bir açıklamanın öğrencilerin kullandıkları farklı yazma stratejilerinin ihmal edilmesi olabileceğini ifade etmişlerdir. Onlara göre öğrenciler yazma eylemlerini gerçekleştirirken farklı yazma stratejilerini kullanmaktadırlar ve bu yazma stratejilerini planlı yazma stratejisi ve revize ederek yazma stratejisi olarak ifade etmişlerdir. Bundan dolayı da çalışmanın amacını literatür öğretilirken farklı yazma stratejileri için öğrenme amaçlı yazma

aktivitelerine adapte olmanın etkili olup olmayacağını belirlemek şeklinde belirtmişlerdir. Araştırmacılar tartışmacı yazmayı içeren 2 farklı versiyon geliştirmişlerdir. Bunlardan biri planlı yazma stratejisine, diğeri de revize ederek yazma stratejisine adapte edilmiştir. Yazarlar planlı yazma stratejisini kullanan öğrencilerin derslerde planlama şartlarından daha fazla faydalanacağını, revize etme yazma stratejisini kullanan öğrencilerin revize etme şartlarını daha fazla kullanacağını tahmin etmektedirler. Bununla birlikte sonuçlar öğrencilerin okuryazarlık, yorum yapma becerilerinin geliştiğini, planlı yazma stratejisinin hemen hemen bütün öğrenciler için daha etkili olduğunu ortaya koymuştur.

Uzun ve Sağlam (2005), ortaöğretim programındaki biyoloji derslerinde yer alan genetik konularını öğrenmede öğrenci başarısını etkileyen deneyleri yapabilme durumunu incelemişlerdir. Deneyleri; a) Laboratuvarda uygulamalı gerçekleştiren, b) Kuramsal olarak işleyen ve c) Hiç göremeyen ve kuramsal olarak işlemeyen öğrenciler olarak üç gruba belirlemişlerdir. Çalışmanın ikinci basamağında gruplar arasında akademik başarı yönünden bir fark olup olmadığı araştırılmış ve şu sonuçlar elde edilmiştir.

- Genetik konularındaki başarılar incelendiğinde en yüksek ortalamanın genetiği deneysel destekli gören öğrencilerde, en düşük ortalamanın ise deneyleri hiç görmeyen-işlemeyen öğrencilerde olduğu, aralarındaki farkın anlamlılığına bakıldığında da deneyleri uygulamalı yapan grubun, diğeri iki gruba göre anlamlı fark olduğu görülmüştür.
- Deneyleri kuramsal olarak gören grup ile hiç görmeyen-işlemeyen grup arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Bu sonuçlara göre ortaöğretim kurumlarındaki fen derslerinin uygulamalı olarak verilmesi ve laboratuvarlardan, uygulamalardan olabildiğince çok faydalanılması gerektiğine dikkat çekilmiştir ve bu bağlamda önerilerde bulunmuşlardır.

Hohenshell ve diğ. (2004) çalışmalarında yazma uygulamalarını çeşitlendirmenin yararlı olduğu fikrini ileri sürmüşlerdir. Biyoteknoloji konusuyla ilgili merkezi kavramları 10. sınıf öğrencilerine vermişler ve konuyu daha genç öğrencilere anlatmaları için onları daha basit bir dil kullanmaya teşvik etmişlerdir. Uygulama yapan öğrenciler daha genç öğrencilere anladıklarını nakletmek zorunda kaldıkları zaman, yazmanın onların konunun merkez kavramlarını anlamalarına yardım ettiğini, yazma



çalışmasının onların konuyla ilgili temel kavramları öğrenmesine yardım ettiğini ve böylece öğrencilerin okuryazarlık becerilerinin geliştiğini belirtmişlerdir.

Altun (2004) çalışmasında, yapılandırıcı öğrenme teorisine dayalı bir laboratuvar aktivitesi hazırlamış ve uygulamıştır. Bu aktivite; gösteri, rehberli sorgulama, kavram oluşturma ve uygulama aşamalarından oluşmuştur. Değerlendirme aşamasında araştırmacıların sınıf içi gözlemleri, işlem yapılarının incelenmesi ve laboratuvar raporlarının değerlendirilmesiyle kalitatif olarak yapılmıştır. Yapılan incelemeler sonunda aktivitenin, öğrencilerin derse karşı ilgi ve tutumlarını arttırdığı, motivasyonlarını pozitif yönde etkilediği, derse aktif katılımlarını sağladığı ve sosyalleşmelerinde etkili olduğu görülmüştür.

Mason ve Boscolo (2000), 36 tane 4. sınıf öğrencisini 2 gruba ayırarak fotosentez konusunda yaptıkları çalışmalarında, öğrencilerin yazma aktivitesini, bilimsel anlama süreçlerinde fikirleri karşılaştırma ve ifade etme, düşünme ve muhakeme etme aracı olarak kullanıp kullanmadıklarını, kavramsal değişimi etkileyen yeni konunun anlaşılmasını kolaylaştırıp-kolaylaştırmadığını, yazma aktivitesinin kavramsallaştırmayı etkileyip-etkilemediğini görmeyi amaçlamışlardır. Uygulama grubunda yazma aktiviteleri gerçekleştirilirken, kontrol grubunda herhangi bir aktivite gerçekleştirilmemiştir. Çalışmanın sonuçları, uygulama grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre konuyu daha iyi anladıklarını ortaya koymuştur. Ayrıca yazma aktivitesi öğrenciler tarafından geleneksel olarak düşünülen anlamından farklı olarak algılanmıştır.

Prain ve Hand (1999) yazma ile öğrencilerin anlama yetenekleri üzerinde durdukları bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Bu çalışma öğrenme ile yazma ilişkisi içinde öğrencilerin anlama yeteneği üzerine literatürün bir özeti olup, fende değişik yazma ödevlerinin sunumunun öğrenci öğrenmelerine etkisini belirlemek için yapılan projeleri rapor etmektedir. Çalışma, öğrenme amaçlı yazma stratejilerini uygulamanın öğrencilerin fen öğrenmelerini ve algılama yeteneklerini geliştirdiğini, değişik yazma aktivitelerinin onların düşünme ve anlama becerilerinin gelişmesine imkan sağladığını ortaya koymuştur. Öğrenciler kendi öğrenme yaklaşımlarının nasıl olduğunu ve öğrenmelerini yönetebilme becerilerinin daha iyi farkına vardıklarını belirtmişlerdir.

Tynjala (1998) yazmanın öğrencilerin öğrenmeleri üzerine etkisini araştırmıştır. Deney grubu öğrencileri verilen konuyla ilgili üç farklı ders kitabındaki bilgiyi

dönüştürmek için gruplar içerisinde yazma uygulamalarını tartışmışlar ve uzun bir kompozisyon yazmışlardır. Kontrol grubu öğrencileri verilen konuyla ilgili aynı kitapları okumuşlar, düz anlatımda hazır bulunmuşlar ve bir sınava tabi tutulmuşlardır. Çalışma sonunda öğrencilerin öğrenmelerini değerlendirmeleri için bir form doldurmaları istenmiş ve ek olarak bir de mülakat yapılmıştır. Mülakat ve anket değerlendirmeleri benzer sonuçlar göstermiştir. Deney grubu öğrencileri öğrenmelerini kontrol grubu öğrencilerinden daha büyük oranda değişik şekillerde tanımlamışlar; çalışılan konu hakkındaki düşüncelerinin, konuyla ilgili meydana gelen kavramsal değişimlerinin ve çalışma becerilerinin kontrol grubuna göre daha fazla geliştiğini vurgulamışlardır. Araştırmanın bulguları grup tartışmaları ve yazma uygulamaları aracılığıyla ders kitabını okuyup aktif hale getirmenin daha yüksek eğitim amaçlayan öğrenme türünü artırdığını, anlama, kavram değişimi ve kritik düşünceyi geliştirmeyi desteklediğini göstermiştir.

## 2. BÖLÜM

### MATERYAL VE YÖNTEM

Bu bölüm; araştırmanın deseni, çalışma grubu, işlem basamakları, veri toplama araçları, güvenirlik ve veri analizi alt başlıklarından oluşmaktadır.

#### 2.1. Araştırmanın Deseni

Araştırmada yarı deneme modellerinden ön test-son test eşitlenmemiş kontrol grup modeli kullanılmıştır. Bu model özellikle uygulamaya katılacak olan bireyleri yansız olarak seçmenin oldukça zor olduğu eğitim araştırmalarında kullanılmaktadır (Baştürk, 2011). Çalışma üç gruba gerçekleştirilmiştir. Deneysel işlem öncesi grupların denliğini belirlemek üzere Fen Bilgisi Öğretmenliğinde okuyan 1. sınıftaki şubelere; başarı testi (Ek 1) ve bilimsel süreç becerileri testi (Ek 2) ön test olarak uygulanmıştır. Uygulanan testler kapsamında aralarında anlamlı bir fark olmadığı belirlenen üç şube deney grubu-I, deney grubu-II ve kontrol grubu olarak rastgele atanmıştır.

Araştırmanın bağımsız değişkenleri; deney gruplarında etkisi incelenen “YYBÖ şablonu kullanımı” ve kontrol grubunda ise “geleneksel laboratuvar rapor formatının kullanımı”dır. Deney ve kontrol gruplarında aynı bağımlı değişkenler başarı testi puanları ve bilimsel süreç becerileri testi puanları incelenmiş ve uygun istatistiksel analizler yapılmıştır. Ayrıca YYBÖ şablonunu (Ek 3) kullanan deney gruplarının deney puanları da incelenmiş ve istatistiksel analizleri yapılmıştır. Bu araştırmada kullanılan desen ayrıntılı olarak Çizelge 2.1.’de gösterilmektedir.

**Çizelge 2.1.** Araştırmanın deseni.

<b>Gruplar</b>	<b>Ön Testler</b>	<b>Kullanılan Araç</b>	<b>Son Testler</b>
Deney Grubu-I	*Başarı Testi *Bilimsel Süreç Becerileri Testi	* YYBÖ Şablonu	*Başarı Testi *Bilimsel Süreç Becerileri Testi
Deney Grubu-II	*Başarı Testi *Bilimsel Süreç Becerileri Testi	* YYBÖ Şablonu *Akran değerlendirme	*Başarı Testi *Bilimsel Süreç Becerileri Testi
Kontrol Grubu	*Başarı Testi *Bilimsel Süreç Becerileri Testi	*Geleneksel Laboratuvar Rapor Formatı	*Başarı Testi *Bilimsel Süreç Becerileri Testi

Gruplara ön test uygulandıktan sonra laboratuvar uygulamaları; her grupta aynı araştırmacı tarafından, aynı deney kılavuzu takip edilerek yürütülmüştür. Deney gruplarında YYBÖ şablonu kullanılırken, kontrol grubunda ise geleneksel laboratuvar rapor formatı kullanılmıştır. Deney grupları arasındaki fark; deney grubu-II’de akran değerlendirmesi yapılırken, deney grubu-I’de yapılmamış olmasıdır. Araştırmanın üçüncü alt probleminde YYBÖ şablonunu kullanan deney grubu-I’in deney puanları ile YYBÖ şablonunu akran değerlendirmesi ile birlikte kullanan deney grubu-II’nin deney puanlarının farkı incelenmiştir. Bu sebeple üçüncü alt problemde deney grubu-I kontrol grubu olarak, deney grubu-II deney grubu olarak alınmıştır. Ancak açıklama yapılırken grup adları herhangi bir karışıklığa neden olmaması için değiştirilmemiştir. Çalışmanın sonunda gruplara Çizelge 2.1’de belirtilen son testler uygulanmıştır.

## **2.2. Çalışma Grubu**

Araştırmanın çalışma grubunu, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı’nda öğrenim gören ve 2010-2011 eğitim-öğretim yılının güz döneminde Genel Fizik Laboratuvarı I dersini alan 1.

sınıflardan 90 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Çalışma grubundaki şubeler rastgele deney grubu-I, deney grubu-II ve kontrol grubu olarak atanmıştır. Deney ve kontrol grubundaki öğretmen adaylarının cinsiyetlerine göre dağılımı Çizelge 2.2.'de verilmiştir.

**Çizelge 2.2.** Deney ve kontrol gruplarının cinsiyete göre dağılımı.

Gruplar	Kız		Erkek		Toplam
	N	%	N	%	N
Deney Grubu-I	20	69	9	31	29
Deney Grubu-II	22	78,6	6	21,4	28
Kontrol Grubu	27	81,8	6	18,2	33
Toplam	69	76,7	21	23,3	90

### 2.3. İşlem Basamakları

Araştırmanın uygulama süreci; deneysel işlem öncesi, deneysel işlem ve deneysel işlem sonrası süreç basamakları alt başlıkları şeklinde açıklanmıştır.

#### 2.3.1. Deneysel İşlem Öncesi Süreç Basamakları

1. Araştırmanın, uygulanması için Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dekanlığı'ndan gerekli izinler alınmıştır (Ek 4).
2. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği 1. sınıflara başarı testi ve bilimsel süreç becerileri testi ön test olarak uygulanmıştır.
3. Uygulanan testler sonucunda aralarında anlamlı fark bulunmadığı belirlenen üç şube deney ve kontrol grupları olarak rastgele atanmıştır.

4. Deney ve kontrol gruplarındaki öğretmen adayları sayıları 4 ile 6 kişi arasında değişen gruplara ayrılmışlardır. Öğretmen adayları, 1. sınıfın birinci döneminde olduğundan aralarında önceden herhangi bir iletişim ve etkileşim olmadığı kabul edilerek gruplar rastgele öğretmen adayları tarafından oluşturulmuştur.
5. Deney ve kontrol gruplarına dersin içeriği, işlenişi ve bazı temel bilgiler hakkında sunum yapılmıştır. Hem deney gruplarının hem de kontrol grubunun ortak olarak takip edeceği deney kılavuzu tanıtılmıştır.
6. Deney gruplarına, kullanacakları YYBÖ şablonu hakkında bilgilendirme yapılırken; kontrol gruplarına ise geleneksel laboratuvar rapor formatı hakkında bilgilendirme yapılmıştır. Buna ilave olarak deney grubu-II'de bulunan öğretmen adaylarına akran değerlendirmesi yaparken kullanacakları rubrik tanıtılmıştır.
7. 13 haftalık öğretim sürecinin 1 haftası ön testlere, 2 haftası bilgilendirmelere, 9 haftası uygulama deneylerine ve 1 haftası da son testlere ayrılmıştır.

### **2.3.2. Deneysel İşlem Süreci Basamakları**

1. Deney ve kontrol gruplarının laboratuvar çalışmaları araştırmacı tarafından yürütülmüştür.
2. Her üç grupta kullanılan deney kılavuzu aynıdır. Gruplarda her hafta aynı deneyler aynı sıra takip edilerek gerçekleştirilmiş, fakat rapor haline getirmek için farklı araçlar/uygulamalar kullanılmıştır.
3. Çalışma boyunca 9 deney yapılmıştır. Her deney için ayrılan zaman 2 ders saatidir. Bu deneyler şunlardır:
  - a. Bir Doğru Boyunca Hareket, Hız ve İvme
  - b. Sabit Bir Kuvvetin Etkisinde Hız Değişimleri
  - c. İvmenin Kuvvet ve Kütleyle Bağlılığı
  - d. Serbest Düşme Hareketi
  - e. Merkezci Kuvvet
  - f. Basit Harmonik Hareket
  - g. Potansiyel Enerjide Değişmeler
  - h. Bir İtmede Momentum Değişmeleri
  - i. Merkezi Olmayan Çarpışma

4. Deney grubu-I ve deney grubu-II'de YYBÖ şablonu kullanılırken, kontrol grubunda geleneksel laboratuvar rapor formatı kullanılmıştır.
5. Araştırmacı, deney gruplarında deneylere başlamadan önce YYBÖ şablonunun derse gelmeden önce doldurulması gereken bölümlerini, kontrol grubunda ise geleneksel laboratuvar rapor formatında doldurulması gereken bölümleri kontrol etmiştir. Ardından deneylerle ilgili öğretmen adaylarına bir kaç soru sormuş ve öğretmen adaylarının deneyleri yapmalarına geçilmiştir.
6. Deney gruplarındaki uygulama şu şekilde gerçekleştirilmiştir:
  - a. Deney grupları, her bir deney için özel olarak hazırlanmış YYBÖ şablonlarını uygulama dersinden 4 gün önce araştırmacıdan temin etmişlerdir. Bu sayede, öğretmen adayları deney uygulamaları öncesinde şablonun doldurulması gereken bölümlerini (1.Bölüm: Başlangıç düşüncelerim/sorularım) tamamlayabilmişlerdir.
  - b. Öğretmen adayları, bu şablonların deney sırasında kaydedilmesi gereken ilgili bölümlerini ders sırasında kaydetmişler, kalan bölümlerini de deney bitiminde tamamlayarak araştırmacı tarafından belirtilen günlerde araştırmacıya teslim etmişlerdir.
  - c. YYBÖ şablonu araştırmacı tarafından rubrik eşliğinde değerlendirmiştir. Bu değerlendirme sonuçları bir sonraki ders saatinde öğretmen adaylarına, deney uygulamasına geçmeden önce geribildirim olarak verilmiştir. Böylelikle öğretmen adayları düzenli olarak gelişimlerini ve eksikliklerini takip edebilmişlerdir.
  - d. Deney grubu-I'de bulunan öğretmen adayları her hafta deney uygulamasına geçmeden önce, bir önceki deneye ait kendi yazdıkları şablonları ve araştırmacının yapmış olduğu değerlendirme puanlarını incelemişlerdir. Deney grubu-II'de bulunan öğretmen adaylarının her birine ise deney uygulamasına geçmeden, bir önceki deneye ait bir başka öğretmen adayının yazdığı şablon, araştırmacının değerlendirme puanını görmeyecek şekilde, dağıtılmıştır. Öğretmen adayları YYBÖ rubriğini kullanarak kendilerine verilen başka bir öğretmen adayının yazmış olduğu şablonu değerlendirmişlerdir. Deney gruplarındaki bu işlemler her deney için

tekrarlanmıştır. Böylelikle deney grubu-II'de deney grubu-I'den farklı olarak akran değerlendirmesi yapılmıştır.

- e. Deney grubu-II'deki akran değerlendirme işlemi bittiğinde, öğretmen adayları kendi yazmış oldukları şablonları geri almışlardır. Arkadaşlarının vermiş olduğu değerlendirme puanını gördükten sonra, araştırmacının verdiği değerlendirme puanı ayrı bir kâğıt olarak kendilerine sunulmuştur. Bu sayede deney grubu-II'de bulunan öğretmen adayları, hem başka bir arkadaşının yazmış olduğu şablonu inceleme fırsatı bulmuş, onu değerlendirmiş, farklı fikirler edinmiş; hem de kendi şablonu için yapılmış olan iki değerlendirme puanını inceleme fırsatına sahip olmuşlardır.

7. Kontrol grubundaki uygulama süreci ise şu şekilde gerçekleştirilmiştir:

- a. Deney esnasında elde ettikleri verileri deney kılavuzlarına kaydeden öğretmen adayları, deneylerin uygulama süreci bittikten sonra raporlarını tamamlamışlardır.
- b. Araştırmacının belirttiği tarihte raporlar toplanmış ve raporların üzerine eksik veya hatalı yerleri yazılarak belirtilmiştir.
- c. Değerlendirilen raporlar öğretmen adaylarına bir sonraki deneysel uygulama öncesinde düzenli şekilde verilmiştir. Bu sayede öğretmen adayları haftalık olarak eksikliklerini ve hatalarını takip edebilmişlerdir.
- d. Kontrol grubundaki öğretmen adayları geleneksel laboratuvar rapor formatını kullanmışlardır. Geleneksel laboratuvar rapor formatında bulunan başlıklar şu şekildedir:
  - Deneyin amacı
  - Kullanılan araç ve gereçler
  - Gerekli teorik bilgiler
  - Deneyin yapılışı
  - Sonuç ve yorum
  - Deney hataları
  - Soruların cevapları ve hesaplamalar



### 2.3.3. Deneysel İşlem Sonrası Süreç Basamakları

1. Deney ve kontrol grubundaki uygulamalar bittikten sonra son testler uygulanmıştır.
2. Ölçüm araçlarından elde edilen verilerin SPSS paket programı ile istatistiksel analizleri yapılmıştır.
3. Yapılan istatistiksel ve betimsel analizler yorumlanmış ve araştırmadan elde edilen sonuçlar raporlaştırılmıştır.

### 2.4. Veri Toplama Araçları

Araştırmada kullanılan veri toplama araçları şunlardır:

- Başarı Testi
- Bilimsel Süreç Becerileri Testi
- YYBÖ Şablonu

#### 2.4.1. Başarı Testi

Araştırmada kullanılan başarı testi araştırmacı tarafından hazırlanmış, geliştirilmiş ve geçerlilik-güvenirlilik çalışmaları yapılmıştır. Başarı testi oluşturulurken izlenen basamaklar şu şekildedir:

- Öncelikle Genel Fizik Laboratuvarı I deney kılavuzunda (Temel Fizik Laboratuvarı Deney Kılavuzu, 2006) yer alan deneyler incelenmiştir. Bu deneylerde yer alan kavramlar, kazanımlar tespit edilmiştir. Bu kazanımlar doğrultusunda bilgi, kavrama, problem çözme ve bilimsel yöntem süreci olmak üzere 4 sınıflama düzeyinde toplam 44 adet çoktan seçmeli soru hazırlanmıştır. Sorular çeşitli kaynaklardan (İlkelerle Fizik 1, 1992; ÖSS Fizik, 1998; Fizik Soru Bankası, 1998; Fizik 1, 1996) yararlanılarak ve araştırmacı tarafından tasarlanarak oluşturulmuştur.
- Hazırlanan sorular, kapsam geçerliliği belirlemek üzere, fizik eğitimi alanında uzman üç yardımcı doçente gösterilmiştir. Soruların doğruluğu, deney kazanımlarına ve öğrenci seviyelerine uygunluğu konusunda uzman görüşleri alınmıştır.

- Uzman görüşleri doğrultusunda gerekli düzenlemelerin yapıldığı, ön deneme için hazır hale getirilen 44 soruluk başarı testi, 2010-2011 eğitim öğretim yılı güz döneminde Genel Fizik Laboratuvarı I dersini almış olan Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı ikinci sınıf öğretmen adaylarından 100 kişiye pilot çalışma olarak uygulanmıştır.
- Elde edilen veriler ile testin madde analizi yapılmıştır. -1 ile +1 arasında değerler alan maddenin ayırt edicilik indeksi maddenin teste alınıp alınmaması konusunda karar vermede önemli bir ölçüttür (Atılğan ve diğ., 2009). Bu nedenle maddenin ayırt etme gücü 0,3'ün altında olan 14 soru testten çıkarılmıştır. Böylece 44 sorudan oluşan başarı testinin ilk hali gerekli inceleme ve düzeltmeler yapılarak 30 sorudan oluşan son halini almıştır. Başarı testi sorularının kazanımları ve bilişsel alan sınıflama düzeylerine göre dağılımı Ek 5'te verilmiştir.
- Testin değerlendirilmesinde her doğru cevaba '1' puan, yanlış ve boş cevaplar için ise '0' puan verilmiştir. Bu testten alınabilecek en yüksek puan 30'dur. Başarı testinin güvenilirlik analizi ITEMAN (Item and Test Analysis) programı ile yapılmıştır. Yapılan analizler sonucunda testin Alpha güvenilirlik katsayısı 0,752 olarak hesaplanmış ve madde analizi sonuçları Ek 6'da verilmiştir. Buna göre hazırlanan başarı testinin geçerli ve güvenilir bir test olduğu söylenebilir.

#### **2.4.2. Bilimsel Süreç Becerileri Testi**

Deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarına ön test ve son test olarak uygulanan, orijinal ismi "The Test of Integrated Process Skills II (TIPS II)" olan bilimsel süreç becerileri testi Burns, Okey ve Wise (1985) tarafından geliştirilmiştir. Türkçeye çevirisi ve uyarlaması Özkan ve diğ. (1992) tarafından yapılmıştır. Bu test beş bilimsel süreç becerisini ölçmek için 36 adet çoktan seçmeli sorudan oluşmaktadır. Bu beceriler: değişkenleri tanımlama ve kontrol etme (12 soru), hipotez kurma ve tanımlama (9 soru), işlemsel tanımlama (6 soru), grafiği ve verileri yorumlama (6 soru) ve araştırma tasarlama (3 soru)'dır. Testteki her doğru cevap için 1, yanlış ve boş

cevaplar için ise 0 puan üzerinden yapılan değerlendirmeler sonucu testten alınabilecek puanlar 0 ile 36 arasında değişmektedir. Bilimsel süreç becerileri testindeki soru maddelerinin bilimsel süreç becerilerine göre dağılımı Çizelge 2.3.'te verilmiştir.

**Çizelge 2.3.** Bilimsel süreç becerileri testindeki soruların bilimsel süreç becerilerine göre dağılımı.

Beceri	Sorular
Değişkenleri tanımlama ve kontrol etme	1, 4, 13, 14, 15, 18, 19, 20, 30, 31, 32, 35
Hipotez kurma ve tanımlama	3, 6, 8, 12, 16, 17, 27, 29, 34
İşlemsel tanımlama	2, 7, 22, 23, 26, 33
Grafiği ve verileri yorumlama	5, 9, 11, 25, 28, 36
Araştırma tasarlama	10, 21, 24

Bu araştırmada, bilimsel süreç becerileri testinin Ateş ve Bahar (2002) tarafından yapılan Türkçe uyarlaması kullanılmıştır. Testin orijinal güvenilirlik katsayısı (Cronbach  $\alpha$ ) 0,86'dır. Ateş ve Bahar tarafından yapılan uyarlama sonucunda testin güvenilirliği (Spearman-Brown) 0,74 olarak bulunmuştur. Demir (2007)'in aynı uyarlama için bulduğu güvenilirlik katsayısı (Cronbach  $\alpha$ ) 0,81'dir.

#### 2.4.3. YYBÖ Şablonu

Öncelik olarak YYBÖ öğrenci şablonu ve bu şablon kullanılarak yapılmış çalışmalar (Günel ve diğ., 2010; Keys ve diğ., 1999; Erkol ve diğ., 2010) incelenmiştir. Şablonun orijinalinde bulunan yedi maddenin içeriği genişletilmiş ve ek olarak bir madde daha eklenmiştir. Şablon oluşturulurken ders kapsamındaki deney uygulamalarının özellikleri dikkate alınmıştır. Hazırlanan bu şablon, kapsam geçerliliğini belirlemek üzere üç fizik eğitimi uzmanına gösterilmiştir. Dersin içeriğine ve kapsamına uygunluğu konusunda uzman görüşleri alınmış ve gerekli düzenlemeler

yapılarak uygulamaya hazır hale getirilmiştir. Bu çalışmada kullanılan YYBÖ şablonu sekiz ana bölümden oluşmaktadır (Ek 3). Şablonun bölümlerinin içerikleri aşağıda özetlenmiştir:

1. Bölüm: Öğretmen adaylarının deneye başlamadan önce, deney hakkındaki düşüncelerini, sorularını ve meraklarını yazmaları istenen ilk bölüm ‘Başlangıç düşüncelerim/sorularım’ dır.
2. Bölüm: İkinci bölüm olan ‘Testler’ kısmında, deney boyunca test edilen kavramların ve takip edilen işlemlerin yazılması istenmiştir. Bu sayede öğretmen adaylarının yaptıkları işlemlere daha sorgulayıcı bakmaları ve teorik olarak bildikleri kavramları pratikte görebilmeleri sağlanmaya çalışılmıştır.
3. Bölüm: Bu kısımda öğretmen adaylarının gözlemlerini ve bulgularını ifade edecekleri ‘Gözlemler ve Bulgular’ kısmı yer almaktadır. Laboratuarlardaki en önemli bilimsel süreç basamaklarından olan gözlemlemeye dikkat çekilmek amacıyla bu kısımda deneyin bağımlı değişken, bağımsız değişken ve kontrol altına alınan değişkenleri belirtmeleri, gözlemledikleri olayları ve elde ettikleri verileri kaydetmeleri istenmiştir.
4. Bölüm: ‘İddialar’ kısmında, öğretmen adaylarından hipotez kurmaları istenmektedir.
5. Bölüm: ‘Deliller/Kanıtlar’ olan beşinci bölümde ise dördüncü bölümde kurdukları hipotezlerini destekleyen ya da çürüten kanıtları yazmaları istenmektedir.
6. Bölüm: Altıncı kısım ‘Okuma-Karşılaştırma’ da öğretmen adaylarından grup arkadaşlarının düşüncelerine başvurmaları, bu düşünceler ile kendi düşüncelerini kıyaslamalarını, benzerlik ve farklılıklarının farkına varmalarını ve nedenlerini yazmaları istenmiştir. Ayrıca kendi düşünceleri ile bilimsel kaynaklarda yazan bilgileri de karşılaştırmaları istenmektedir. Bu sayede kendi bilgilerinin doğruluğunu-yanlışlığını da kontrol etmiş olmaktadırlar.
7. Bölüm: ‘Yansıma’ adı verilen yedinci kısımda ise öğretmen adaylarından; deneyin kazandırdıklarının neler olduğu, deneyden çıkardığı sonuçları ve çıkan sonuçla ilgili günlük hayattan örnekler vermesi istenmektedir.

8. Bölüm: Sekizinci ve son kısım olan ‘Duygular’ kısmında öğretmen adaylarının duygularını ifade etmeleri istenmektedir. Öğretmen adayları bu kısımda; sevdikleri-sevmedikleri, hoşlandıkları-hoşlanmadıkları, yani olumlu duygularının yanında varsa olumsuz duygularını da yazmaları istenmiştir. Bu kısımda önemli olan öğretmen adaylarının duygularını paylaşabiliyor olmaları ve bunu tasvir edebilmeleridir, duyguların olumlu ya da olumsuz olması değildir.

Sekiz ana kısımdan oluşan YYBÖ şablonu oluşturulup kapsam geçerliliği de tamamlandıktan sonra, bu şablonlara verilen cevapları değerlendirmek için bir rubrik hazırlanması amaçlanmıştır. Şablonu oluşturan kısımların, ayrı ayrı belirlenen kriterler doğrultusunda birbirinden bağımsız değerlendirilmesi söz konusu olduğundan analitik rubrik tercih edilmiştir.

YYBÖ şablonunda bulunan her bölümü değerlendirecek şekilde araştırmacı tarafından 20 adet maddeden oluşan değerlendirme kriterleri belirlenmiştir. Değerlendirme kriterleri belirlendikten sonra, bu kriterlerin ne derecede karşılandığını gösteren performans düzeylerinin belirlenmesi aşamasına geçilmiştir. Rubriğin değerlendirme düzeyini gösteren kategoriler, rakamlarla veya betimleyici ifadelerle ya da her ikisi birlikte kullanılarak belirtilebilir. Kategori sayısına ilişkin belirli bir sınırlama yoktur. Fakat ölçülen davranışın gözlenmesini güç hale getirecek kadar çok, tam anlamıyla kapsamayacak kadar az olmamalıdır. Genellikle 3-5 arasında düzey sayısı önerilir (Kan, 2007). Bu çalışmada performans düzeyleri 1-2-3-4 olarak belirlenmiştir. Değerlendirme kriterleri için en düşük 1, en yüksek 4 puan üzerinden yapılan değerlendirmeler sonucu rubrikten alınabilecek puanlar 20 ile 80 arasında değişmektedir. Daha sonra performans düzeylerine ilişkin gözlenebilir özellikleri içeren performans tanımları oluşturulmuştur. Oluşturulan rubrik geçerliğini sağlamak amacıyla içerik değerlendirmesini yapmak üzere 3 alan uzmanına sunulmuştur. Uzmanların öneri ve eleştirileri doğrultusunda gerekli düzenlemeler yapılarak YYBÖ rubriğine son şekli verilmiştir (Ek 7).

## 2.5. Güvenirlilik

Rastgele seçilen 32 adet YYBÖ şablonu aynı rubrik kullanılarak iki alan uzmanı tarafından değerlendirilmiştir. Puanlayıcılar arası güvenirliliği belirlemek için genellenebilirlik analizi yapılmıştır. Genellenebilirlik katsayısı,

$$g = \frac{\sigma_p^2}{\sigma_p^2 + \frac{\sigma_e^2}{n_i}}$$

formülü kullanılarak elde edilmiştir.  $\sigma_p^2$  bireyler varyansı,  $\sigma_e^2$  hata varyansını ifade etmektedir. Güvenirlilik katsayısı ile aynı anlamı taşıyan genellenebilirlik katsayısı, beklenen puan varyansının gözlenen puan varyansına oranıdır (Atılğan, 2006). Yapılan analiz sonucunda genellenebilirlik katsayısı 0,723 bulunmuştur. Varyans analizi sonuçları Çizelge 2.4'te verilmiştir.

**Çizelge 2.4.** Varyans Analizi Sonuçları.

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı (SS)	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F
Bireyler (P)	480,42	31	16,014	6,70
Ölçmeler (I)	9,29	1	9,29	3,89
Kalan (hata) R	71,71	31	2,39	
TOPLAM (T)	561,42			

Öğretmen adaylarının YYBÖ şablonunun değerlendirilmesinde, puanlayıcılar arasındaki Pearson momentler çarpımı korelasyon katsayısı hesaplanmıştır. İki puanlayıcı arasındaki korelasyon katsayısı 0,743 olarak bulunmuştur ( $p < 0,01$ ). Bu katsayı puanlayıcılar arasında istatistiksel olarak anlamlı, yüksek ve pozitif bir ilişkinin olduğunu gösterir. Dolayısıyla puanlayıcıların yaptıkları değerlendirmelerin analiz

sonuçları, rubrikte belirtilen değerlendirme kriterlerinin geçerli ve güvenilir olduğunu göstermektedir.

## **2.6. Verilerin Analizi**

Bu araştırmada deney ve kontrol grupları arasında akademik başarı, bilimsel süreç becerileri ve deney puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını test etmek amacıyla SPSS programında yer alan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ve ilişkili örneklemler için t testi kullanılmıştır.

İstatistiksel analizler yapılmadan önce, verilerin normal dağılım durumlarına bakılmıştır. Başarı ve bilimsel süreç becerileri n testi verilerinin normal dağılıma ilişkin analiz sonuçları Ek 8’de verilmiştir. Sonuçlar hem başarı hem de bilimsel süreç becerileri testi verilerinin normal dağılım gösterdiğini ifade etmektedir.

Deney ve kontrol grubu ğretmen adaylarının başarı ve bilimsel süreç becerileri testinden elde edilen verilerden, aritmetik ortalama, standart sapma değerleri hesaplanmış, ele alınan değişkenlere göre veriler tek yönlü varyans analizi ve ilişkili örneklemler için t testi kullanılarak analiz edilmiştir. Deney grubu ğretmen adaylarının deney puanlarından elde edilen verilerin aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri hesaplanmış ve verilerin değerlendirilmesinde ilişkili örneklemler için t testi kullanılmıştır.

### 3. BÖLÜM

#### ARAŞTIRMA BULGULARI

Bu bölümde, araştırmadan elde edilen bulgular ve istatistiksel analizler alt problemlere uygun olarak sunulmuştur.

##### 3.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarına başarı testi, ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Adayların başarı testi puanları analiz edilmiş ve aşağıdaki başlıklarda sunulmuştur.

##### 3.1.1. Deney ve Kontrol Gruplarının Başarı Ön Test Puanlarına İlişkin Bulgular

Deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarının başarı ön test puanlarına ilişkin aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri Çizelge 3.1.'de gösterilmektedir.

**Çizelge 3.1.** Deney ve kontrol gruplarının başarı ön test puanlarına ilişkin aritmetik ortalama ve standart sapma puanları.

Grup	N	$\bar{X}$	S
Deney Grubu I	29	9,862	3,009
Deney Grubu II	28	8,607	1,663
Kontrol Grubu	33	9,000	2,194
Toplam	90	9,156	2,384



Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının gruplarına göre başarı ön test puanlarının farklılaşp farklılaşmadığına yönelik olarak ilişkisiz örneklem için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılmış ve analiz sonuçları Çizelge 3.2.'de gösterilmiştir.

**Çizelge 3.2.** Deney ve kontrol gruplarının başarı ön test puanlarına ilişkin tek yönlü varyans analizi sonuçları.

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
Gruplar Arası	23,695	2	11,848	2,138	0,124	Yok
Gruplar içi	482,127	87	5,542			
Toplam	505,822	89				

Çizelge 3.2.'deki sonuçlara göre, deney ve kontrol grupları öğretmen adaylarının başarı ön test puanları, gruplarına göre anlamlı bir fark göstermemektedir ( $F_{(2-87)}=2,138$ ,  $p>0,01$ ).

### 3.1.2. Deney ve Kontrol Gruplarının Başarı Son Test Puanlarına İlişkin Bulgular

Deney ve kontrol grupları öğretmen adaylarının başarı son test puanlarına ilişkin aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri Çizelge 3.3.'te gösterilmiştir.

**Çizelge 3.3.** Deney ve kontrol gruplarının başarı son test puanlarına ilişkin aritmetik ortalama ve standart sapma puanları.

Grup	N	$\bar{X}$	S
Deney Grubu I	29	14,000	3,937
Deney Grubu II	28	14,000	2,524
Kontrol Grubu	33	11,849	2,612
Toplam	90	13,211	3,217

Deney grubu-I ( $\bar{X}=14,000$ ) ve deney grubu-II ( $\bar{X}=14,000$ ) öğretmen adaylarının başarı son test puan ortalamaları, kontrol grubu ( $\bar{X}=11,849$ ) öğretmen adaylarının başarı son test puanı ortalamalarından daha yüksektir. Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının başarı son test puanlarının gruplara göre farklılaşıp farklılaşmadığına yönelik olarak ilişkisiz örneklem için tek yönlü ANOVA analizi yapılmış ve analiz sonuçları Çizelge 3.4.'de gösterilmiştir. Yapılan tek yönlü ANOVA analizi ile gruplar arasında çıkan farkın, hangi iki grup arasında olduğunu belirlemek amacıyla, çoklu karşılaştırmalar için LSD testi yapılmıştır.

**Çizelge 3.4.** Deney ve kontrol gruplarının başarı son test puanlarına ilişkin tek yönlü ANOVA analizi sonuçları.

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P	Anlamlı Fark
Gruplar Arası	96,746	2	48,373	5,106	0,008	1-3 2-3
Gruplar içi	824,242	87	9,474			
Toplam	920,989	89				

1: Deney grubu-I, 2: deney grubu-II, 3: kontrol grubu

Çizelge 3.4.'te verilen analiz sonuçlarına göre deney ve kontrol grupları öğretmen adaylarının başarı son test puanları arasında anlamlı düzeyde bir fark olduğu görülmektedir ( $F_{(2-87)}=5,106$ ,  $p<0,01$ ). Bu farkın hangi gruplar arasında olduğunu bulmak amacı ile yapılan LSD testinin sonuçlarına göre, başarı son test puanlarının “deney grubu-I-kontrol grubu” arasında deney grubu-I lehine ve “deney grubu-II-kontrol grubu” arasında deney gurubu-II lehine anlamlı düzeyde fark olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre, Genel Fizik Laboratuvarı I dersinde YYBÖ şablonu kullanımının, deney gruplarındaki öğretmen adaylarının başarısını etkilemede önemli olduğu söylenebilir.

### 3.1.3. Deney ve Kontrol Gruplarının Başarı Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Bulgular

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının başarı ön test-son test puanları arasındaki farklar her bir grup için ayrı ayrı incelenmiş ve t testi yapılmıştır.

Deney grubu-I öğretmen adaylarının başarı ön test-son test puanlarına ilişkin t testi sonuçları Çizelge 3.5.'te verilmiştir.

**Çizelge 3.5.** Deney grubu-I'in başarı ön test-son test puanlarına ilişkin t testi sonuçları.

Grup	Ölçüm	N	$\bar{X}$	S	t	p
Deney Grubu-I	Ön test	29	9,862	3,009	-7,466	0,000
	Son test	29	14,000	3,937		

Çizelge 3.5. incelendiğinde deney grubu-I'de yer alan öğretmen adaylarının başarı ön test-son test puanları arasında anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir ( $t=-7,466$ ,  $p<0,01$ ).

Deney grubu-II öğretmen adaylarının başarı ön test-son test puanlarına ilişkin t testi sonuçları Çizelge 3.6.'da verilmiştir.

**Çizelge 3.6.** Deney grubu-II'nin başarı ön test-son test puanlarına ilişkin t testi sonuçları.

Grup	Ölçüm	N	$\bar{X}$	S	t	P
Deney Grubu-II	Ön test	28	8,607	1,663	-8,306	0,000
	Son test	28	14,000	2,524		

Çizelge 3.6. incelendiğinde deney grubu-II de yer alan öğretmen adaylarının başarı ön test-son test puanları arasında anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir ( $t=-8,306$ ,  $p<0,01$ ).

Kontrol grubu öğretmen adaylarının başarı ön test-son test puanlarına ilişkin t testi sonuçları Çizelge 3.7.'de verilmiştir.

**Çizelge 3.7.** Kontrol grubunun başarı ön test-son test puanlarına ilişkin t testi sonuçları.

Grup	Ölçüm	N	$\bar{X}$	S	t	P
Kontrol Grubu	Ön test	33	9,000	2,194	-4,918	0,000
	Son test	33	11,849	2,612		

Çizelge 3.7. incelendiğinde kontrol grubunda yer alan öğretmen adaylarının başarı ön test-son test puanları arasında anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir ( $t=-4,918$ ,  $p<0,01$ ).

Deney ve kontrol grupları öğretmen adaylarının başarı ön test-son test puan ortalamalarının istatistiksel analizi yapıldığında her üç grupta da anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır. Hem deney gruplarının hem de kontrol grubunun son test puanları ön test puanlarına göre artış göstermiş olmasına rağmen, en fazla artış 5,393 puan ile deney grubu-II de, daha sonra 4,138 puan ile deney grubu-I de, en az artış ise 2,849 puanla kontrol grubunda olmuştur. Bu bulgu, YYBÖ şablonunun öğretmen adaylarının başarılarını arttırmada geleneksel laboratuvar rapor formatına göre çok daha önemli bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Ayrıca YYBÖ şablonunu kullanan deney gruplarından akran değerlendirmesi yapan grubun, yapmayan gruba göre başarı artışının daha fazla olduğu da dikkat çekicidir.

### 3.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri testi puanları analiz edilmiş ve aşağıdaki kısımlarda sunulmuştur.

#### 3.2.1. Deney ve Kontrol Gruplarının Bilimsel Süreç Becerileri Ön Test Puanlarına İlişkin Bulgular

Deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri ön test puanlarına ilişkin ortalama ve standart sapma değerleri Çizelge 3.8.'de gösterilmektedir.

**Çizelge 3.8.** Deney ve kontrol gruplarının bilimsel süreç becerileri ön test puanlarına ilişkin aritmetik ortalama ve standart sapma puanları.

Grup	N	$\bar{X}$	S
Deney Grubu-I	29	22,345	4,108
Deney Grubu-II	28	22,893	3,852
Kontrol Grubu	33	22,455	4,016
Toplam	90	22,556	3,958

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının gruplarına göre bilimsel süreç becerileri ön test puanlarının farklılaşp farklılaşmadığına yönelik olarak ilişkisiz örneklem için tek yönlü ANOVA analizi yapılmış ve analiz sonuçları Çizelge 3.9.'da gösterilmiştir.

**Çizelge 3.9.** Deney ve kontrol gruplarının bilimsel süreç becerileri ön test puanlarına ilişkin tek yönlü ANOVA analizi sonuçları.

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P	Anlamlı Fark
Gruplar Arası	4,810	2	2,405	0,151	0,860	Yok
Gruplar içi	1389,412	87	15,970			
Toplam	1394,222	89				

Çizelge 3.9.'daki sonuçlara göre, deney ve kontrol grupları öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri ön test puanları, gruplarına göre anlamlı bir fark göstermemektedir ( $F_{(2;87)}=0,151$ ,  $p>0,01$ ).

### **3.2.2. Deney ve Kontrol Gruplarının Bilimsel Süreç Becerileri Son Test Puanlarına İlişkin Bulgular**

Deney ve kontrol grupları öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri son test puanlarına ilişkin aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri Çizelge 3.10.'da gösterilmiştir.

**Çizelge 3.10.** Deney ve kontrol gruplarının bilimsel süreç becerileri son test puanlarına ilişkin aritmetik ortalama ve standart sapma puanları.

Grup	N	$\bar{X}$	S
Deney Grubu-I	29	28,621	3,530
Deney Grubu-II	28	27,643	3,714
Kontrol Grubu	33	24,485	5,535
Toplam	90	26,800	4,734

Deney grubu-I ( $\bar{X}=28,621$ ) ve deney grubu-II ( $\bar{X}=27,643$ ) öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri son test puan ortalamaları, kontrol grubu ( $\bar{X}=24,485$ ) öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri son test puanı ortalamalarından daha yüksektir. Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri son test puanlarının gruplara göre farklılaşıp farklılaşmadığına yönelik olarak ilişkisiz örneklem için tek yönlü ANOVA analizi yapılmış ve analiz sonuçları Çizelge 3.11.'de gösterilmiştir. Yapılan tek yönlü ANOVA analizi ile gruplar arasında çıkan farkın, hangi iki grup arasında olduğunu belirlemek amacıyla, çoklu karşılaştırmalar için LSD testi yapılmıştır.

**Çizelge 3.11.** Deney ve kontrol gruplarının bilimsel süreç becerileri son test puanlarına ilişkin tek yönlü ANOVA analizi sonuçları.

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P	Anlamlı Fark
Gruplar Arası	292,901	2	146,451	7,488	0,001	1-3 2-3
Gruplar içi	1701,499	87	19,557			
Toplam	1994,400	89				

Çizelge 3.11.'de verilen analiz sonuçlarına göre, deney ve kontrol grupları öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri son test puanları arasında anlamlı düzeyde bir fark olduğu görülmektedir ( $F_{(2-87)}=7,488$ ,  $p<0,01$ ). Bu farkın, hangi gruplar arasında olduğunu bulmak amacı ile yapılan LSD testinin sonuçlarına göre, bilimsel süreç becerileri son test puanlarının “deney grubu-I-kontrol grubu” arasında deney grubu-I lehine ve “deney grubu-II-kontrol grubu” arasında deney gurubu-II lehine anlamlı düzeyde fark olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre, Genel Fizik Laboratuvarı I dersinde YYBÖ şablonu kullanımının, deney grupları öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerini geliştirmede önemli bir etkisi olduğu söylenebilir.

### 3.2.3. Deney ve Kontrol Gruplarının Bilimsel Süreç Becerileri Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Bulgular

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri ön test-son test puanları arasındaki farklar her bir grup için ayrı ayrı incelenmiş ve t testi yapılmıştır. Deney grubu-I öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri ön test-son test puanlarına ilişkin t testi sonuçları Çizelge 3.12.'de verilmiştir.

**Çizelge 3.12.** Deney grubu-I'in bilimsel süreç becerileri ön test-son test puanlarına ilişkin t testi sonuçları.

Grup	Ölçüm	N	$\bar{X}$	S	t	P
Deney Grubu-I	Ön test	29	22,345	4,108	-8,878	0,000
	Son test	29	28,621	3,530		

Çizelge 3.12. incelendiğinde, deney grubu-I de yer alan öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri ön test-son test puanları arasında anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir ( $t=-8,878$ ,  $p<0,01$ ).



Deney grubu-II öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri ön test-son test puanlarına ilişkin t testi sonuçları Çizelge 3.13.'te verilmiştir.

**Çizelge 3.13.** Deney grubu-II'nin bilimsel süreç becerileri ön test-son test puanlarına ilişkin t testi sonuçları.

Grup	Ölçüm	N	$\bar{X}$	S	t	P
Deney Grubu-II	Ön test	28	22,893	3,852	-6,004	0,000
	Son test	28	27,643	3,714		

Çizelge 3.13. incelendiğinde deney grubu-II de yer alan öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri ön test-son test puanları arasında anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir ( $t=-6,004$ ,  $p<0,01$ ).

Kontrol grubu öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri ön test-son test puanlarına ilişkin t testi sonuçları Çizelge 3.14.'te verilmiştir.

**Çizelge 3.14.** Kontrol grubunun bilimsel süreç becerileri ön test-son test puanlarına ilişkin t testi sonuçları.

Grup	Ölçüm	N	$\bar{X}$	S	t	P
Kontrol Grubu	Ön test	33	22,455	4,016	-2,499	0,018
	Son test	33	24,485	5,535		

Çizelge 3.14. incelendiğinde kontrol grubunda yer alan öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri ön test-son test puanları arasında anlamlı bir farkın olmadığı görülmektedir ( $t=-2,499$ ,  $p>0,01$ ).

Deney ve kontrol grupları öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri ön test-son test puan ortalamalarının analizi yapıldığında deney gruplarında anlamlı bir fark görülürken, kontrol grubunda anlamlı bir fark görülmemektedir. Bu sonuca göre YYBÖ şablonu kullanımının öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerini arttırmada önemli bir etkiye sahip olduğu söylenebilir.

### **3.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular**

YYBÖ şablonunu kullanan deney gruplarından, akran değerlendirmesi yapan deney grubu-II öğretmen adayları ile yapmayan deney grubu-I öğretmen adaylarının deney puanları analiz edilmiş ve aşağıdaki kısımda sunulmuştur.

Deney grubu-I ve deney grubu-II öğretmen adaylarının çalışma süresince yapmış oldukları her bir deneye ait puanların aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri Çizelge 3.15.'te gösterilmektedir.

**Çizelge 3.15.** Deney gruplarının deney puanlarının aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri.

Deney No	Gruplar	N	$\bar{X}$	S
1	Deney Grubu-I	29	57,793	8,020
	Deney Grubu-II	28	57,143	4,972
2	Deney Grubu-I	29	67,759	4,976
	Deney Grubu-II	28	68,821	7,587
3	Deney Grubu-I	29	57,241	6,457
	Deney Grubu-II	28	62,571	5,336
4	Deney Grubu-I	29	62,862	9,058
	Deney Grubu-II	28	67,429	5,909
5	Deney Grubu-I	29	62,414	8,496
	Deney Grubu-II	28	69,214	7,073
6	Deney Grubu-I	29	61,241	4,947
	Deney Grubu-II	28	67,071	5,894
7	Deney Grubu-I	29	69,103	5,833
	Deney Grubu-II	28	71,929	8,432
8	Deney Grubu-I	29	71,207	5,647
	Deney Grubu-II	28	75,143	3,567
9	Deney Grubu-I	29	73,897	5,453
	Deney Grubu-II	28	75,821	2,374

Çizelge 3.15. incelendiğinde birinci deneyde deney grubu-I'in puanlarının aritmetik ortalaması deney grubu-II'den yüksek iken, ikinci deneyden itibaren akran değerlendirmesi yapan deney grubu-II'nin puanlarının aritmetik ortalamalarının deney grubu-I'den daha yüksek olduğu görülmektedir.

Deney grubu-I ve deney grubu-II öğretmen adaylarının toplam deney puanlarının aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri Çizelge 3.16.'da gösterilmektedir.

**Çizelge 3.16.** Deney gruplarının toplam deney puanlarının aritmetik ortalama ve standart sapma puanları.

Grup	N	$\bar{X}$	S
Deney Grubu-I	29	64,897	4,304
Deney Grubu-II	28	68,357	3,764

Çizelge 3.16. incelendiğinde, deney grubu-I öğretmen adaylarının deney puanlarının aritmetik ortalaması 64,897 iken, akran değerlendirmesi yapan deney grubu-II öğretmen adaylarının deney puanlarının aritmetik ortalamasının 68,357 olduğu görülmektedir. Bu farkın anlamlı düzeyde olup olmadığı belirlemek için t testi yapılmış ve sonuçları Çizelge 3.17.'de gösterilmiştir.

**Çizelge 3.17.** Deney gruplarının deney puanlarının t testi sonuçları.

Gruplar	N	$\bar{X}$	S	t	P
Deney Grubu-I	29	64,897	4,304	3,235	0,02
Deney Grubu-II	28	68,357	3,764		

Deney grubu-I ve deney grubu-II öğretmen adaylarının deney puanlarının aritmetik ortalamalarının t testi sonuçlarına göre, deney grubu-II lehine anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ( $t=3,235$ ,  $p<0,05$ ). Bu sonuca göre YYBÖ şablonunun akran değerlendirmesi ile birlikte kullanımının öğretmen adaylarının deney puanlarını arttırmada daha etkili olduğu söylenebilir.

## 4. BÖLÜM

### TARTIŞMA VE SONUÇ

Araştırmanın bu bölümünde, elde edilen bulgular doğrultusunda ulaşılan sonuçlara, önerilere ve tartışmalara yer verilmiştir.

#### 4.1. Sonuçlar

Bu kısım; öğretmen adaylarının başarıları, bilimsel süreç becerileri ve deney puanlarına ilişkin sonuçlar şeklinde sunulmuştur.

##### 4.1.1. Başarı Puanlarına İlişkin Sonuçlar

- Deney grubu-I, deney grubu-II ve kontrol grubu öğretmen adaylarının başarı ön test puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır.
- YYBÖ şablonunu kullanan deney grupları öğretmen adayları ile geleneksel laboratuvar rapor formatını kullanan kontrol grubu öğretmen adaylarının başarı son test puanları arasında deney grupları lehine anlamlı bir fark vardır. Buna göre, Genel Fizik Laboratuvarı I dersinde YYBÖ şablonu kullanımının, deney gruplarındaki öğretmen adaylarının başarılarını geliştirmede önemli bir etkisi olduğu görülmektedir.
- Deney grupları ve kontrol grubu öğretmen adaylarının başarı ön test-son test puanları arasında, son test puanı lehine anlamlı bir fark vardır. Hem deney gruplarının hem de kontrol grubunun son test puanları, ön test puanlarına göre artış göstermiş olsa da, en fazla artış akran değerlendirmesi yapan deney grubu-II'de, daha sonra deney grubu-I'de ve en az artış ise kontrol grubunda olmuştur. Bu sonuç, YYBÖ şablonunun öğretmen adaylarının başarılarını arttırmada geleneksel laboratuvar rapor formatına göre daha etkili olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte YYBÖ şablonunun akran değerlendirmesi ile birlikte

kullanımının sadece YYBÖ şablonu kullanımına göre öğretmen adaylarının başarılarını arttırmada daha etkili olduğu söylenebilir.

#### **4.1.2. Bilimsel Süreç Becerilerine İlişkin Sonuçlar**

- Deney grubu-I, deney grubu-II ve kontrol grubu öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri ön test puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır.
- YYBÖ şablonunu kullanan deney grupları öğretmen adayları ile geleneksel laboratuvar rapor formatını kullanan kontrol grubu öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri son test puanları arasında deney grupları lehine anlamlı bir fark vardır. Bu sonuca göre, Genel Fizik Laboratuvarı I dersinde YYBÖ şablonu kullanımının, deney gruplarındaki öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerini geliştirmede önemli bir etkisi olduğu görülmektedir.
- Öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri ön test-son test puanları arasında, deney gruplarında anlamlı bir fark görülürken, kontrol grubunda bir fark görülmemektedir. Bu sonuca göre YYBÖ şablonu kullanımının, öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerini geliştirmede önemli bir etkiye sahip olduğu görülmektedir.
- YYBÖ şablonu ile birlikte akran değerlendirmesi yapan deney grubu-II'nin bilimsel süreç becerileri puanları ile sadece YYBÖ şablonunu kullanan deney grubu-I'in puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır.

#### **4.1.3. Deney Gruplarının Deney Puanlarına İlişkin Sonuçlar**

- YYBÖ şablonunu kullanan deney gruplarının deney puanları incelenmiştir. Birinci deneyde deney grubu-I'in aritmetik ortalama puanı deney grubu-II'den yüksektir. Fakat akran değerlendirmesi yapan deney grubu-II'nin deney puanlarının, ikinci deneyden itibaren deney grubu-I'in puanlarından daha yüksek olduğu görülmektedir.
- Deney gruplarının tüm deneylerden aldıkları puanların aritmetik ortalaması incelenmiştir. Akran değerlendirmesi yapan deney grubu-II'nin aritmetik ortalama puanı (68,357), yapmayan deney grubu-I'in aritmetik ortalama

puanından (64,897) daha yüksektir. Deney grupları arasında bu farkın anlamlı olduğu görülmektedir. Bu sonuca göre YYBÖ şablonunun akran değerlendirmesi ile birlikte kullanımının, öğretmen adaylarının deney puanlarını arttırmada sadece YYBÖ şablonu kullanmaya göre daha etkili olduğu söylenebilir.

## 4.2. Tartışma

Araştırmanın sonuçları, YYBÖ şablonunu kullanan öğretmen adaylarının, kullanmayan öğretmen adaylarına göre başarılarında anlamlı bir fark oluşturduğunu göstermiştir. Bu sonuç YYBÖ ile yapılmış başka çalışmaların bulguları ile benzerlik göstermektedir (Erol, 2010; Hand ve diğ., 2007; Günel ve diğ., 2010; Erkol ve diğ., 2008; Erkol ve diğ., 2010). Akran değerlendirmesi yapan grup ile yapmayan grubunun başarılarında anlamlı bir fark olmasa da, ön test-son test puanları artışına baktığımızda akran değerlendirmesi yapan grubun puan artışının daha fazla olduğu görülmektedir.

Elde edilen veriler ışığında deney ve kontrol gruplarının bilimsel süreç becerileri son test puanları incelendiğinde, deney grupları lehine anlamlı bir fark ortaya çıkmaktadır. Bu sonuç YYBÖ şablonu kullanımının bilimsel süreç becerilerinin gelişiminde olumlu sonuçlar verdiğini göstermektedir. Deney ve kontrol gruplarının bilimsel süreç becerileri ön test-son test puanlarındaki artışa bakıldığında, deney gruplarında anlamlı bir fark oluşurken, kontrol grubunda anlamlı bir fark yoktur. Buna göre YYBÖ şablonu kullanımının bilimsel süreç becerilerini geliştirmede geleneksel laboratuvar rapor formatından daha etkili olduğu söylenebilir.

YYBÖ şablonunu kullanan deney gruplarının deney puanları incelendiğinde, birinci deneyde deney grubu-I'in aritmetik ortalama puanının deney grubu-II'den yüksek olduğu görülmektedir. Fakat akran değerlendirmesi yapan deney grubu-II'nin deney puanlarının, ikinci deneyden itibaren deney grubu-I'in puanlarından daha yüksek olduğu dikkat çekmektedir. Ayrıca deney gruplarının tüm deneylerden aldığı puanların aritmetik ortalamaları incelendiğinde, akran değerlendirmesi yapan deney grubu-II'nin aritmetik ortalama puanı, yapmayan deney grubu-I'in puanından daha yüksektir. Gruplar arasındaki bu farkın anlamlı olduğu görülmektedir. Buna göre YYBÖ şablonunun akran değerlendirmesi ile birlikte kullanımının, öğretmen adaylarının deney

puanlarını arttırmada sadece YYBÖ şablonu kullanmaya göre daha etkili olduğu söylenebilir.

Literatür incelendiğinde YYBÖ ile ilgili uluslararası düzeyde yapılan çalışmalara (Keys ve diğ., 1999; Hands ve diğ., 2001; Burke ve diğ., 2005) sıkça rastlanmasına rağmen, ulusal düzeyde yapılan çalışmaların (Erkol ve diğ., 2008; Erkol ve diğ., 2010; Erol, 2010) oldukça az olduğu dikkat çekmektedir. Gerek yurt dışında gerekse yurt içinde yapılan çalışmalara bakıldığında, genellikle YYBÖ kullanımının bireylerin başarıları üzerine etkisinin araştırıldığı görülmektedir. Bu çalışma ile fen bilgisi öğretmen adaylarının Genel Fizik Laboratuvarı I dersinde YYBÖ şablonu kullanımı ile başarılarının yanında bilimsel süreç becerilerine etkisinin de ortaya konulması anlamında literatüre katkı sağladığı düşünülmektedir. Yapılan bu çalışmada hem deney gruplarında hem de kontrol grubunda aynı deneyler, aynı yaklaşım içerisinde, aynı araştırmacı tarafından gerçekleştirilerek, özellikle yazma etkinliğinin başarı ve bilimsel süreç becerileri üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Ayrıca akran değerlendirmesinin araştırmadaki etkisini belirlemek amacıyla, deney gruplarından birinde YYBÖ şablonu ile birlikte akran değerlendirmesi yapılırken, diğerinde sadece YYBÖ şablonu kullanılmıştır. Bu çalışmanın bir diğer farkı da YYBÖ öğrenci şablonunda bulunan bölümlere duygular kısmının eklenmesidir. Bu kısmın eklenmesiyle öğretmen adaylarının duygularının da ortaya konması sağlanmıştır. Buradaki amaç duyguların olumlu ya da olumsuz olması değil, öğretmen adaylarının duygularını ifade edebiliyor olmalarıdır. Araştırmanın bu yönleriyle alanında yapılmış örnek çalışmalardan biri niteliğinde olduğu düşünülmektedir.

### 4.3. Öneriler

Araştırmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda şu önerilerde bulunulabilir:

- Bu çalışma Genel Fizik Laboratuvarı I dersinde, mekanik konularının ağırlıklı olduğu deneyler ile gerçekleştirilmiştir. Benzer çalışmalar başka bir laboratuvar dersinde ya da başka konularla ilgili yapılabilir.
- Bu çalışma birinci sınıf fen bilgisi öğretmen adayları ile gerçekleştirilmiştir. Başka çalışmalar, diğer branşlardaki veya sınıf düzeylerindeki öğretmen adaylarıyla, ilköğretim ya da lise öğrencileri ile yapılabilir.



- Öğretmen adaylarının, öğrencilerin ya da öğretmenlerin YYBÖ hakkındaki düşüncelerini belirlemeye yönelik çalışmalar yapılabilir.
- YYBÖ ülkemizde çok bilinen bir yaklaşım değildir. Bu nedenle öğretmenlere hizmet içi eğitim verilerek bu yöntemin tanıtılması sağlanabilir.
- Bu çalışmada YYBÖ şablonu ve geleneksel laboratuvar rapor formatı kullanımının, öğretmen adaylarının başarıları ve bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi karşılaştırılmıştır. YYBÖ ile başka yöntemlerin başarı ve bilimsel süreç becerilerine etkisi karşılaştırılabilir.

## KAYNAKLAR

- Akar, S. M., 2007. Laboratuvar Dersinde Yazma Metinleri Oluşturmanın ve Analoji Kullanmanın Akademik Başarıya Etkisi (Yüksek Lisans Tezi). Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Akkuş, R., Günel, M. ve Hand, B., 2007. Comparing an Inquiry-Based Approach Known as the Science Writing Heuristic to Traditional Science Practices: Are There Differences? *International Journal of Science Education*, 29(14), 1745-1765.
- Altun, Y., 2004. Yapılandırıcı Öğrenme Teorisine Dayanan Laboratuvar Aktivitesi: Üniversite Öğrencilerine Suyun Otoprotoliz Sabiti Tayininin Öğretilmesi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24 (1), 125-134.
- Ateş, S. ve Bahar, M., 2002. Araştırmacı Fen Öğretimi Yaklaşımıyla Sınıf Öğretmenliği 3.Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Yöntem Yeteneklerinin Geliştirilmesi. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 16-18 Eylül, ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezi, Ankara.
- Atılğan, H., Kan, A. ve Doğan, N., 2009. Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme. Anı Yayıncılık, Ankara.
- Atila, M. E., 2008. Fen Öğretiminde Farklı Betimleme Modlarının Öğrenme Amaçlı Yazma Aktivitelerinde Kullanmalarının Akademik Başarıya Etkisi (Yüksek Lisans Tezi). Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Ayas, A.P., Çepni, S., Akdeniz, A.R., Özmen, H., Yiğit, N. ve Ayvacı, H.Ş., 2003. Fen Bilgisi Öğretimi, Trabzon, 89-172.
- Aydoğdu, M., Doğru, M., Ünsal, Y., Meriç, G. ve Uşak, M., 2004. Fen Bilgisi Laboratuvar Uygulamaları, Pegem A Yayıncılık, Ankara, 1. Baskı.
- Azar, N., 2008. Fen ve Teknoloji Dersinde Öğrenme Stilllerinin İşbirlikçi Grup Atamalarında Kullanılmasının Öğrencilerin Akademik Başarı, Tutum, Bilimsel Süreç Becerileri ve Öğrenmenin Kalıcılık Düzeylerine Etkisi (Yüksek Lisans Tezi). Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Zonguldak.
- Bağcı Kılıç, G., 2003. Üçüncü Uluslar Arası Matematik ve Fen Araştırması (TIMSS): Fen Öğretimi, Bilimsel Araştırma ve Bilimin Doğası. *İlköğretim Online*, 2(1), 42-51.
- Baker, D. R., 2004. Focus on Science Literacy: The Role of Writing and Speaking in the Construction of Scientific Knowledge. *Eurasian Journal of Educational Research*, 16, 1-7.
- Baltaş, A., 1996. Öğrenmede ve Sınavlarda Üstün Başarı. Remzi Kitabevi, İstanbul, 12. Baskı.
- Baştürk, R., 2011. Bilimsel Araştırma Yöntemleri. Anı Yayıncılık, Ankara, 2. Baskı, 31-54.
- Bozkurt, O., Orhan, A.T. ve Kaynar, G., 2008. Fen ve Teknoloji Laboratuvarı Uygulamaları I-II. Maya Akademi Yayıncılık, Ankara, 1. Baskı.

- Bozylmaz, B., 2005. 4. ve 5. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programının Bilim Okur-Yazarlığı Açısından Analizi (Yüksek Lisans Tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Burke, K. A., Hand, B., Poock, J. ve Greenbowe, T.J., 2005. Using the Science Writing Heuristic. *Journal of College Science Teaching*, 35(1), 36-41.
- Çepni, S., 2006. Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi. PegemA Yayıncılık, Ankara.
- Çepni, S., Ayas, A., Derek, J. ve Turgut, M.F., 1996. Fizik Öğretimi: Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi Deneme Basımı. Ankara.
- Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D. ve Turgut, M.F., 1997. Fizik Öğretimi: Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi Deneme Basımı. Ankara.
- Çepni, S., Ayas, A.P., Akdeniz, A.R., Özmen, H., Yiğit, N. ve Ayvacı, H.Ş., 2005. Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi. Pegem A Yayıncılık, Ankara, 3. Baskı.
- Çepni, S. ve Ayvacı, H.Ş., 2006. Fen ve Teknoloji Öğretimi. Pegem A Yayıncılık, Ankara.
- Demir, M., 2007. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Bilimsel Süreç Becerileriyle İlgili Yeterliliklerini Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi (Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Dökme, İ. ve Ozansoy, Ü., 2004. Fen Eğitiminde Bilimsel İletişim Kurabilme Becerisi. 13. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı, (6-9 Temmuz 2004), Malatya.
- Dönmez, F., Ergin, Ö.S. ve Azizoğlu, N., 2007. Fen Alanları Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri Düzeyleri: Okul Türü, Kimyaya İlgi ve Cinsiyetin Etkisi, 1. Ulusal Kimya Eğitimi Kongresi, İstanbul.
- Erbaş, S., Şimşek, N. ve Çınar, Y., 2005. Fen Bilgisi Laboratuvarı ve Uygulamaları. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- Erkol, M., Büyükkasap, E. ve Günel, M., 2008. Genel Fizik Laboratuvarı Dersinde Yapararak ve Yazarak Bilim Öğrenme (YYBÖ) Yaklaşımının Akademik Başarıya Etkisi. VIII. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Özetler Kitabı, Bolu.
- Erkol, M., Kışoğlu, M. ve Büyükkasap, E., 2010. The Effect of Implementation of Science Writing Heuristic on Students' Achievement and Attitudes Toward Laboratory in Introductory Physics Laboratory. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2, 2310-2314.
- Erökten, S., 2010. Fen Bilgisi Öğrencilerinde Kimya Laboratuvar Uygulamalarının Öğrenci Endişeleri Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38, 107-117.
- Emig, J., 1977. Writing as a Mode of Learning. *College Composition and Communication*, 28, 122-128.
- Erol, G., 2010. Asit Baz Konusunun Çoklu Yazma Etkinlikleri ve Yapararak Yazarak Bilim Öğrenme Metodu Kullanılarak Öğretilmesinin Değerlendirilmesi (Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Fizik 1, 1996. FEM Dersaneleri Yayınları.
- Fizik Soru Bankası, 1996. Nihat Bilgin. Ankara.
- Günel, M., Hand, B ve Gündüz, S., 2006. Comparing Student Understanding of Quantum Physics When Embedding Multimodal Representations into Two Different Writing Formats: Presentations Format Versus Summary Report Format. *Science Education*, 90, 1092-1112.

- Günel, M., 2009. Writing as a Cognitive Process and Learning Tool in Elementary Science Education. *İlköğretim Online*, 8(1), 200-211.
- Günel, M., Kabataş-Memiş, E. ve Büyükkasap, E., 2009a. Öğrenme Amaçlı Yazma Aktivitelerinin ve Analoji Kurmanın Üniversite Düzeyinde Mekanik Konularını Öğrenme Etkisinin İncelenmesi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(2), 401-419.
- Günel, M., Atila, M.E. ve Büyükkasap, E., 2009b. Farklı Betimleme Modlarının Öğrenme Amaçlı Yazma Aktivitelerinde Kullanımlarının 6. Sınıf Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesinin Öğrenimine Etkisi. *İlköğretim Online*, 8(1), 183-199.
- Günel, M., Uzoğlu, M. ve Büyükkasap, E., 2009c. Öğrenme Amaçlı Yazma Aktivitelerinin Kullanımının İlköğretim Seviyesinde Kuvvet Konusunu Öğrenmeye Etkisi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(1), 379-399.
- Günel, M., Kabataş-Memiş, E. ve Büyükkasap, E., 2010. Yapararak Yazarak Bilim Öğrenimi-YYBÖ Yaklaşımının İlköğretim Öğrencilerinin Fen Akademik Başarısına ve Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutumuna Etkisi. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 35(155), 49-62.
- Gürses, A., Açıkıldız, M., Bayrak, R., Yalçın, M. ve Doğar, Ç., 2004. Fen Eğitimi: Kültürel Bir Bakış. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 12(1), 31-40.
- Graham, S., 2008. Research on Writing development, Practise, Instruction, and Assesment: Introduction to a Special Issue of Reading and Writing. *Reading and Writing*, 21: 1-2.
- Hand, B. ve Prain, V., 2002. Teachers Implementing Writing-to-Learn Strategies in Junior Secondary Science: A Case Study. *Science Education*, 86, 737– 755.
- Hand, B., Wallace, C. ve Prain, V., 2001. Teacher Issues in Using a Science Writing Heuristic. <http://www1phys.uu.nl/esera2003/programme/pdf%5C080S3.pdf>
- Hand, B. ve Keys, C., 1999. Inquiry Investigation: A New Approach to Laboratory Reports. *The Science Teacher*, 66, 27-29.
- Hand, P., Prain, V., Lawrance, C. ve Yore, L.D., 1999. A Writing in Science Framework Designed to Enhance Science Literacy. *International Journal of Science Education*, 21, 1021-1035.
- Hand, B. M., Alvermann, D.E., Gee, J., Guzzetti, B.J., Norris, S.P., Phillips, L.M., Prain, V. ve Yore, L.D., 2003. Message from the “Island Group”: What Is Literacy in Science Literacy? *Journal Of Research in Science Teaching*, 40(7), 607-615.
- Hand, B., Yang, O.E.M. ve Bruxvoort, C., 2007. Using Writing-To-Learn Science Strategies to Improve Year 11 Students’ Understandings Of Stoichiometry. *International Journal of Science and Mathematical Education*, 5, 125-143.
- Hohensell, L.M. ve Hand, B., 2006. Writing-to-Learn Strategies in Secondary School Cell Biology: A Mixed Method Study. *International Journal of Science Education*, 28(2), 261-289.
- Hohensell, L., Hand, B. ve Staker, J., 2004. Promoting Conceptual Understanding of Biotechnology: Writing to a Younger Audince. *The American Biology Teacher*, 66(5), 333-338.
- İlkelerler Fizik 1 Testleri, 1998. Mehmet Bolat. Tümay Yayınları, 1. Baskı
- Kan, A., 2007. Performans Değerlendirme Sürecine Katkıları Açısından Yeni Program Anlayışı İçerisinde Kullanılabilecek Bir Değerlendirme Yaklaşımı: Rubrik Puanlama Yönergeleri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(1), 144-152.

- Keys, C. W., Hand, B., Prain, V. ve Collins, S., 1999. Using the Science Writing Heuristic as a Tool for Learning from Laboratory Investigations in Secondary Science. *Journal of Research in Science Teaching*, 36: 1055-1084.
- Kılıç, B. G., 2002. Dünyada ve Türkiye’de Fen Öğretimi. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, (16-18 Eylül 2002), Ankara.
- Kılıç, B. G., 2003. Fen Öğretimi, Bilimsel Araştırma ve Bilimin Doğası. III. Uluslar Arası Matematik ve Fen Araştırması, *İlköğretim Online*, 2(1).
- Kışoğlu, M., Erkol, M., Günel, M., Gürbüz, H. ve Büyükkasap, E., 2007. Bir öğretmenin Yazarak ve Yapararak Bilim Öğrenme Yaklaşımını Lisans Seviyesinde Uygulama Etkinliğinin Değerlendirilmesi. [http://www.pegem.net/akademi/kongrebildiri\\_detay.aspx?id=4859](http://www.pegem.net/akademi/kongrebildiri_detay.aspx?id=4859)
- Kieft, M., Rijlaarsdam, G. ve Van Den Bergh, H., 2006. Writing As a Learning Tool: Testing the Role of Students’ Writing Strategies. *Eoropen Journal of Psychology of Education*, 1, 17-34.
- Koray, Ö., Köksal, M. S., Özdem, M. ve Presley, A.İ., 2007. Yaratıcı ve Eleştirel Düşünme Temelli Fen Laboratuvarı Uygulamalarının Akademik Başarı ve Bilimsel Süreç Becerileri Üzerine Etkisi. *İlköğretim Online*, 6(3), 377-389. <http://ilkogretim-online.org.tr/vol6say3/v6s3m28.pdf>
- Korucuoğlu, P., 2008. Fizik Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerilerini Kullanım Düzeylerinin Fizik Tutumu, Cinsiyet, Sınıf Düzeyi ve Mezun Oldukları Lise Türün İle İlişkilerinin Değerlendirilmesi (Yüksek Lisans Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Mason, L. ve Boscolo, P., 2000. Writing and Conceptual Change. What Changes? *Instructional Science*, 28: 199-226.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), 2006. İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı. Ankara.
- Orbay, M., Özdoğan, T., Öner, F., Kara, M. ve Gümüş, S., 2003. Fen Bilgisi Laboratuar Uygulamaları I- II Dersinde Karşılaşılan Güçlükler ve Çözüm Önerileri. *Milli Eğitim Dergisi*, 157.
- ÖSS Fizik Fen Bilimleri Seti, 1998. Güvender Yayınları, Ankara.
- Prain, V. ve Hand, B., 1996. Writing for Learning in Secondary Science: Rethinking Practices. *Teaching and Teacher Education*, 12(6), 609-626.
- Prain, V. ve Hand, B., 1996. Writing for Learning in the Junior Secondary Science Classroom: Issues Arising from A Case Study. *International Journal of Science Education*, 18(1), 117-128.
- Prain, V. ve Hand, B., 1999. Students Perceptions of Writing for Learning in Secondary School Science. *Science Education*, 83, 151-162.
- Rivard, L. P. ve Straw, S. B., 2000. The Effect of Talk and Writing on Learning Science: An Exploratory Study. *Science Education*, 84, 566-593.
- Şahin, N. F., Şahin, B. ve Özmen, H., 2000. Liselerde Biyoloji Öğretmenlerinin Derslerini Deneylerle İşleyebilme ve Laboratuar Kullanma Olanaklarının Araştırılması. IV. Fen Bilimleri Kongresi 2000, Bildiriler Kitabı (6-8 Eylül, Hacettepe Üniversitesi), Ankara, 29-33.
- Tan, M. ve Temiz, B.K., 2003. Fen Öğretiminde Bilimsel Süreç Becerilerinin Yeri ve Önemi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(13), 89-101.
- Tanel, Z. ve Önder, F., 2010. Elektronik Laboratuvarında Bilgisayar Simülasyonları Kullanımının Öğrenci Başarısına Etkisi: Diyot Deneyleri Örneği. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 101-110.

- Taşar, M. F., Temiz, B. K. ve Tan, M., 2002. İlköğretim Fen Öğretim Programında Hedeflenen Öğrenci Kazanımlarının Bilimsel Süreç Becerilerine Göre Sınıflandırılması. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. (16-18 Eylül 2002). Bildiri Kitapçığı (cilt I, 380-385). Ankara: ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezi.
- Tatar, N., 2006. İlköğretim Fen Öğretiminde Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Bilimsel Süreç Becerilerine, Akademik Başarıya ve Tutuma Etkisi (Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Tekin, S., 2008a. Tahmin-Gözlem-Açıklama Stratejisinin Fen Laboratuvarında Kullanımı: Kükürdün Molekül Kütlesi Nedir? *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(2), 173-184.
- Tekin, S., 2008b. Kimya Laboratuvarının Etkililiğinin Aksiyon Araştırması Yaklaşımıyla Geliştirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16(2), 567-576.
- Telli, A., Yıldırım, H.İ., Şensoy, Ö. ve Yalçın, N., 2004. İlköğretim 7. Sınıflarda Basit Makineler Konusunun Öğretiminde Laboratuvar Yönteminin Öğrenci Başarısına Etkisinin Araştırılması. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(3), 291-305.
- Temel Fizik (Mekanik) Laboratuvarı Deney Kılavuzu, 2006. Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi O.F.M.A.E. Bölümü Fizik Öğretmenliği Anabilim Dalı. Ankara [http://www.fizikegt.gazi.edu.tr/deney\\_foy/tfizik\\_mek\\_lab.pdf](http://www.fizikegt.gazi.edu.tr/deney_foy/tfizik_mek_lab.pdf)
- Temiz, B. K., 2001. Lise 1. Sınıf Fizik Dersi Programının Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerini Geliştirmeye Uygunluğunun İncelenmesi (Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Temiz, B. K., 2007. Fizik Öğretiminde Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerinin Ölçülmesi. Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Temizyürek, K., 2003. Fen Öğretimi ve Uygulamaları. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 96-97.
- Tok, Ş., 2008. Fen Bilgisi Dersinde Yansıtıcı Düşünme Etkinliklerinin Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Fen Bilgisi Dersine Yönelik Tutumlarına Etkisi. *İlköğretim Online*, 7(3), 557-568.
- Toppen, J. W., 2006. Helping Students Write About Science Without Plagiarizing. *Science Scope*, 29(7),47-49.
- Turgut, M. F., Baker, D., Cunningham, R. And Piburn, M., 1997. İlköğretim Fen Öğretimi. YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi: Ankara.
- Tynjala, P., 1998. Writing as a Tool for Constructive Learning: Students' Learning Experiences During an Experiment. *Higher Education*, 36: 209-230.
- Uzoğlu, M., 2010. Öğrenme Amaçlı Yazma Aktivitelerinin Kullanımının İlköğretim Seviyesinde Kuvvet ve Madde Ünitesini Öğrenmeye Etkisinin Araştırılması (Doktora Tezi). Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Uzun, N. ve Sağlam, N., 2005. Genetik Konularının Öğreniminde Deneysel Uygulamalarının Akademik Başarıya Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 196-200.
- Yeşildağ, F., 2009. Modern Fizik Öğretiminde Öğrencilerin Çoklu Modsal Betimlemeleri Algılamaları ve Modsal Betimlemelerle Hazırladıkları Yazma Aktivitelerini Değerlendirme Sürecinin Öğrenmeye Etkisi (Yüksek Lisans Tezi). Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Yıldırım, A., Doğanay, A ve Türkoğlu, A., 2009. Okulda Başarı İçin Ders Çalışma ve Öğrenme Yöntemleri. Seçkin Yayıncılık, Ankara.

# **EKLER**

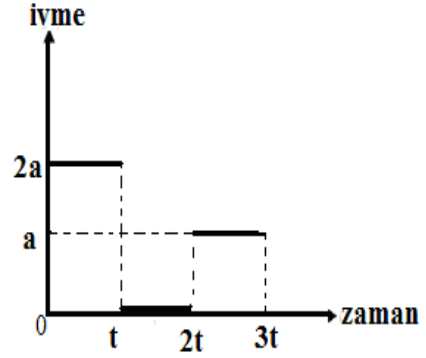
## EK-1 BAŞARI TESTİ

**Açıklama:** Sınav çoktan seçmeli 30 adet sorudan oluşmaktadır. Her sorunun yalnızca bir doğru cevabı vardır. Cevaplarınızı cevap anahtarına kodlamanız gerekmektedir. Kodlanmayan veya birden fazla kodlanmış cevaplarınız geçersiz sayılacaktır. Süreniz 60 dakikadır.

Başarılar.

- 1) Durgun halden harekete geçen bir cismin ivme-zaman grafiği şekildeki gibidir. Bu cismin 0-t, t-2t, 2t-3t zaman aralıklarındaki yer değiştirmeleri sırasıyla  $\Delta x_1$ ,  $\Delta x_2$ ,  $\Delta x_3$ ' tür. Buna göre  $\Delta x_1$ ,  $\Delta x_2$ ,  $\Delta x_3$  arasındaki ilişki nedir?

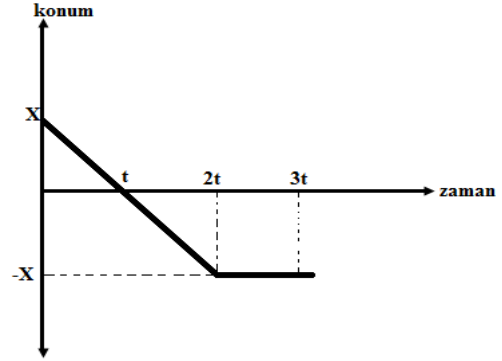
- A)  $\Delta x_2 < \Delta x_3 < \Delta x_1$   
B)  $\Delta x_1 < \Delta x_3 < \Delta x_2$   
C)  $\Delta x_1 < \Delta x_2 < \Delta x_3$   
D)  $\Delta x_3 < \Delta x_2 < \Delta x_1$   
E)  $\Delta x_2 < \Delta x_1 < \Delta x_3$



- 2) Şekildeki konum-zaman grafiğine göre hareket eden bir hareketli için aşağıdaki yargılardan hangileri yanlıştır?

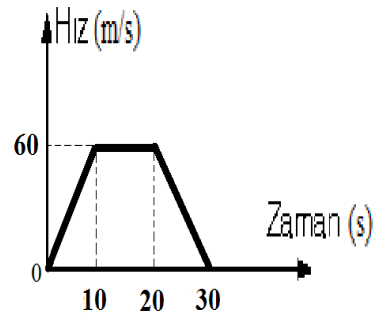
- I. Cisim t anında yön değiştirmiştir  
II. Cisim 2t ile 3t süreleri arasında sabit hızla hareket etmiştir  
III. Cisim 2t süresi sonunda hareket ettiği noktaya geri dönmüştür  
IV. Hareket süresince cismin ivmesi sıfırdır

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



- 3) Hız-zaman grafiği şekildeki gibi olan bir hareketlinin (0-30) s zaman aralığındaki ortalama hızı kaç m/s' dir?

- A) 40      B) 35      C) 30  
D) 25      E) 20





4) Doğrusal yolda hareket eden X, Y, Z araçlarının hız-zaman grafiği şekildeki gibidir. Bu araçların 0-t aralığında;

$\Delta x$ = yer değiştirme

a= ivme

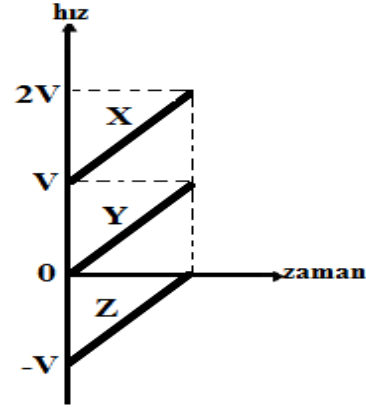
$V_{ort}$ = ortalama hız

niceliklerinden hangileri üçü için de aynıdır?

A) Yalnız  $\Delta x$  B) Yalnız a

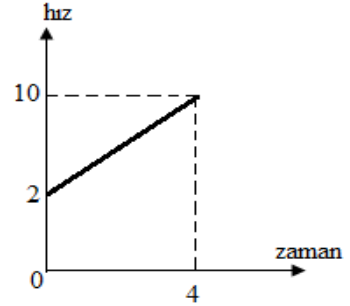
C) Yalnız  $V_{ort}$  D)  $\Delta x$  ve a

E) a ve  $V_{ort}$



5) Kütleli 2 kg olan bir cismin hız-zaman grafiği şekildeki gibidir. Cisme etkiyen net kuvvet kaç newtondur?

A) 1/2 B) 1/4 C) 2 D) 4 E) 8



6) Yandaki şekilde X, Y ve Z hareketlilerine ait hız-zaman grafiğini görülmektedir. Bu hareketlilerin sahip oldukları ivmelerin büyüklükleri  $a_X$ ,  $a_Y$  ve  $a_Z$  arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisidir?

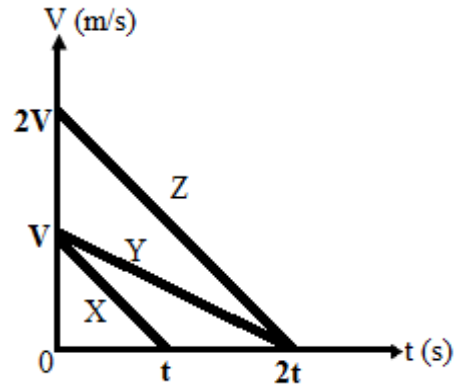
A)  $a_X > a_Y > a_Z$

B)  $a_Z > a_Y > a_X$

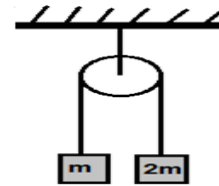
C)  $a_X = a_Z > a_Y$

D)  $a_Y > a_X > a_Z$

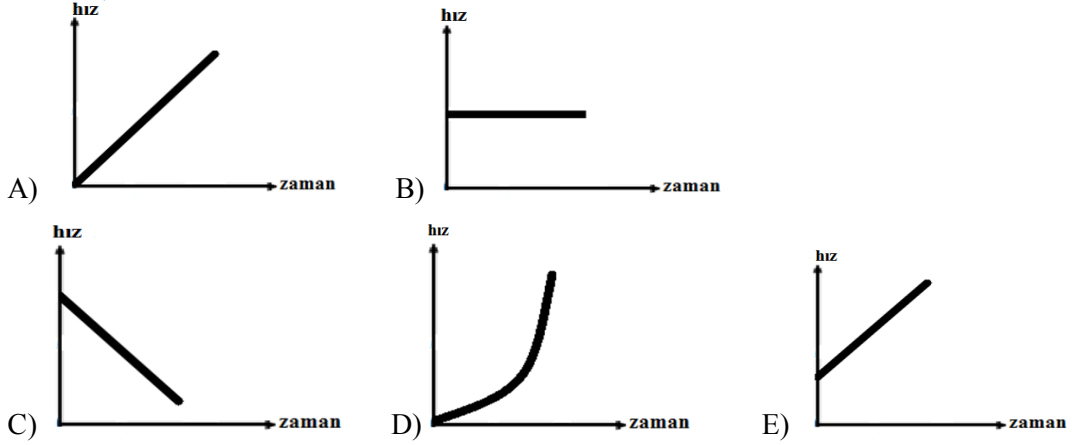
E)  $a_X = a_Y = a_Z$



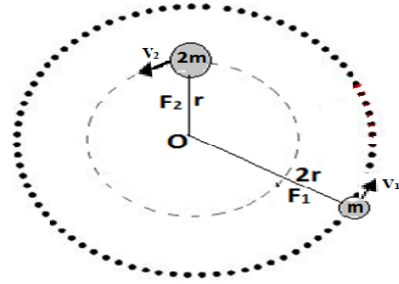
7) Şekildeki sürtünmesiz sistem serbest bırakıldığında 2m kütleli cisim t sürede yere çarparak duruyor. m kütleli cismin bu t sürede yaptığı hareketin hız-zaman grafiği aşağıdakilerden hangisi olur?



\_\_\_\_\_ yer

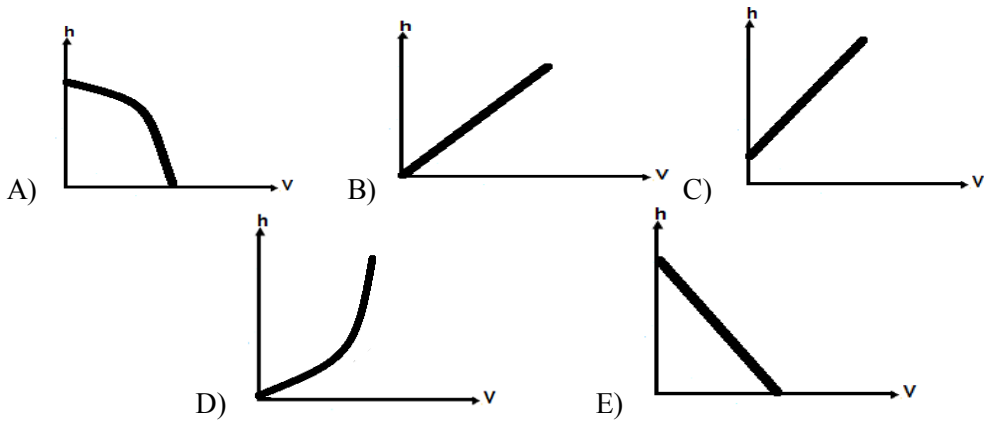


- 8)  $2m$  ve  $m$  kütleli cisimler, şekildeki  $r$  ve  $2r$  yarıçaplı çembersel yörüngelerde dolanmaktadırlar. Cisimlere etkiyen  $F_1$  ve  $F_2$  merkezci kuvvetlerin birbirine eşit olması için cisimlerin  $V_1/V_2$  hızlarının oranı ne olmalıdır? ( $V_1$ :  $m$  kütleli cismin,  $V_2$ :  $2m$  kütleli cismin hızı)



- A) 1                      B) 2                      C) 3  
D) 4                      E) 8

- 9) Yerden belirli bir yükseklikten bırakılan cisim yere çarpıyor. Buna göre bırakıldığı yükseklik ( $h$ ) ile yere çarpma hızı ( $v$ ) arasındaki ilişkiyi gösteren grafik aşağıdakilerden hangisi gibi olur?



10) Hareketsiz duran asansörün içindeki adam basküldeki ağırlığının  $M$  kadar olduğunu görüyor. Asansör hareket ediyor ve adam basküle baktığında ağırlıksız olduğunu görüyor. Buna göre asansör,

- I. Sabit hızla yukarı çıkmaktadır
- II.  $g$  ivmesi ile aşağıya doğru hızlanmaktadır
- III.  $g$  ivmesiyle yukarıya doğru yavaşlamaktadır

yargılarından hangileri doğrudur?

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

11) İnce bir telin ucuna taş bağlayarak havada çevirdiğinde elinizde dışarıya doğru çekilme hissedersiniz. Bunun nedeni ne olabilir?

- A) Merkezci ivme      B) Merkezci kuvvet      C) Periyot  
D) Frekans      E) Geri çağırıcı kuvvet

12) Bir ucu sürtünmesiz yatay bir düzlem üzerine tutturulmuş,  $R$  boyundaki ipin serbest ucuna bir cisim bağlanmıştır. Cisim, bu düzlem üzerinde sabit  $T$  periyodu ile dönerken;

- I. İpi geren kuvvet
- II. Hız
- III. Merkezci kuvvet

niceliklerinin büyüklüklerinde zamanla aşağıdakilerden hangisi gözlenir?

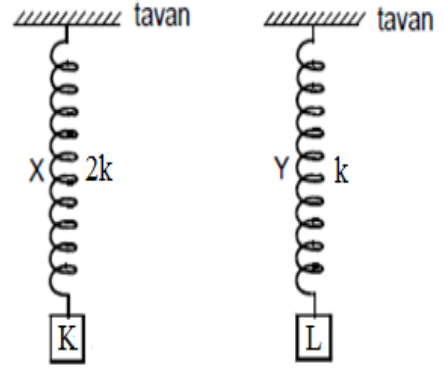
- A) I değişir, II ve III değişmez  
B) II değişir, III değişmez  
C) I ve II değişir, III değişmez  
D) Üçü de değişir  
E) Üçü de değişmez

13) Düzgün dairesel hareket yapan bir cismin periyodu iki katına çıkarılırsa,  $a$  merkezci ivmesi ile  $V$  çizgisel hızı öncekine göre nasıl olur?

- A)  $a$  dört katına çıkar,  $V$  iki katına çıkar  
B)  $a$  dört katına çıkar,  $V$  yarıya iner  
C) İkisi de iki katına çıkar  
D)  $a$  dörtte bir azalır,  $V$  yarıya iner  
E) İkisi de yarıya iner

- 14) Esneklik katsayısı  $2k$  olan X yayına  $m$  kütleli K cismi, esneklik katsayısı  $k$  olan Y yayına da  $2m$  kütleli L cismi şekildeki gibi asılıyor. Bu düzenekler ayrı ayrı düşey doğrultuda titreştirildiğinde K ve L'nin yaptığı harmonik hareketlerin periyotları sırasıyla  $T_K$  ve  $T_L$  oluyor. Buna göre  $T_K / T_L$  oranı kaçtır? (Yayların kütleleri önemsizdir.)

- A)  $1/4$                       B)  $1/2$                       C)  $1$   
D)  $2$                       E)  $4$



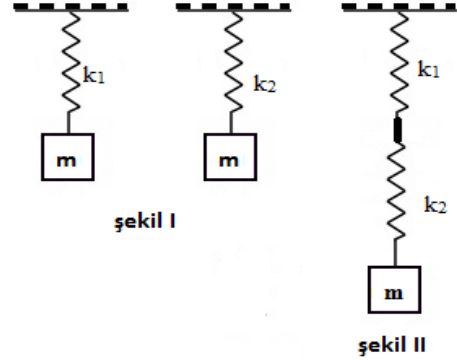
- 15) Basit harmonik hareket yapan cisimle ilgili aşağıdakilerden hangileri doğrudur?

- I. Hızı daima sabittir  
II. Hızı değişkendir, denge durumundan uzaklaştıkça azalır  
III. Hızı değişkendir, denge durumundan geçerken maksimumdur  
IV. İvmesi değişkendir

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

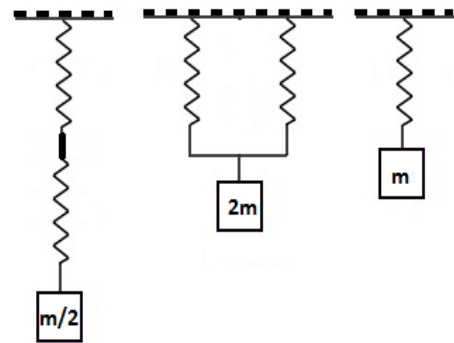
- 16) Şekil I' deki eşit kütlelerin periyotları sırasıyla 5 ve 12 saniyedir. Yaylar şekil II' deki gibi uç uca bağlanıp yine  $m$  kütleli asılırsa periyot kaç saniye olur?

- A)  $13$                       B)  $60/13$                       C)  $13/60$   
D)  $17$                       E)  $17/60$



- 17) Şekildeki  $m/2$ ,  $2m$  ve  $m$  kütleleri özdeş yaylardan oluşan sistemlere asılmıştır. Sistemlerin periyotları  $T_1$ ,  $T_2$  ve  $T_3$  için ne söylenebilir?

- A)  $T_1 = T_2 < T_3$                       D)  $T_1 < T_2 < T_3$   
B)  $T_1 = T_3 < T_2$                       E)  $T_1 = T_2 = T_3$   
C)  $T_1 < T_2 = T_3$



18) I. Yayın boyu

II. Cismin kütlesi

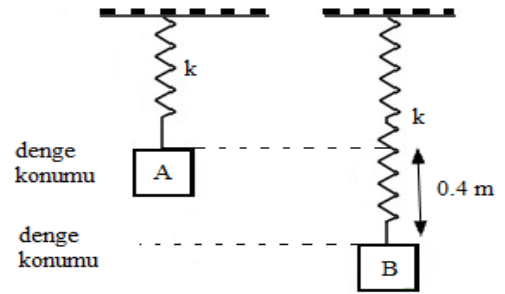
III. Yay sabiti

Niceliklerinden hangisi ya da hangileri değiştirilirse yay sarkacının periyodu değişir?

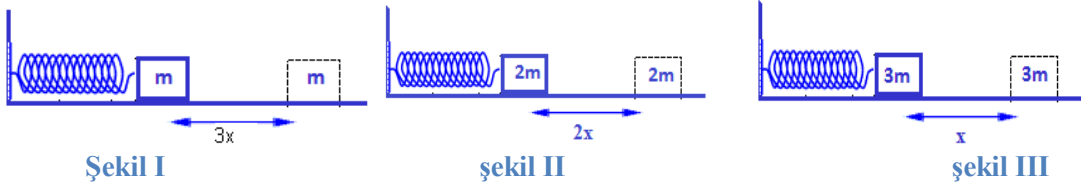
- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III      D) II ve III      E) Hepsii

19) Şekildeki özdeş yayların birincisine 0.2 kg'lık A cismi, ikincisine de 4 kg'lık B cismi asılmıştır. Yayların denge konumuna geldikten sonra aralarındaki mesafe 0.4 m olduğuna göre yay sabiti kaçtır? ( $g:10 \text{ N/kg}$ )

- A) 40      B) 60      C) 80  
D) 95      E) 100



20. ve 21. Soruları aşağıdaki şekle göre cevaplayınız.



Şekildeki üç özdeş yay  $m$ ,  $2m$  ve  $3m$  kütleleri ile aynı F kuvvetinin etkisiyle başlangıç noktasından  $3x$ ,  $2x$  ve  $x$  cm kadar sıkıştırılmışlardır.

20) Buna göre yaylarda depolanan enerjiler hakkında aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) Depolanan enerjiler eşittir  
B) 1. Yayda depolanan enerji 2. Yaydaki enerjiden fazladır  
C) 3. Yayda depolanan enerji 2. Yayda depolanan enerjiden fazladır  
D) 3. Yayda depolanan enerji en fazladır  
E) 2. Yayda depolanan enerji 1. Yayda depolanan enerjiden fazladır

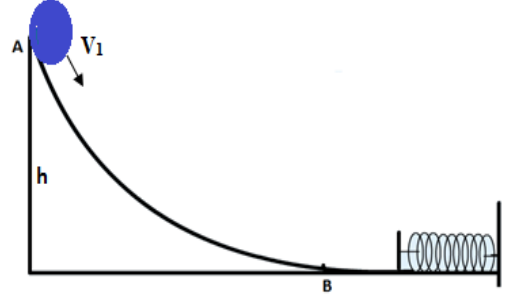
21) Cisimler serbest bırakıldığı anda kazanacakları ivmeler  $a_1$ ,  $a_2$ ,  $a_3$  ve hızları  $\Delta V_1$ ,  $\Delta V_2$ ,  $\Delta V_3$  için aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

- | Hız (V)                                   | İvme (a)          |
|---|-------------------|
| A) $\Delta V_1 > \Delta V_2 > \Delta V_3$ | $a_1 > a_2 > a_3$ |
| B) $\Delta V_1 > \Delta V_2 > \Delta V_3$ | $a_3 > a_2 > a_1$ |
| C) $\Delta V_3 > \Delta V_2 > \Delta V_1$ | $a_1 > a_2 > a_3$ |
| D) $\Delta V_3 > \Delta V_2 > \Delta V_1$ | $a_3 > a_2 > a_1$ |
| E) $\Delta V_1 = \Delta V_2 = \Delta V_3$ | $a_1 = a_2 = a_3$ |

- 22) A noktasından  $V_1$  hızla fırlatılan bir cisim yaya çarptıktan sonra B noktasında duruyor. Cismin durduğu nokta;

- I. Cismin kütlesi
- II. Yayın esneklik katsayısı
- III. Yüzeyin sürtünme katsayısı
- IV. Cismin  $V_1$  hızı
- V.  $h$  yüksekliği

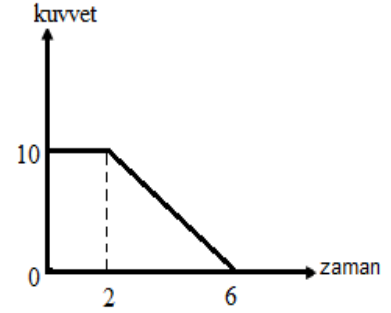
niceliklerinden hangilerine bağlı olarak değişir?



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

- 23) Şekildeki grafik  $t = 0$  anında  $V_0 = 5$  m/s olan 5 kg kütleli bir cisme etkiyen kuvvetin zamanla değişimini göstermektedir. Bu cismin 0 – 6 saniyedeki momentum değişimi ne kadardır?

- A) 65                      B) 50                      C) 40  
D) 30                      E) 20

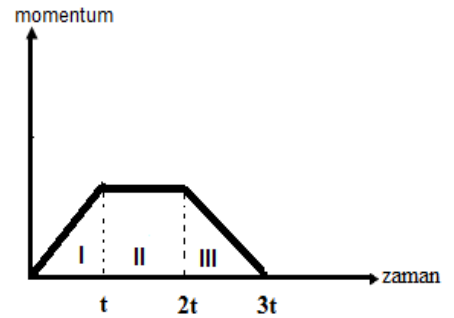


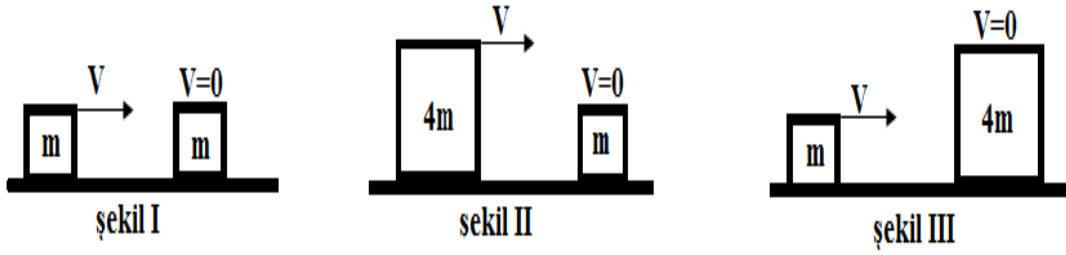
- 24) Şekildeki özdeş iki yay, sürtünmesiz yatay bir düzlemde birer uçlarından tutturulmuş ve öteki uçlarında  $x$  ve  $2x$  kadar sıkıştırılarak önlerine  $m_1$  ve  $m_2$  kütleleri konmuştur.  $m_1 = m_2$  olduğuna göre serbest bırakılan kütlelerin momentumları  $P_1$  ve  $P_2$ ; hızları  $V_1$  ve  $V_2$  ise aşağıdaki ifadelerden hangisi doğru olur?

- A)  $P_1 = P_2$                       B)  $P_1 = 2 P_2$                       C)  $P_1 = \frac{1}{2} P_2$                       D)  $2P_1 = P_2$                       E)  $4P_1 = P_2$   
 $V_1 = V_2$                        $V_1 = \frac{1}{2} V_2$                        $V_1 = \frac{1}{2} V_2$                        $V_1 = 2 V_2$                        $V_1 = 2 V_2$

- 25) Sabit kütleli bir cismin momentumunun zamana bağlı değişimi şekildeki gibidir. Bu cisme etkiyen net kuvvet için aşağıdaki yargılardan hangisi doğrudur?

- A) II ve II aralıklarında sabittir
- B) II aralığında sabittir
- C) I aralığında sıfırdır
- D) I ve III aralıklarında sabittir
- E) Hepsinde sıfırdır



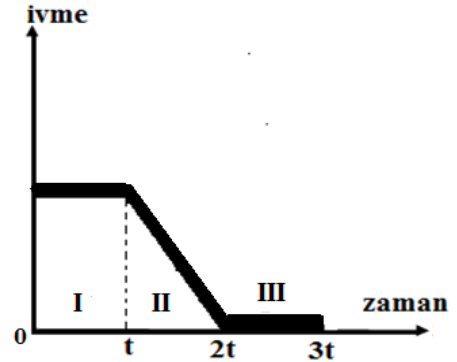


- 26) Yukarıdaki şekillerde cisimlerin kütleleri belirtilmiştir. Her bir şekilde de ikinci cisimler hareketsiz, birinci cisimler de  $V$  hızıyla hareket etmektedirler. Hareketli cisimlerin duran cisimlere çarpmaktadır. Her bir sistemin çarpma öncesi momentumlarına göre çarpışma sonrası momentumlarında aşağıdakilerden hangisi gözlenebilir? (Sürtünmeler ihmal edilecek)

Şekil I	Şekil II	Şekil III
A) Artar	Artar	Artar
B) Azalır	Azalır	Azalır
C) Değişmez	Değişmez	Değişmez
D) Azalır	Artar	Azalır
E) Değişmez	Artar	Azalır

- 27) İlk hızı sıfır olan bir cismin ivme-zaman grafiği şekildeki gibidir. Bu cisme ait aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) I aralığında cismin momentumu artmıştır  
 B) II aralığında cismin momentumu azalmıştır  
 C) III aralığında cismin momentumu sabittir  
 D) I aralığındaki momentum değişimi II aralığındaki momentum değişiminin iki katıdır  
 E) III aralığında momentum değişimi sıfırdır

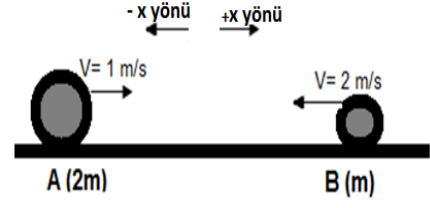


- 28) Aşağıdaki bilgilerden hangisi/hangileri doğrudur?

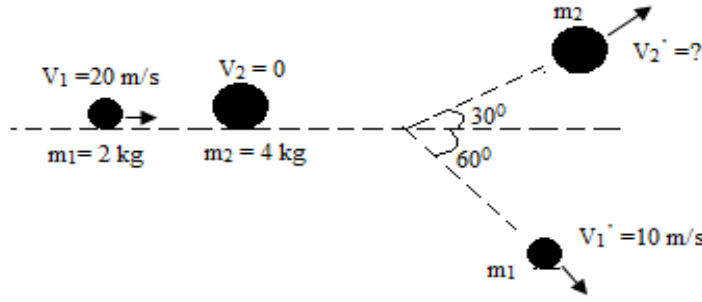
- I. Aynı doğru üzerinde çarpışan kütleler çarpışmadan önce ve sonra da aynı doğru üzerinde kalıyorsa buna merkezi çarpışma denir  
 II. Esnek olan her çarpışma merkezi çarpışmadır  
 III. Esnek çarpışan cisimler birbirlerine yapışmadan hareket ederler  
 IV. Esnek olmayan çarpışmalarda sadece momentum korunur

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

- 29) Şekildeki  $2m$  kütleli A cismi ile  $m$  kütleli B cisminin hızları sırasıyla  $V_A=1$  m/s ve  $V_B=2$  m/s 'dir. A ve B cisimleri birbirlerine belirtilen hızlarla yaklaşip esnek çarpışma yapıyorlar. Çarpışmadan sonraki yönleri ve hızları için aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?



- A) B cismi 1 m/s hızla  $-x$  yönünde hareket eder  
 B) İki cisimde hareketsiz kalır  
 C) A cismi durur, B cismi 2 m/s hızla  $+x$  yönünde hareket eder  
 D) A cismi 2 m/s hızla  $-x$  yönünde hareket eder, B cismi durur  
 E) A cismi 1 m/s hızla  $-x$  yönünde hareket eder



- 30) Hızı 20 m/s olan 2 kg' lık  $m_1$  kütlesi, durmakta olan 4 kg' lık  $m_2$  kütesine şekilde görüldüğü gibi merkezi olmayan esnek çarpışma yapıyor.  $m_2$  kütleli cismin çarpışmadan sonraki hızı kaç m/s' dir? ( $\sin 30^\circ=1/2$ ,  $\sin 60^\circ=\sqrt{3}/2$ )
- A) 5            B)  $5\sqrt{3}$             C) 8            D)  $10\sqrt{3}$             E)  $20\sqrt{3}$

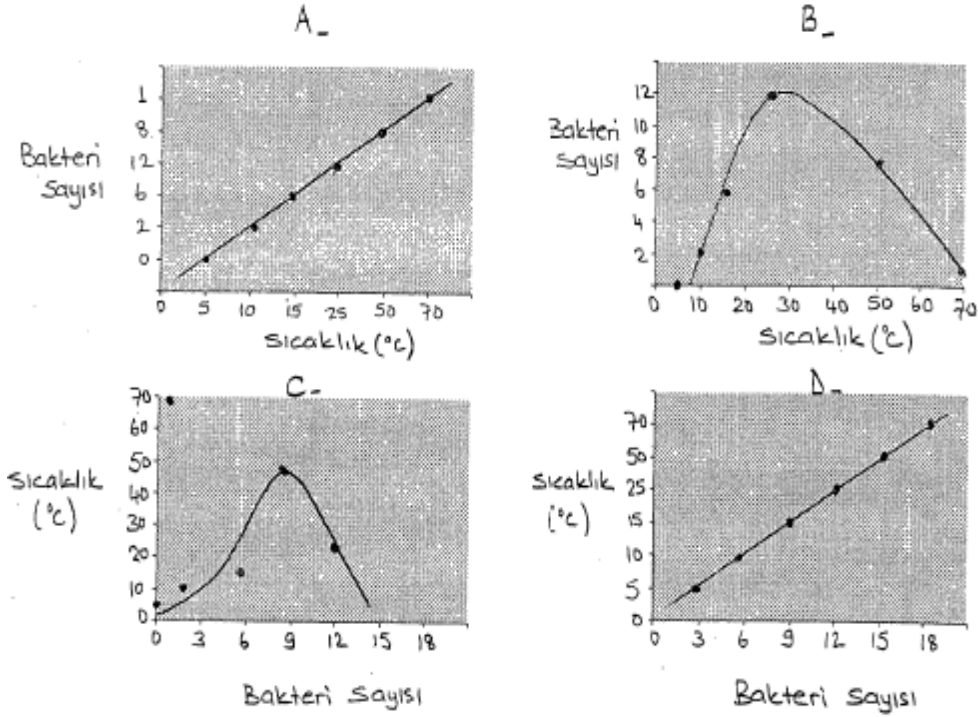


## EK-2 BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ TESTİ

- 1) Bir futbol takımının antrenörü, takımının yenilgilerinin sebebini oyuncuların güçsüz olmalarına bağlıyor ve oyuncuların gücünü etkileyen faktörleri araştırmaya karar veriyor. Antrenör aşağıdaki değişkenlerden hangisinin ya da hangilerinin oyuncuların güçlerine etkisi olup olmadığını araştırabilir?
- A) Her gün alınan vitaminlerin miktarı  
B) Her gün yapılan ağırlık kaldırma idmanlarının süresi  
C) Yapılan antrenmanların süresi  
D) Yukarıdakilerin hepsi
- 2) Bir otomobilin verimliliğini ölçmek için bir çalışma yapılmıştır. Bu çalışmada test edilen hipotez, benzinin içerisine katılan bir X katkı maddesinin otomobilin verimliliğini artıracığı yönündedir. Özdeş beş otomobile eşit miktarlarda benzin, fakat farklı miktarlarda X katkı maddesi konuyor. Araştırmacılar bu otomobillerle benzinleri bitinceye kadar gidiyorlar ve her otomobilin kaç kilometre gittiğini kaydediyorlar. Bu çalışmada otomobilin verimliliği nasıl ölçülmüştür?
- A) Her otomobilin benzinin bitmesi için geçen sürenin ölçülmesiyle  
B) Her otomobilin kat ettiği yolun uzunluğunun ölçülmesiyle  
C) Kullanılan benzin miktarının ölçülmesiyle  
D) Kullanılan X katkı maddesinin miktarının ölçülmesiyle
- 3) Bir grup öğrenci düşen cisimlerin yere çarpma hızları konusunu çalışmaktadır. Öğrenciler çakıl taşları ile doldurulmuş farklı ağırlıklardaki torbaların aynı yükseklikten düşmelerini araştıran bir deney tasarlıyorlar. Bu araştırmada, aşağıdakilerden hangisi öğrencilerin yere düşen cisimlerin hızlarını araştırdıkları deneyde sınavabilecekleri bir hipotezdir?
- A) Uzaktan bırakılan bir cisim daha hızlı düşecektir.  
B) Yüksekteki bir cisim daha hızlı düşecektir.  
C) Büyük çakıl taşları ile doldurulan torbalar daha hızlı düşecektir.  
D) Ağır cisimler yere daha hızlı düşecektir.
- 4) Bir otomobil üreticisi firma, benzin tüketimi çok az olan bir araba yapmak istiyor. Mühendisler otomobilin bir litre benzin ile gidebileceği mesafeyi etkileyebilecek değişkenleri araştırmaktadırlar. Aşağıdaki değişkenlerden hangisi ya da hangileri bir litre benzin ile otomobilin aldığı yol miktarını etkileyebilir?
- I. Otomobilin ağırlığı  
II. Otomobilin motorunun hacmi  
III. Otomobilin rengi
- A) Yalnız I                      B) Yalnız II                      C) Yalnız III                      D) I ve II
- 5) Bir öğrenci fen bilgisi dersinde bakterilerin gelişmesinde sıcaklığın etkisini araştırmaktadır. Bu öğrenci, deneyinin sonunda aşağıdaki verileri toplamıştır.

Gelişim Odasının Sıcaklığı (°C)	Bakteri Sayısı
5	0
10	2
15	6
25	12
50	8
70	1

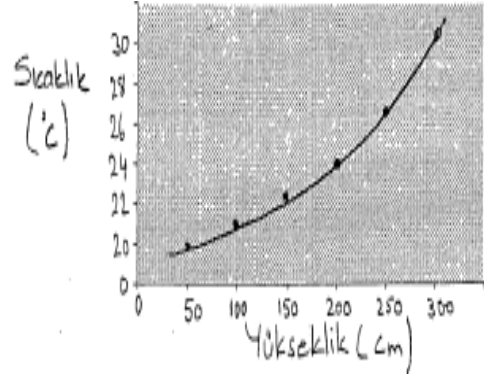
Aşağıdaki grafiklerden hangisi deneyde toplanan verileri doğru olarak temsil eder?



- 6) Bir trafik polisi karayollarındaki seyir halinde olan otomobillerin hızlarıyla ilgili bir çalışma yapmaktadır. Polis birçok faktörün hızlı otomobil kullanımını etkileyebileceğini düşünmektedir. Aşağıdaki yargılardan hangisi polisin, insanların ne kadar hızlı otomobil kullandıklarını bulmak için sınaması gereken bir hipotezdir?
- A) Genç yaştaki sürücüler otomobili daha hızlı kullanma eğilimindedirler.  
B) Kaza yapan büyük araçlardaki insanların yaralanma ihtimali daha düşüktür.  
C) Yollarda görev yapan trafik polislerinin sayısı ne kadar çok olursa otomobil kazalarının sayısı o kadar az olur.  
D) Otomobilin modeli eski olursa kaza yapma ihtimali daha yüksektir.
- 7) Fen bilgisi dersinde, teker genişliğinin kolay yuvarlanmaya etkisi incelenmektedir. Öğrenciler geniş bir tekerleğin raylı bir eğik düzlemde yuvarlanmasını ve eğik düzlemde sonra odada serbestçe hareket etmesini sağlıyorlar. Bu deneyi aynı eğik düzlemi ve daha dar bir teker kullanarak tekrarlıyorlar. Öğrenciler kolay yuvarlanmayı nasıl ölçebilirler?
- A) Her bir tekerleğin aldığı toplam yolu ölçerek  
B) Eğik düzlemin eğim açısını ölçerek  
C) Deneyde kullanılan tekerlerin genişliğini ölçerek  
D) Deneyde kullanılan tekerlerin ağırlığını ölçerek
- 8) Bir çiftçi yetiştirdiği mısırların miktarını nasıl arttırabileceğini merak etmektedir. Çiftçi ürününün miktarını etkileyebilecek faktörleri araştırabileceği bir deney planlıyor. Aşağıdakilerden hangisi bu araştırmada çiftçinin sınavabileceği hipotezlerden biri olabilir?
- A) Mısırın miktarı ne kadar çok olursa yıllık üretim de o kadar fazla olur.  
B) Kullanılan gübrenin miktarı ne kadar çok olursa yıllık üretim o kadar çok olur.  
C) Yağan yağmur ne kadar çok olursa gübrelemenin faydası da o kadar fazla olur.  
D) Üretilen mısırın miktarı artarken üretimin maliyeti de artar.

9) Bir odanın içerisinde, farklı yükseklikteki noktaların sıcaklıklarını incelemek amacıyla bir araştırma yapılıyor. Bu araştırmada toplanan verilerin grafiği aşağıdaki gibidir. Bu deneydeki değişkenler arasında nasıl bir ilişki vardır?

- A) Oda içerisindeki bir noktanın yüksekliği artarken sıcaklığı azalır.
- B) Oda içerisindeki bir noktanın yüksekliği artarken sıcaklığı artar.
- C) Bir noktadaki hava sıcaklığındaki artış o noktanın yüksekliğindeki bir düşüşü ifade eder.
- D) Oda içerisindeki bir noktanın yüksekliği sıcaklık artışıyla ilgili değildir.



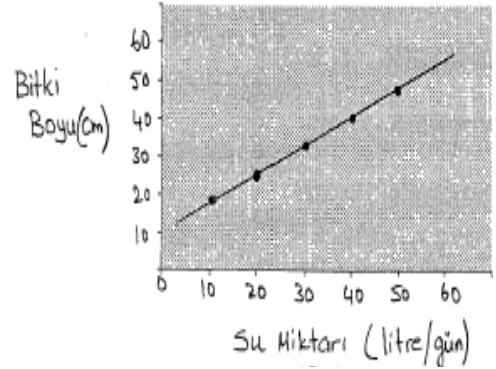
10) Ömer bir basketbol topunun içerisindeki hava basıncı ne kadar çok olursa topun o kadar fazla zıplayacağını düşünüyor. Ömer bu hipotezini sınamak için 5 tane basketbol topu ve üzerinde basınç ölçeri de bulunan bir hava pompası alıyor. Ömer hipotezini nasıl sınamalıdır?

- A) Basketbol toplarını eşit miktarlarda şişirip farklı yüksekliklerden bırakarak zıplatmalıdır.
- B) Basketbol toplarını eşit miktarlarda şişirip farklı açılarla yerden zıplatmalıdır.
- C) Basketbol toplarını aynı yükseldikten farklı miktarlarda kuvvetler uygulayarak zıplatmalıdır.
- D) Basketbol toplarını farklı miktarlarda şişirip aynı yüksekliklerden bırakarak zıplatmalıdır.

11) Bir bitkinin sağlıklı bir şekilde büyümesi için bitkiye verilmesi gereken su miktarını belirlemek amacıyla bir deney yapılıyor. Aynı tür bitkinin tohumu özdeş beş kaba ekiliyor ve her tohuma iki ay boyunca farklı miktarlarda su veriliyor. İki ay sonra her kaptaki bitkinin boyu ölçülerek bu deney için veri toplanıyor. Toplanan verilerin grafiği aşağıdaki şekildeki gibidir.

Bu deneyde kullanılan değişkenler arasında nasıl bir ilişki vardır?

- A) Suyun miktarını artırmak bitkinin boyunu artırır.
- B) Bitkinin boyunu artırmak suyun miktarını artırır.
- C) Suyun miktarını azaltmak bitkinin boyunu azaltır.
- D) Bitkilerin boyunu azaltmak suyun miktarını azaltır.



Soru 12, 13, 14 ve 15'i aşağıdaki araştırmaya göre cevaplayınız.

Mehtap yeryüzünü oluşturan kara parçalarının ve denizlerin güneş ışınları tarafından eşit miktarda ısıtılıp ısıtılmadığını merak ediyor ve bir araştırma yapmaya karar veriyor. Aynı büyüklükteki iki su kovaşından birini toprak ile diğerini su ile dolduruyor ve kovaları eşit miktarda güneş ışığı alacak şekilde bir yere koyuyor. Son olarak sabah saat 8'den akşam saat 6'ya kadar her saat başında kovaların sıcaklığını ölçüyor.

- 12) Bu araştırmada aşağıdaki hipotezlerden hangisi sınanmıştır?  
A) Daha fazla güneş ışığında, toprak ve su daha sıcak olur.  
B) Toprak ve su, güneş ışınları altında uzun süre kalırsa daha fazla ısınırlar.  
C) Farklı türdeki maddeler güneş tarafından farklı şekilde ısıtırlar.  
D) Günün farklı zamanlarında farklı miktarlarda güneş ışını alınır.
- 13) Bu araştırmada aşağıdaki değişkenlerden hangisi kontrol edilmiştir (sabit tutulmuştur)?  
A) Kovaya konan suyun türü  
B) Su ve toprağın sıcaklığı  
C) Kovalara konan maddelerin türü  
D) Her kovanın güneş altında kaldığı zaman
- 14) Bu araştırmada cevap veren (bağımlı) değişken nedir?  
A) Kovaya konan suyun türü  
B) Su ve toprağın sıcaklığı  
C) Kovalara konan maddelerin türü  
D) Her kovanın güneş altında kaldığı zaman
- 15) Bu araştırmada değiştirilen (bağımsız) değişken nedir?  
A) Kovaya konan suyun türü  
B) Su ve toprağın sıcaklığı  
C) Kovalara konan maddelerin türü  
D) Her kovanın güneş altında kaldığı zaman
- 16) Suzan fasulyenin besin değerini araştıran bir deney üzerinde çalışıyor ve fasulyenin besin değerini fasulyedeki nişasta miktarını ölçerek belirliyor. Suzan besin değerini, bitkinin aldığı güneş ışınlarının, CO<sub>2</sub>' in ve bitkiye verilen su miktarının etkileyeceğini düşünüyor. Aşağıdakilerden hangisi bu araştırmada Suzan'ın sınavabileceği bir hipotezdir?  
A) Bitki ne kadar fazla CO<sub>2</sub> alırsa o kadar çok nişasta üretir.  
B) Bitki ne kadar fazla nişasta üretirse o kadar çok güneş ışığına ihtiyaç duyar.  
C) Bitki ne kadar fazla su alırsa o kadar çok CO<sub>2</sub>' e ihtiyaç duyar.  
D) Bitki ne kadar fazla güneş ışığı alırsa o kadar çok CO<sub>2</sub> retecektir.

**Soru 17, 18, 19 ve 20' i aşağıdaki araştırmaya göre cevaplayınız.**

Kemal su içerisinde eriyen şeker miktarına suyun sıcaklığının etkisi olup olmadığını bulmak istiyor. 4 özdeş cam kabın her birine 50'şer mL su koyuyor ve kaplardaki suların sıcaklıklarını sırayla 0° C, 50°C, 75° C ve 95° C olacak şekilde ayarlıyor. Daha sonra karıştırmak suretiyle her kapta eritebildiği kadar şeker eritiyor.

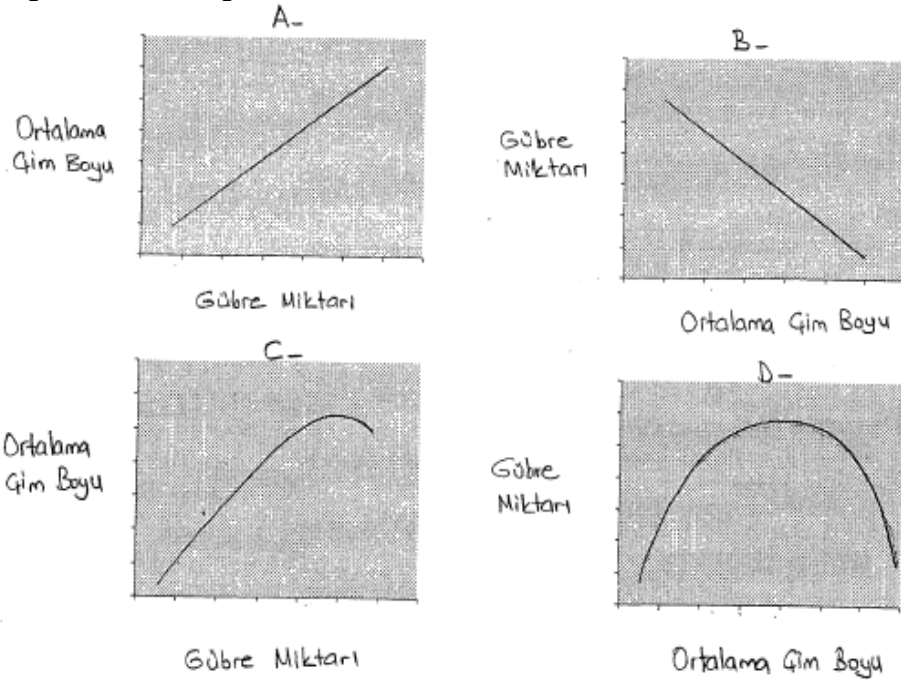
- 17) Bu araştırmada aşağıdaki hipotezlerden hangisi sınanmıştır?  
A) Daha fazla karıştırmak daha fazla miktarda şeker eritir.  
B) Daha fazla miktarda şekerin erimesi sıvıyı daha tatlı yapar.  
C) Sıcaklık daha yüksek olursa eriyen şeker miktarı daha fazladır.  
D) Kullanılan suyun miktarı daha fazla olursa sıcaklık daha yüksektir.
- 18) Bu araştırmada aşağıdaki değişkenlerden hangisi kontrol edilmiştir (sabit tutulmuştur)?  
A) Her kapta eritilen şeker miktarı  
B) Her kaba konan su miktarı  
C) Su koyulan kapların sayısı  
D) Suyun sıcaklığı

- 19) Bu araştırmada cevap veren (bağımlı) değişken nedir?  
A) Her kapta eritilen şeker miktarı  
B) Her kaba konan su miktarı  
C) Su koyulan kapların sayısı  
D) Suyun sıcaklığı
- 20) Bu araştırmada değiştirilen (bağımsız) değişken nedir?  
A) Her kapta eritilen şeker miktarı  
B) Her kaba konan su miktarı  
C) Su koyulan kapların sayısı  
D) Suyun sıcaklığı
- 21) Bir fide üreticisi firmanın müdürü, seracıların artan ihtiyaçlarını karşılamak için domates fidesi üretimini artırmak istiyor. Müdür domates tohumlarını bir çok üretim kabına ekiyor. Müdürün sınamak istediği hipotez şöyledir tohumlar ne kadar fazla nem alırsa o kadar hızlı filizlenirler. Müdür bu hipotezi nasıl sınavabilir?  
A) Farklı miktarda su alan tohumların filizlenmesi için geçen günleri sayarak  
B) Her sulamanın ertesi gün fidanların boyunu ölçerek  
C) Farklı üretim kaplarındaki bitkilerin kullandıkları su miktarını ölçerek  
D) Farklı üretim kaplarının her birine ekilen domates tohumlarını sayarak
- 22) Bir çiftçi yetiştirdiği domates fidanlarına bir tür böceğin zarar verdiğini fark ediyor ve böceklerin domates fidanlarına verdiği zarardan kurtulmak istiyor. Bir arkadaşı zirai ilaç olarak "böcek kovucu" pudra kullanmasını tavsiye ederken, ilçe ziraat mühendisi "domates koruyucu" spreyi tavsiye ediyor. Çiftçi iki ilacı da satın alıyor. Bahçesindeki domates fidanlarından altı tanesini seçiyor ve bir hafta süreyle bu fidanlardan üç tanesini "böcek kovucu" pudra ile, diğer üç tanesini de 'domates koruyucu' sprey ile ilaçlıyor. Çiftçi bir hafta sonra ilaçladığı domates fidanlarının üzerlerindeki canlı kalan böcekleri sayarak deneyi için veri topluyor. Bu çalışmada kullanılan tarımsal ilaçların etkinliği nasıl ölçülmüştür?  
A) Kullanılan pudranın ya da spreyin miktarını ölçerek  
B) Bitkilerin, pudralandıktan ya da spreylendikten sonra durumlarını belirleyerek  
C) Her fidandan domates miktarını ölçerek  
D) Bitkilerde kalan canlı böcekleri sayarak
- 23) Zeynep bir alevin belirli bir zaman diliminde ne kadar ısı enerjisi ortaya çıkardığını ölçmek istiyor. Bir beherdeki bir litre soğuk suyu bunsen gaz lambası (bunsen beki) yardımıyla on dakika ısıtıyor. Zeynep alevin ortaya çıkardığı ısı enerjisini nasıl ölçecektir?  
A) On dakika sonra suyun sıcaklığındaki değişimi kaydederek  
B) On dakika sonra suyun hacmini ölçerek  
C) On dakika sonra alevin sıcaklığını ölçerek  
D) Bir litre suyun kaynaması için geçen zamanı ölçerek
- 24) Mehmet bir tür yağın akışkanlık özelliğine sıcaklığın etkisini araştırmaktadır. Mehmet'in hipotezi 'sıcaklık artarsa yağ daha hızlı akar' şeklindedir. Mehmet hipotezini nasıl sınavabilir?  
A) Yağı değişik sıcaklıklara kadar ısıtır ve kaptan boşalttıktan sonra kütesini ölçer  
B) Farklı sıcaklıklarda pürüzsüz bir yüzeyde, yağın aşağıya doğru akış hızını gözlemler  
C) Farklı eğim açılarında pürüzsüz bir yüzeyden yağın aşağıya doğru akmasını sağlar ve hızını gözlemler  
D) Farklı kalınlıklardaki yağın bir kaptan boşalması için geçen zamanı ölçer

- 25) Bir araştırmacı yeni bir kimyasal gbreyi deniyor. Bu deneme için aynı genişlikte beş farklı alana değişik miktarlarda kimyasal gübre atıyor. Bir ay sonra her alandaki çimlerin ortalama boylarını ölçerek aşağıdaki tabloyu hazırlıyor.

Kimyasal Gübre Miktarı (Kg)	imlerin Ortalama Boyu (cm)
10	7
30	10
50	12
80	14
100	12

Aşağıdaki grafiklerden hangisi tablodaki verileri temsil eder.



- 26) Bir biyolog şu hipotezi sınamaktadır; fareler ne kadar fazla vitamin alırsa o kadar hızlı büyürler. Biyolog farelerin ne kadar hızlı büyüyeceklerini nasıl ölçebilir?

- A) Farelerin hızını ölçerek
- B) Farelerin yaptıkları egzersizlerin miktarını ölçerek
- C) Farelerin her gün ağırlığını ölçerek
- D) Farelerin yedikleri vitaminlerin ağırlığını ölçerek

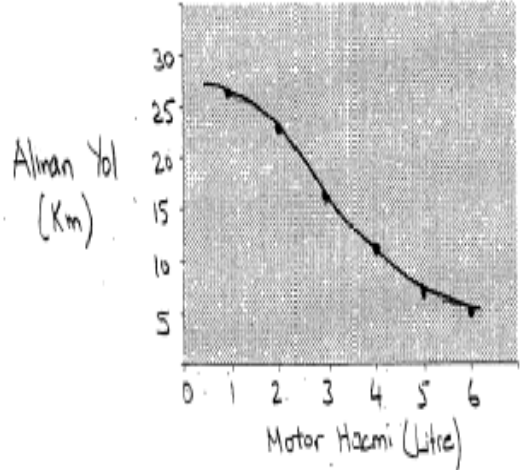
- 27) Bazı ğrenciler şekerin suda erime zamanını etkileyebilecek değişkenleri düşünmektedirler. Öğrenciler dikkate alınması gereken değişkenleri; suyun sıcaklığı, şekerin ve suyun miktarı olarak belirliyorlar. Öğrencilerin, şekerin suda erimesi için geçen zaman hakkındaki sınyabilecekleri hipotez nedir?

- A) şeker ne kadar fazla ise şekerin çözülmesi için o kadar fazla su gerekir
- B) Su ne kadar soğuk ise şekerin çözülmesi için o kadar hızlı karıştırılmalıdır
- C) Suyun sıcaklığı artarsa daha fazla şeker çözülür
- D) Suyun sıcaklığı artarsa şekerin çözülmesi için gereken süre de artar

- 28) Bir grup öğrenci farklı motor hacimlerine sahip binek otomobillerin bir litre benzinle aldıkları yolları ölçüyor. Sonuçlar aşağıda görüldüğü gibidir.

Aşağıdakilerden hangisi değişkenler arasındaki ilişkiyi belirler?

- A) Motor hacmi büyüdükçe bir litre benzinle otomobilin aldığı yol artar.  
B) Motor hacmi küçüldükçe bir litre benzinle otomobilin aldığı yol azalır.  
C) Motor hacmi küçüldükçe bir litre benzinle otomobilin aldığı yol artar.  
D) Motor hacmi büyük bir otomobilin bir litre benzinle aldığı yol daha fazladır.



Soru 29, 30, 31 ve 32' yi aşağıdaki araştırmaya göre cevaplayınız.

Domates üretilen toprağa ilave edilen ağaç yaprakların domates üretimine bir etkisinin olup olmadığı görmek için bir çalışma yapılıyor. Domates fidanları dört büyük kapta yetiştiriliyor. Her kaba aynı tür ve eşit miktarda toprak konuyor. Kaplardaki topraklara sırasıyla 15, 10, 5 ve 0 kg çürümüş yaprak karıştırılıyor. Kaplar aynı sürelerde güneş ışığı altında bırakılıyor ve kaplara eşit miktarda su konuyor.

29) Araştırmada sınanan hipotez nedir?

- A) Güneş ışını ne kadar fazla olursa üretilen domates miktarı o kadar fazla olur.  
B) Kap ne kadar büyük olursa o kadar fazla yaprak ilave edilir.  
C) Ne kadar fazla su ilave edilirse kaplardaki yapraklar o kadar hızlı çürür.  
D) Ne kadar fazla yaprak ilave edilirse üretilen domates miktarı o kadar artar.

30) Bu araştırmada sabit tutulan (kontrol edilen) değişkenlerden biri hangisidir?

- A) Her kapta üretilen domates miktarı  
B) Kaplara ilave edilen yaprak miktarı  
C) Her kaptaki toprak miktarı  
D) Çürümüş yaprak ilave edilen kapların sayısı

31) Bu araştırmadaki cevap veren (bağımlı) değişken nedir?

- A) Her kapta üretilen domates miktarı  
B) Kaplara ilave edilen yaprak miktarı  
C) Her kaptaki toprak miktarı  
D) Çürümüş yaprak ilave edilen kapların sayısı

32) Bu araştırmadaki değiştirilen (bağımsız) değişken nedir?

- A) Her kapta üretilen domates miktarı  
B) Kaplara ilave edilen yaprak miktarı  
C) Her kaptaki toprak miktarı  
D) Çürümüş yaprak ilave edilen kapların sayısı

33) Bir öğrenci mıknatısların çekme kuvvetini araştırmaktadır. Öğrenci farklı büyüklüklerde ve şekillerde birçok mıknatısa sahiptir. Öğrenci her mıknatısın topladığı demir tozlarının miktarını ölçüyor. Bu deneyde mıknatısların çekme kuvveti nasıl tanımlanmıştır?

- A) Kullanılan mıknatısın büyüklüğü ile
- B) Mıknatısın çektiği şeylerin ağırlığı ile
- C) Kullanılan mıknatısın şekli ile
- D) Çekilen demir tozlarının ağırlığı ile

34) Ayşe akvaryumunda kırmızı balık beslemektedir. Ayşe balığın bazen çok aktif diğer zamanlarda aktif olmadığını fark ediyor ve balığın hareketlerini neyin etkilediğini merak ediyor. Ayşe'nin balığın hareketlerini etkileyen faktörler hakkında sıyabileceği bir hipotez nedir?

- A) Balık ne kadar fazla beslenirse o kadar büyük olur.
- B) Balık fazla aktif olduğu zaman daha fazla besine ihtiyaç duyar.
- C) Suda fazla Oksijen olursa balık daha büyük olur.
- D) Akvaryum fazla ışık alırsa balık daha aktif olur.

35) Hüseyin beyin evindeki her şey elektrikle çalışmaktadır ve evin elektrik faturası onu düşündürmektedir. Hüseyin bey kullandığı elektrik enerjisinin miktarını etkileyen faktörleri incelemeye karar veriyor. Hangi değişken kullanılan elektrik enerjisinin miktarını etkileyebilir?

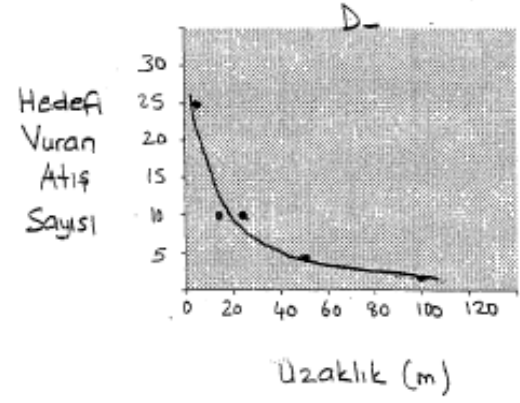
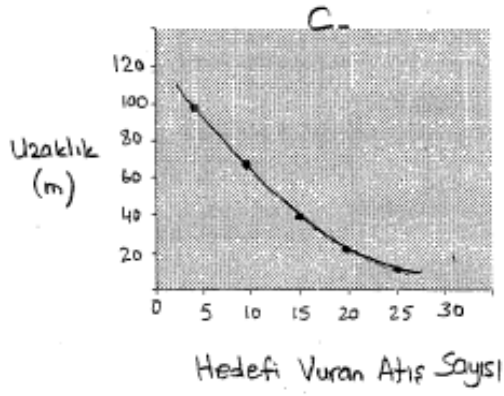
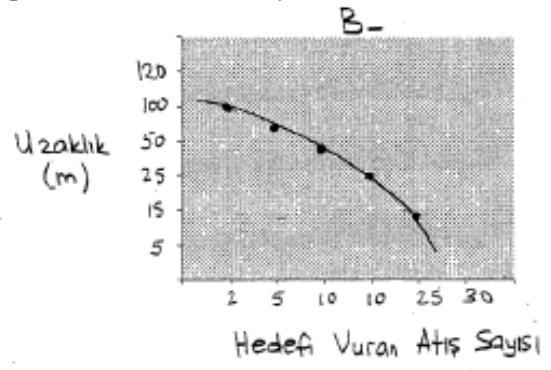
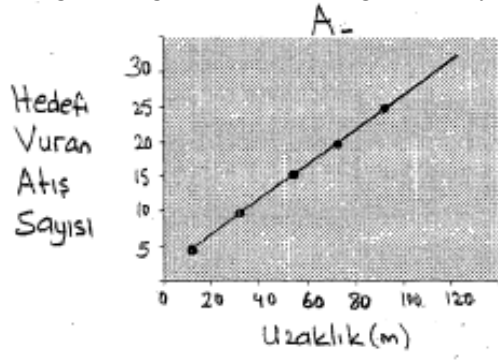
- A) Ailenin televizyon seyretme süresi
- B) Elektrik sayacının konumu
- C) Aile üyelerinin yaptıkları banyo sayısı
- D) a ve c şıkları

36) Bir hedefe farklı uzaklıklardan 25'er atış yapıyor. Aşağıdaki tablo her uzaklıktan atılan 25 atıştan hedefe isabet edenlerin sayısını gösteriyor.

Hedefe Olan Uzaklık (m)	Hedefe İsbet Eden Atışların Sayısı
5	25
15	10
25	10
50	5
100	2



Aşağıdaki grafiklerden hangisi deneyde toplanan verileri en iyi şekilde temsil eder?



## EK-3 YBÖ ŞABLONU

**Deney No:**

**Deney Adı:**

Ad-Soyad: ..... Sınıf: .....

Deney Grubu: ..... Tarih: .....

### 1) Başlangıç düşüncelerim/sorularım

a. Bu deneyle ilgili başlangıç düşüncelerim şunlardır:

- ✓ .....
- ✓ .....
- ✓ .....
- ✓ .....
- ✓ .....
- ✓ .....

b. Bu deney ile ilgili sorularım / merak ettiklerim şunlardır:

- ✓ .....
- ✓ .....
- ✓ .....
- ✓ .....
- ✓ .....
- ✓ .....

### 2) Testler

a. Bu deneyde test ettiğim/etmeyi denediğim kavramlar şunlardır:

- ✓ .....
- ✓ .....
- ✓ .....
- ✓ .....
- ✓ .....

b. Bu deney sırasında takip ettiğim işlemler sırasıyla şunlardır:

- ✓ .....
- ✓ .....
- ✓ .....
- ✓ .....
- ✓ .....
- ✓ .....
- ✓ .....
- ✓ .....

### **3) Gözlemler ve Bulgular**

a. Bu deneydeki bağımsız değişken(ler):

- ✓ .....
- ✓ .....
- ✓ .....

b. Bu deneydeki bağımlı değişken(ler):

- ✓ .....
- ✓ .....
- ✓ .....

c. Bu deneydeki kontrol altına alınan değişken(ler):

- ✓ .....
- ✓ .....
- ✓ .....

d. Bu deneyde gözlemlediğim durumlar şunlardır:

- ✓ .....
- ✓ .....
- ✓ .....
- ✓ .....

e. Deney boyunca kaydettiğim bilgiler/veriler şunlardır:

Tablo 1: .....

Tablo 2: .....

Tablo 3: .....

(Tabloların adını yazınız)


#### **4) İddialar**

a. Bu deney için hipotezim / hipotezlerim şudur:

- ✓ .....
- ✓ .....
- ✓ .....
- ✓ .....
- ✓ .....

b. Bu deneyde verilerini elde ettiğim kavramlar ve bu kavramların birbirleriyle ilişkisine bakarak çizebileceğim grafikler şunlardır:

<u>Kavramlar</u>	<u>Çizebileceğim grafikler</u>

#### **5) Deliller / Kanıtlar**

a. Bu deneyde çizdiğim grafiklerin sayısı ve adları:

<u>Grafik No</u>	<u>Grafik adı</u>

Not: Çizdiğiniz grafikleri raporlarınızla ekleyerek teslim ediniz

b. Hipotezimi destekleyen / çürüten kanıtlarım şunlardır:

- ✓ .....
- ✓ .....
- ✓ .....
- ✓ .....
- ✓ .....
- ✓ .....
- ✓ .....

## **6) Okuma / Karşılaştırma**

a. Grup arkadaşlarımda bulunan düşünceler şunlardır:

- ✓ .....
- ✓ .....
- ✓ .....
- ✓ .....

b. Benim düşüncelerim ile grup arkadaşlarımda bulunan düşüncelerini karşılaştırdığım zaman .....

- ..... konularında benzerlik / farklılık olduklarını görüyorum.

Bunun nedeni şunlar olabilir:

- ✓ .....
- ✓ .....
- ✓ .....

c. Kendi düşüncelerimi bilimsel kaynaklardan okuduğum bilgiler ile karşılaştırdığımda şu sonuçların çıktığını görüyorum:

- ✓ .....
- ✓ .....
- ✓ .....

## **7) Yansıma**

a. Bu deneyden çıkardığım sonuç(lar) şunlardır:

- ✓ .....
- ✓ .....
- ✓ .....

b. Bu deneyin başındaki ve sonundaki düşüncelerim aynı / farklı çıktı. Bunun nedeni şunlar olabilir:

- ✓ .....
- ✓ .....
- ✓ .....

c. Bu deneyin bana kazandırdıkları şunlardır:

- ✓ .....
- ✓ .....
- ✓ .....

d. Bu deneyden çıkan sonucu günlük hayattaki şu olaylarda kullanabilirim/ uygulayabilirim:

- ✓ .....
- ✓ .....
- ✓ .....
- ✓ .....

e. Bu deneyde yaptığım / yapmış olabileceğin deney hataları şunlardır:

- ✓ .....
- ✓ .....
- ✓ .....

f. Bu deneyde karşılaştığım zorluklar şunlardır:

- ✓ .....
- ✓ .....
- ✓ .....

g. Bu zorlukları aşmak için şunları yaptım:

- ✓ .....
- ✓ .....
- ✓ .....

### **8) Duygular**

a. Bu deneyi yapmadan önceki duygularım şunlardır:

- ✓ .....
- ✓ .....
- ✓ .....

b. Bu deneyi tamamladıktan sonraki duygularım şunlardır:

- ✓ .....
- ✓ .....
- ✓ .....

c. Bu deneyde karşılaştığım zorluklarda .....  
..... hissettim.

d. Bu deneyde en çok.....  
..... yapmayı seviyorum  
ama .....  
..... yapmayı sevmiyorum.

e. Bu deneyde keşke .....  
..... yapmak zorunda olmasak.  
Çünkü .....

f. Bu deney hakkında genel olarak hissettiklerim şunlardır:

- ✓ .....
- ✓ .....
- ✓ .....

## EK-4 İZİN YAZISI



T.C.  
MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ  
Eğitim Fakültesi Dekanlığı

Sayı : B.30.2.MAE.0.12.00.00/136 +

21/09/2010

Konu : Yrd. Doç. Dr. Dilek ERDURAN AVCI'nın  
Dilekçesi hk.

### İLKÖĞRETİM BÖLÜM BAŞKANLIĞINA

2010-2011 Eğitim-Öğretim Yılı Güz Yarıyılında İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Eğitimi Öğretmenliği Anabilim Dalı öğretim üyelerinden Dilek ERDURAN AVCI'nın, Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans öğrencisi Dilek KARACA ile birlikte Bölümünüz Fen Bilgisi Eğitimi Öğretmenliği Anabilim Dalı I. Sınıf öğrencilerine "Genel Fizik Laboratuvarı-I" dersi kapsamında "Fizik Laboratuvarında Öğrenme Amaçlı Yazma Aktivitelerinin Öğrenme Çıktıları Üzerine Etkisi" adlı çalışmayı uygulama isteği ile ilgili 15.09.2010 tarihli dilekçesi Dekanlığımızca uygun görülmüştür.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Yrd. Doç. Dr. Kamile DEMİR  
Dekan Yardımcısı

#### DAĞITIM:

- İlköğretim Bölümü
- \*Fen Bilgisi Eğitimi Öğrt. Anabilim Dalı

Posta Adresi: Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dekanlığı- 15100-BURDUR  
Telefon: 0-248 213 40 07-213 40 08 / Faks:0-248 213 41 60

**EK-5 BAŞARI TESTİ SORULARININ KAZANIMLARA VE BİLİŞSEL ALAN SINIFLAMA DÜZEYLERİNE GÖRE DAĞILIMI**

Deney No	Bilişsel Alan Sınıflama Düzeyleri	Bilgi	Kavrama	Problem çözme	Bilimsel yöntem sürecine dönük beceriler
	Kazanımlar				
Deney 1 (bir doğru boyunca hareket)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hareket, konum, yer değiştirme, hız, ortalama hız, ani hız, ivme, ortalama ivme ve ani ivme kavramlarını tanımlayabilir. Bu kavramların zamana bağlı grafiklerini çizip, yorumlayabilir.</li> </ul>		3	1	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bir cismin bir doğru boyunca hareketini deneyerek keşfeder ve buna bağlı olarak hız, ivme ve konum değerlerindeki değişimi gözlemler.</li> </ul>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Konum-zaman ve hız-zaman değerlerinden ortalama hız, ani hız, ortalama ivme, ani ivme değerlerini hesaplayabilir.</li> </ul>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hız, ivme, konum ve zaman değerlerinin birbirleriyle olan ilişkilerinin yorumlayabilir.</li> </ul>				
Deney 2 (sabit bir kuvvet etkisinde hız değişimleri)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sabit ivmeli hareketi bilir</li> </ul>			1	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hareket halindeki veya durgun haldeki bir cisme uygulanan sabit kuvvetin cismin hızı üzerindeki değişiklikleri açıklayabilir</li> </ul>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Farklı kütleli cisimlerin hız zaman grafiğini çizerek ivmelerini kıyaslayabilir</li> </ul>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Newton'un II. Kanunu göre aynı sabit kuvvetin farklı kütlelerdeki ivme değerleri arasındaki ilişkiyi açıklayabilir</li> </ul>				



Deney 3 (ivmenin kuvvet ve kütleyle bağılılığı)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Newton' un ikinci kanunu açıklayabilir</li> </ul>	1		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Belli bir kütleyle farklı kuvvetler ve farklı kütlelere sabit bir kuvvet etkirse ivmenin durumunu deneyerek keşfeder</li> </ul>			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hız-zaman ve kuvvet- ivme grafiklerini çizip yorumlayabilir</li> </ul>			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• İvmenin değişen kuvvete ve değişen kütleyle karşı aldığı değerleri inceleyerek <math>F=m.a</math> formülünü doğrular</li> </ul>			
Deney 4 (serbest düşme hareketi)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Serbest düşme hareketini tanımlayabilir / deneyerek keşfeder.</li> </ul>	3		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Serbest düşen bir cismin zamanla hızlanarak yere çarptığını, burada bu cisme etkiyen iki kuvvetin varlığını (a) yerçekimi b) havanın direnç kuvveti) açıklayabilir</li> </ul>			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Serbest düşen bir cismin hız-zaman grafiğini çizebilir ve çizdiği grafikten yerçekimi ivmesini bulabilir</li> </ul>			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• g yerçekimi ivmesinin değerini doğrular/ hesaplayarak bulur</li> </ul>			
Deney 5 (merkezcil Kuvvet)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Düzgün dairesel hareketi tanımlayabilir.</li> </ul>	1	2	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Merkezcil ivme ve merkezcil kuvvet kavramlarını açıklayabilir</li> </ul>			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Periyot ve frekans kavramlarını açıklayabilir ve arasındaki bağıntıyı matematiksel olarak ifade edebilir</li> </ul>			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dairesel yörüngede hareket eden bir cismin kütlesi, hızı ve yörünge yarıçapı ile merkezcil kuvvet arasındaki ilişkiyi açıklayabilir</li> </ul>			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Merkezcil kuvvet-hız-kütle-yarıçap arasındaki bağıntıyı deneyerek keşfeder</li> </ul>			
Deney 6 (basit harmonik hareket)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Basit harmonik hareket ve geri çağırıcı kuvvet kavramlarını açıklayabilir.</li> </ul>	1	1	4
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yayların kuvvet-uzama miktarı (F-x) grafiğini çizip yorumlayabilir ve bu grafikten k yay sabitini bulabilir.</li> </ul>			

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yayların seri ya da paralel bağlanmasıyla oluşan sistemlerin yay sabitlerini deneyerek keşfeder.</li> <li>• Deneysel olarak buldukları yay sabiti değerlerini teorik yay sabiti değerleri ile kıyaslayabilir.</li> <li>• Harmonik harekette periyot kavramını açıklayabilir.</li> <li>• Kütlesi bilinmeyen bir cismin periyodunu ölçerek kütlesine ulaşır ve çekim kütlesi ile eylemsizlik kütlesini kıyaslayabilir.</li> </ul>				
<b>Deney 7 (potansiyel enerjideki değişimler)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Potansiyel enerji ve esneklik potansiyel enerji kavramlarını açıklayabilir</li> <li>• Harmonik hareket yapan yaydaki potansiyel enerji değişimini açıklayabilir.</li> <li>• Harmonik hareket yapan yayın F-x grafiğini çizebilir ve yorumlayabilir.</li> <li>• Potansiyel enerjiye sahip cismin iş yapabilme yeteneğini açıklayabilir.</li> <li>• Yaylardaki harmonik hareket yapan cismin PE, KE ve ME durumlarını ifade edebilir.</li> </ul>	1	2		
<b>Deney 8 (bir itmede momentum değişimleri)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Momentum kavramını açıklayabilir.</li> <li>• Duran iki cisme anlık bir kuvvet etki ettiği cisimlerdeki momentum değişimini deneyerek keşfeder.</li> <li>• İtmeyi momentuma eşitleyerek momentum korunumuna ulaşabilir.</li> </ul>	3	2		
<b>Deney 9 (merkezi olmayan çarpışma)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esnek çarpışma, merkezi çarpışma ve merkezi olmayan çarpışma kavramlarını tanımlar.</li> <li>• Merkezi olmayan çarpışmada momentum korunumunu açıklar.</li> </ul>	1	2		
<b>TOPLAM</b>		2	13	14	1

## EK-6 BAŞARI TESTİ MADDE ANALİZİ SONUÇLARI

Soru No	Maddenin Güçlük Derecesi	Maddenin Ayırt Etme Gücü
1	0,126	0,509
2	0,204	0,364
3	0,427	0,343
4	0,136	0,306
5	0,612	0,536
6	0,621	0,321
7	0,466	0,483
8	0,204	0,443
9	0,272	0,322
10	0,476	0,441
11	0,777	0,453
12	0,388	0,423
13	0,282	0,382
14	0,282	0,442
15	0,602	0,370
16	0,165	0,698
17	0,262	0,647
18	0,466	0,386
19	0,291	0,671
20	0,427	0,570
21	0,466	0,442
22	0,553	0,468
23	0,194	0,634
24	0,350	0,491
25	0,379	0,406
26	0,233	0,566
27	0,214	0,709
28	0,505	0,361
29	0,330	0,492
30	0,447	0,405

## EK-7 YYBÖ RUBRİĞİ

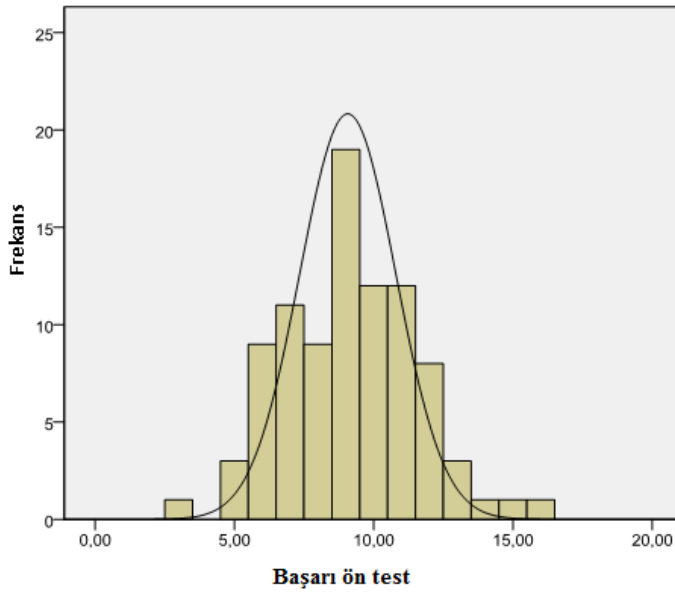
Ad- Soyad:	Sınıf:	Deney No:			
<u>Değerlendirme kriterleri</u>	<u>Puan</u>				
	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	
1. Başlangıç düşüncelerini ifade edebilme					
2. Başlangıç sorularını ifade edebilme					
3. Deney sırasında test ettiği şeyleri ifade edebilme					
4. Deney sırasında takip ettiği işlemleri ifade edebilme					
5. Değişkenleri belirleme					
6. Yapılan gözlemleri ifade edebilme					
7. Deneyde elde edilen verileri kaydedebilme					
8. Hipotez cümlesi yazabilme					
9. Verilerini elde ettiği kavramlar ile çizebileceği grafikleri tahmin etme					
10. Grafikleri çizebilme					
11. Çizdiği grafiklerin adlarını yazabilme					
12. Hipotezini destekleyen ya da çürüten kanıtları ifade edebilme					
13. Kendi düşünceleri ile grup arkadaşlarının düşüncelerini karşılaştırabilme					
14. Kendi düşüncelerini bilimsel kaynaklardan okuduğu bilgilerle karşılaştırabilme					
15. Deneyden çıkardığı sonuçları yazabilme / ifade edebilme					
16. Deneyin başındaki ve sonundaki düşüncelerini karşılaştırabilme					
17. Deneyin ona kazandırdıklarını ifade edebilme					
18. Deneyden çıkan sonuçla ilgili günlük hayattan örnekler verebilme					
19. Deney hatalarını ifade edebilme					
20. Deneyle ilgili duygularını ifade edebilme					

<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>
Açıklama yok / açıklamalar tamamen yanlış	Yanlış açıklamaların sayısı doğru açıklamaların sayısından fazla	Doğru açıklamaların sayısı yanlış açıklamaların sayısından fazla	Açıklamaların tamamı doğru
Duygu ve düşünceler belirtmemiş	Duygu ve düşünceler yetersiz belirtilmiş	Duygu ve düşünceler ifade edilmiş ama çok ayrıntılı değil/ kısmen ifade edilmiş	Duygu ve düşünceler açık ve ayrıntılı olarak ifade edilmiş
Karşılaştırmalar yapılmamış/ karşılaştırmaların tamamı yanlış yapılmış	Yapılan karşılaştırmalardan yanlışların sayısı doğrulardan daha fazla	Yapılan karşılaştırmalardan doğruların sayısı yanlışlardan daha fazla	Yapılan karşılaştırmaların tamamı doğru
Örnek verilmemiş / Verilen örneklerin tamamı yanlış	Verilen örneklerden yanlış olanların sayısı doğru olanlardan fazla	Verilen örneklerden doğruların sayısı yanlışlardan daha fazla	Verilen örneklerin tamamı doğru
Grafik çizimi yok/ grafiklerin çizimi tamamen yanlış	Grafiklerin çiziminde çok büyük eksiklikler / yanlışlıklar var	Grafiklerin çiziminde az sayıda eksiklik / yanlışlık var	Grafiklerin çizimi tamamen doğru

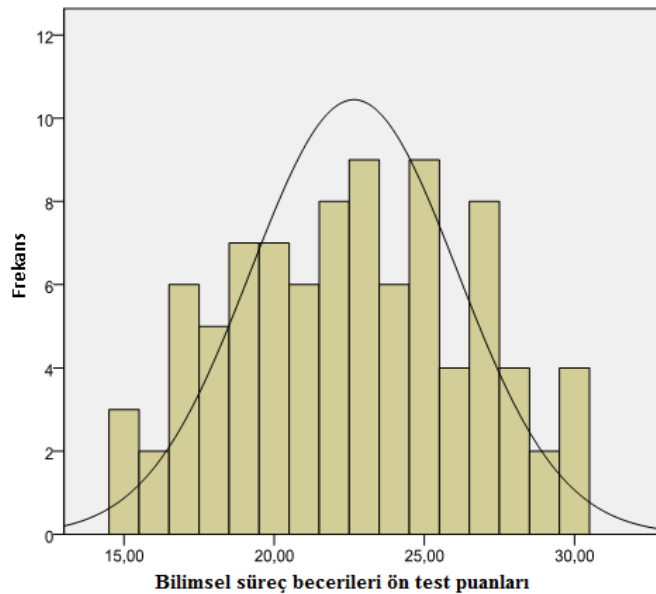
## EK-8 BAŞARI VE BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ ÖN TESTLERİNİN NORMAL DAĞILIMA İLİŞKİN ANALİZ SONUÇLARI

Testler	Ortalama	Mod	Medyan	Standart sapma	Çarpıklık	Basıklık
Başarı ön testi	9,156	9,000	9,000	2,384	0,183	0,138
Bilimsel süreç becerileri ön testi	22,556	23,000	23,000	3,958	0,006	-0,847

**Şekil 1: Başarı ön test puanlarına ilişkin histogram**



**Şekil 2: Bilimsel süreç becerileri testine ilişkin histogram**



# EK-9 ÖĞRETMEN ADAYLARININ YAZDIĞI YBYÖ ŞABLONLARINDAN ÖRNEKLER

Deney No: 7

Deney Adı: BASİT HARMONİK HAREKET

Ad-Soyad: .....	Sınıf: FEN-1-B...L4.ÖĞRETİM
Deney Grubu: 1. GRUP	Tarih: .....

1) Başlangıç düşüncelerim/sorularım

a. Bu deneyle ilgili başlangıç düşüncelerim şunlardır:

- ✓ Bu deneyde... kitleyi... etkilerken... yaydaki... uzaama... miktarını... orta... düşünmekteyim.
- ✓ Kitle... aralığı... ve... yay... uzaama...daki... acentra... doğru... orantılı... olduğunu... düşünüyorum.
- ✓ Seri... ve... paralel... bağlı... yaylarda... yay... sabiti... olan... k...nin... farklı... şekillerde...
- ✓... hesaplandığını... düşünüyorum... Çünkü... seri... ve... paralel... bağlı... yaylarda... uzaama...
- ✓... miktarının... değişeceğini... düşünüyorum.
- ✓ .....
- ✓ .....
- ✓ .....

b. Bu deney ile ilgili sorularım / merak ettiklerim şunlardır:

- ✓ Seri... bağlı... kuvvetin... nasıl... olduğunu... merak ediyorum.
- ✓ "k" yay... sabitini... nasıl... bulacağımı... merak ediyorum.
- ✓ Harmonik... harekete... etti... eden... kuvvetler... nelerdir?
- ✓ Dönme... kuvvetinin... ve... olduğunu... merak ediyorum.
- ✓ Kitle... artışının... yay... uzaamasına... etkisi... nedir?
- ✓ Seri... ve... paralel... bağlanılarda... yay... sabiti... neye... göre... değişir?

2) Testler

a. Bu deneyde test ettiğim/etmeyi denediğim kavramlar şunlardır:

- ✓ Kitle... artışı... yay... uzaama... miktarına... etkisini... test ettim.
- ✓ Yayın... salınım... hareketinden... periyodu... test ettim.
- ✓ Seri... ve... paralel... bağlanılarda... periyodu... ve... yay... uzaama... miktarının... farklı...
- ✓ ... olduğunu... test ettim.

b. Bu deney sırasında takip ettiğim işlemler sırasıyla şunlardır:

- ✓ Deney... düzenledik... ve... iki... farklı... yay... uzaamasına... farklı... 1. ve 2. yay... serdik... Yayların...
- ✓ Hareket... 200g, 400g, 600g, 800g ve 1000g... ağırlıklı... farklı... kütelleri... astık... Asma...dan... önce...
- ✓ Yayların... bağlarını... farklı... kütelleri... astık... sonra...da... farklı... ve... yay... uzaama... farklı... kütelleri...
- ✓ uzaama... miktarını... farklı... Daha... sonra... yayları... seri... ve... paralel... bağladık... 200g...
- ✓ farklı... ve... uzaama... miktarlarını... farklı... Bunun... ardından... 1... yay... serdik... ve... yine...
- ✓ farklı... kütelleri... astık... 3... salınım... hareketini... ne... kadar... zaman... zamanla... değişimini...
- ✓ Kronometre ile... farklı... bulduğumuz... değerleri... 1... salınım... yaparsa... ne... olur... diye...
- ✓ orantı... kurarak... periyodu... bulduk... periyot... oranını... bulduk... Çevirmemiz...
- ✓ gereken... birimleri... çevirdik... Daha... sonra... deney... düzenledik... etkisi... k...le...
- ✓ getirdik.

### 3) Gözlemler ve Bulgular

a. Bu deneydeki bağımsız değişken(ler):

- ✓ Serimel... Yay
- ✓ Yay... ucuna asılan kütleler
- ✓ .....

b. Bu deneydeki bağımlı değişken(ler):

- ✓ Kütleyle... bağlı... değişen... periyot
- ✓ Uzunluğuna... miktar
- ✓ Kütlelere... bağlı... bulunan... periyot... değeri
- " " " " periyot değerinin karesi

c. Bu deneydeki kontrol altına alınan değişken(ler):

- ✓ Kronometre
- ✓ Cetvel
- ✓ Metal... Çubuk boyu

d. Bu deneyde gözlemlediğim durumlar şunlardır:

- ✓ Farklı... kütlelerin... yayın... ucuna... nikteline... etkisi... olduğunu... gördüm.
- ✓ İki farklı... yaya... aynı... kütleyi... taktığımda... periyotlarının... ve "k" yay sabit-lerinin... farklı... çıktığını... gördük. Kütle artışı ve azalmasının... yayın periyo- duna... etkisi... olduğunu... gözlemledim.

e. Deney boyunca kaydettiğim bilgiler/veriler şunlardır:

- Tablo 1: Kütleyle... bağlı... yay sabit... uzunluğunun değişim... Tablosu
- Tablo 2: Seri... ve... paralel... bağlı... yaylarındaki... F, X, k... değişimi... Tablosu
- Tablo 3: Kütleyle... bağlı... periyot... ve... (periyot)²... değişim... Tablosu
- (Tabloların adını yazınız)

	F (N)	0,2 g	0,4	0,5	0,8	0,8
1. Yay	x (m)	0,018m	0,045m	0,07m	0,075m	0,1 m
2. Yay	x (m)	0,02 m	0,055m	0,06 m	0,07 m	0,085m

Seri	Paralel
F = 0,5 kg	F = 0,5 kg
x = 0,12 m	x = 0,035 m
k <sub>deneysel</sub> = 4,16 N/m	k <sub>deneysel</sub> = 14,2 N/m
k <sub>teorik</sub> = 4 N/m	k <sub>teorik</sub> = 15,6 N/m

	m (kg)	0.2	0.4	0.5	0.8	0.8
T (s)	0,36	0,46	0,5	0,55	0,61	
T <sup>2</sup> (s <sup>2</sup> )	0,12	0,21	0,25	0,30	0,37	

#### 4) İddialar

a. Bu deney için hipotezim / hipotezlerim şudur:

- ✓ Kütle ile yayın uzama miktarı arasında doğru orantı vardır.
- ✓ .....
- ✓ .....
- ✓ .....

b. Bu deneyde verilerini elde ettiğim kavramlar ve bu kavramların birbirleriyle ilişkisine bakarak çizebileceğim grafikler şunlardır:

Kavramlar	Çizebileceğim grafikler
Yay sabiti	Kuvvet - Uzama Grafiği
Periyot	Periyot - Kütle //
Kütle	(Periyot) <sup>2</sup> - Kütle //
Kuvvet	Periyot - Kuvvet //

#### 5) Deliller / Kanıtlar

a. Bu deneyde çizdiğim grafiklerin sayısı ve adları:

Grafik No	Grafik adı
1-	Kuvvet - Uzama Grafiği $F = f(x)$
2-	Periyot - Kütle // $T = f(m)$
3-	(Periyot) <sup>2</sup> - Kütle // $T^2 = f(m)$

Not: Çizdiğiniz grafikleri raporlarımızla ekleyerek teslim ediniz

b. Hipotezimi destekleyen / çürüten kanıtlarım şunlardır:

- ✓ Deneyden elde ettiğim veriler sonucu ve deneydeki gözlemlerim
- ✓ Kütle ile yayın uzama miktarı arasında doğru orantı olduğunu
- ✓ gösterisi kütle arttıkça yaydaki uzama miktarı arttı, azaldıkça
- ✓ yaydaki uzama miktarı azaldı. Bundan dolayı hipotezimi destekliyor
- ✓ ve bu 2 kavram arasında doğru orantı bulunmaktadır.
- ✓ .....
- ✓ .....



## 6) Okuma / Karşılaştırma

a. Grup arkadaşlarımla düşüncelerimi şunlardır:

- ✓ Kütle arttıkça yayın uzama miktarı arttı. Buna bağlı olarak periyot
- ✓ artacağını düşündük.
- ✓ Seri bağlamak yayın uzama miktarı paralel bağlamaya göre
- ✓ daha fazla olacaktır.
- ✓

b. Benim düşüncelerim ile grup arkadaşlarımla düşüncelerimi karşılaştırdığım zaman

- ✓ Kütle arttıkça yayın uzama miktarına etkisi olduğu konusunda
- ✓ benzerlik aldığımızı gördük.
- ✓ Kütle arttıkça periyot etkisi olduğu konusunda benzerlik
- ✓ görüyoruz. konularında benzerlik / farklılık olduklarını görüyorum.

Bunun nedeni şunlar olabilir:

- ✓ Deneyi birlikte ve düşüncelerimizi paylaşarak yaptık. Deneyden
- ✓ elde edilen verilerden düşüncelerimize aynı çıktı.
- ✓
- ✓

c. Kendi düşüncelerimi bilimsel kaynaklardan okuduğum bilgiler ile karşılaştırdığımda şu sonuçların çıktığını görüyorum:

- ✓ Kütle arttıkça yayın uzama miktarına etkisi olduğunu düşünüyorum.
- ✓ Aralarında doğru orantı vardır. Bilimsel kaynaklara baktığımda
- ✓  $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$  formüllerinden düşündüğüm doğru orantının formülle doğrulandığı
- ✓ sonucuna ulaştım.

## 7) Yansımalar

a. Bu deneyden çıkardığım sonuç(lar) şunlardır:

- ✓ Seri ve paralel bağlı yaylarda aynı kütle olduğu halde "k" yay
- ✓ sabitinin farklı çıktığını sonucuna ulaştım. Kütle arttıkça yaydaki uzama
- ✓ miktarına etkisi olduğunu bildim. Kütle arttıkça uzama periyotunda
- ✓ arttığını sonucuna ulaştım.

b. Bu deneyin başındaki ve sonundaki düşüncelerim aynı çıktı. Bunun nedeni şunlar olabilir:

- ✓ Deney dncesinde bu deneyi kafanda canlandırmıştım. Kütle arttıkça
- ✓ yayın daha fazla uzacağını düşündüm. Daha az bir kütle koyduğumuz
- ✓ da ise daha az uzayacağını düşündüm. Çünkü mg'nin kütle arttıkça
- ✓ arttığını düşünüyordum. Deneye dnce den hazırlanıp geldim. Deneyden yararlı oldu ve
- ✓ kafandaki soyut düşünceler deneyle somutlaştı.

c. Bu deneyin bana kazandırdıkları şunlardır:

- ✓ Basit Harmonik hareketin, titreşim hareketini, seri ve paralel bağlı
- ✓ yayları ve bu konunun özelliklerini tem. anlamıyla öğrendim. Kavramların
- ✓ tanımını, birimlerini, birbirleri arasındaki etkileri, orantıları öğrendim.
- ✓

d. Bu deneyden çıkan sonucu günlük hayattaki şu olaylarda kullanabilirim / uygulayabilirim:

- ✓ Küçük bebekleri eğlendirmek için banyoda bir oyuncak
- ✓ var. tavana yayları paralel bağlı bebek kincise salınım hareketi
- ✓ yapıyor. Pazarcuların kullandıkları sebze, meyve dâven alet. ağırlığa göre
- ✓ uzama miktarı değişmekte. hafif olduğu zaman uzama miktarı azken ağır olduğun
- ✓ da uzama miktarı daha fazla olur. Anahatlar ve kademeler paralel anahat olur
- ✓ yayın uzama miktarı o kadar fazla olur. tek bir anahat tuttuğumuzda
- ✓ " " " " " " " "

e. Bu deneyde yaptığım / yapmış olabileceğin deney hataları şunlardır:

- ✓ Kronometreyi... geliştirmede... hata... yapmış... olabiliş...
- ✓ 3. salınım hareketinde... periyot... bulurken... yayı... sabitleyip, yayın... uzanımı
- ✓ Ölçümde... hata... yapmış... olabiliş...
- ✓ .....

f. Bu deneyde karşılaştığım zorluklar şunlardır:

- ✓ Yay... salınım... yaptıktan sonra... sabitlemeyi... tam olarak yapamadık ve bu
- ✓ yüzden yayın... uzama... miktarını... ölçmekte... zorluk... yaşadık. Grafik çiziminde
- ✓ ufak... hatalar... yaptık. Kronometre... ölçümünde... biraz... zorlandık.
- ✓ .....

g. Bu zorlukları aşmak için şunları yaptım:

- ✓ Herçene... bize... yardımı... buldu... ve... yayın... altına... kitap koyarak
- ✓ Sabitleme... işlemini... yaptık... ve... yayın... uzama... miktarını... ölçtük. Bu
- ✓ zorluk... da... bu... şekilde... aşmış... olduk. Grafik çizimindeki... hataları,
- ✓ tekrar... tekrar... yaparak... düzelttik. Kronometre... ölçümlerini... tekrardan... yaptık

### 8) Duygular

a. Bu deneyi yapmadan önceki duygularım şunlardır:

- ✓ Bu... deneyin... zor... olacağını... ve... yapamayacağımı... düşünmüştüm. Diğer... deneyler
- ✓ göre... farklı... görünüyordu. Deneyde... hata... yapmaktan... korkuyordum.
- ✓ .....
- ✓ .....

b. Bu deneyi tamamladıktan sonraki duygularım şunlardır:

- ✓ Deneyin... zor... olmadığını... gördüm. Deney... aşmasında... çok... eğlendim ve zevçli
- ✓ geçmişti... ve... deneyi... yapmadan... önceki... korku, endişe... şüpheli... deneyle... son
- ✓ buldu.
- ✓ .....

c. Bu deneyde karşılaştığım zorluklarda ... korku, heyecan, endişe... ve... yapamama... duygusu... hissettim.

d. Bu deneyde en çok... deney... aşmasını... yapmayı seviyorum ama... deneyde... hata... yapmayı sevmiyorum.

e. Bu deneyde keşke... HATA... yapmak zorunda olmasak.

Çünkü... verilerimiz... doğru... çıkmayınca... grafikler... dediği... hesaplamalarda da... ufak... tepik... sorunlar... çıkıyor... olması... gerektiği... gibi... olmuyor...

f. Bu deney hakkında genel olarak hissettiklerim şunlardır:

- ✓ Deneyin... bana... sorumluluk... duygusunu... kattığını... düşünüyorum. Genel
- ✓ fizik... dersine... daha... iyi... anlamamı... sağlıyor... çünkü... sayut... dışınca
- ✓ benim... deneyi, gözlemlerle... ve... verilerle... somutlaştı. Grafik... çizimlerin... düzel
- ✓ di... ki... kon... değerler... hakkında... yorum... yapabileceğim... yeteneğim... gelişti. Basit... harmonik... hareket... konusunu... kavradım. Çoğu... dersin... detay... ayrıntıları da... na... iyi... öğrendim.

Deney No: 5

Deney Adı: SERBEST DÜŞME HAREKETİ

Ad-Soyad: .....

Sınıf: 1-A (I. BÖLÜM) Fen Bilisi

Deney Grubu: 1. GRUP

Tarih: 26.10.10

### 1) Başlangıç düşüncelerim/sorularım

a. Bu deneyle ilgili başlangıç düşüncelerim şunlardır:

- ✓ Serbest düşme hareketinde cisimlerin kütleleri değiştiği zaman
- ✓ yere çarpma sürelerinin de değişeceğini, yükseklikler değiştiğinde
- ✓ yere çarpma sürelerinin değişeceğini, serbest düşme hareketinde
- ✓ cismin ilk hızının olmadığını, sabit bir yere ekimi
- ✓ ivmesinin etki ettiğini, yüksekliğin değişmesiyle hızında
- ✓ artacağını düşünüyorum.
- ✓
- ✓

b. Bu deney ile ilgili sorularım / merak ettiklerim şunlardır:

- ✓ Yere ekimi ivmesinin zamana etkisi var mıdır?
- ✓ Hava direnç kuvvetinin cismin hareketine etkisini merak
- ✓ ediyorum.
- ✓ cismin kütlelerinin ve yüksekliğin cismin hareketine etkisini
- ✓ merak ediyorum.
- ✓ Yere ekimi kuvvetinin cismin hareketine yaptığı etkiyi merak
- ✓ ediyorum.

### 2) Testler

a. Bu deneyde test ettiğim/etmeyi denediğim kavramlar şunlardır:

- ✓ Cismin kütlesi serbest düşmede hız ve alınan yola etki
- ✓ eder. Bir cismin serbest düşme sonucu yere ekimi ivmesinin
- ✓ nasıl etkilendiğini test ettik.
- ✓
- ✓

b. Bu deney sırasında takip ettiğim işlemler sırasıyla şunlardır: Zaman kaydedici ve hız kaynağını ayarladık.

- ✓ Bu deneyde yükseklik olarak masayı kullandık. Hava kaynağı ve
- ✓ zaman kaydedicisini birbirine kablolarla bağladık. Zaman kaydediciden
- ✓ telem serisini geçirdik. Telem serisinin diğer ucuna sırasıyla 50 g,
- ✓ 100 g ve 200 g kütleli cisimleri astık. Cisimlerin altını defterle
- ✓ tuttuk. Sonra defteri çekip hız kaynağını astık. Telem serisinde
- ✓ oluşan noktaları saydık ve noktalar arasını metreyle ölçüp
- ✓ tabloya kaydettik. Tikları foto çektik.

### 3) Gözlemler ve Bulgular

a. Bu deneydeki bağımsız değişken(ler):

- ✓ Kütle
- ✓ Zaman
- ✓ .....

b. Bu deneydeki bağımlı değişken(ler):

- ✓ Yol
- ✓ Hız
- ✓ Konum

c. Bu deneydeki kontrol altına alınan değişken(ler):

- ✓ Yükseklik, Telam, zemin
- ✓ Yersekimi, İmesi, Zaman, kayganlığı
- ✓ Hava, dirinci

d. Bu deneyde gözlemlendiğim durumlar şunlardır:

- ✓ Sabıtsız düşme hareketinde cisme iki kuvvet etki eder. Bunlardan
- ✓ birini yersekimi kuvveti diğeri ise havanın dirinci kuvvetidir. Cisim ağırca
- ✓ ve yükseklik kütlese hava dirinci ihmal edilir. Bu durumda cisim
- ✓ sadece yersekimi kuvvetinin altında sabit kuvvet ve sabit "g" imneye  
hareket eder.

e. Deney boyunca kaydettiğim bilgiler/veriler şunlardır:

Tablo 1: Konum ve hızın zamana göre değişim tablosu

(Tablonun adını yazınız)

t(tak)	m <sub>1</sub>		m <sub>2</sub>		m <sub>3</sub>	
	x(cm)	V(cm/tak)	x(cm)	V(cm/tak)	x(cm)	V(cm/tak)
0	0		0		0	
1	1	1	2	2	0,5	0,5
2	4	3	10,5	8,5	2	1,5
3	10	6	22	11,5	3,5	1,5
4	17	7	33,5	11,5	8	4,5
5	26,5	8,5	42,5	9	14	6
6	34	9,5	51	8,5	21	7
7	43	9	58	7	30	9
8	54	11	64	6	39,5	9,5
9	66	12	69	5	50,5	11
10	75	9	73	4	62	11,5

#### 4) İddialar

a. Bu deney için hipotezim / hipotezlerim şudur:

- ✓ .....
- ✓ " Kütle artarsa; alınan yol azalır."
- ✓ .....
- ✓ .....

b. Bu deneyde verilerini elde ettiğim kavramlar ve bu kavramların birbirleriyle ilişkisine bakarak çizebileceğim grafikler şunlardır:

Kavramlar	Çizebileceğim grafikler
Hız	Hız-zaman grafiği $t=f(v)$
İvme	İvme-zaman grafiği $t=f(a)$
Konum	Konum-zaman grafiği $t=f(x)$
Zaman	
Kütle	

#### 5) Deliller / Kanıtlar

a. Bu deneyde çizdiğim grafiklerin sayısı ve adları:

Grafik No	Grafik adı
1	Hız-zaman grafiği $t=f(v)$

Not: Çizdiğiniz grafikleri raporlarınızla ekleyerek teslim ediniz

b. Hipotezimi destekleyen / çürüten kanıtlarım şunlardır:

- ✓ Deneyimde 50 gramlık cisim kullandığımda cisim 7.5 m
- ✓ yol aldı. 100 gramlık cisim kullandığımda cisim 7.3 m
- ✓ yol aldı. 200 gramlık cisim kullandığımda cisim 6.2 m
- ✓ yol aldı. Bu deney serivunlarında artışı olduğu gibi kütle
- ✓ arttıkça, alınan yol azalır.
- ✓ .....
- ✓ .....

## 6) Okuma / Karşılaştırma

a. Grup arkadaşlarımın düşünceleri şunlardır:

- ✓ Grup arkadaşlarımın kütle arttıkça alınan yolun azaldığını.
- ✓ hızında arttığını düşünüyorlar.
- ✓
- ✓
- ✓

b. Benim düşüncelerim ile grup arkadaşlarımın düşüncelerini karşılaştırdığım zaman ben de grup arkadaşlarım gibi kütle arttıkça aldığımla yolun azaldığını ve hızımın artacağını düşünüyorum.

konularında benzerlik / farklılık olduklarını görüyorum.

Bunun nedeni şunlar olabilir:

- ✓ Deney düzeneğini arkadaşlarımla beraber kurduk ve
- ✓ deneyi beraber gerçekleştirdik. Bu yüzden de düşüncelerimiz
- ✓ aynı çıktı.
- ✓

c. Kendi düşüncelerimi bilimsel kaynaklardan okuduğum bilgiler ile karşılaştırdığımda şu sonuçların çıktığını görüyorum:

- ✓ Kütle arttıkça zaman alınan yolun azaldığını düşünüyorum.
- ✓ Okuduğum bilimsel kaynaklardaki bilgilerle düşüncem
- ✓ doğru çıktığını görüyorum.
- ✓

## 7) Yansımaya

a. Bu deneyden çıkardığım sonuç(lar) şunlardır:

- ✓ Serbest düşme hareketi yapan tüm cisimler bir yere düşer.
- ✓ İmesine sahiplerdir. Cisim iki kuvvet etki eder. Bunlar
- ✓ yerçekimi ve hava direnci kuvvetidir. Cismin kütlesi arttıkça
- ✓ aldığı yol azalır, hız artar.

b. Bu deneyin başındaki ve sonundaki düşüncelerim aynı / farklı çıktı. Bunun nedeni şunlar olabilir:

- ✓ Deneyi başlamadan önce serbest düşme hareketini nelerin
- ✓ etkileyebileceğini düşünmüştüm. Deneyi tamamladıktan sonra düşün
- ✓ çelerim netleşti.
- ✓

c. Bu deneyin bana kazandırdıkları şunlardır:

- ✓ Bu deney bana serbest düşme hareketi yapan cisimler belirli
- ✓ kuvvetlere sahip oldukları kütlesi için alan cisim serbest düşme
- ✓ sırasında hızı artarken aldığı yolu azaltır.
- ✓

d. Bu deneyden çıkan sonucu günlük hayattaki şu olaylarda kullanabilirim / uygulayabilirim:

- ✓ Yağmur damlaları buluttan düşerken çok hızlı ve yavaşlaştıkça zihnen
- ✓ hava sürtünmesinden dolayı yavaşlar ve istikrarlı bir şekilde
- ✓
- ✓
- ✓

e. Bu deneyde yaptığım / yapmış olabileceğim deney hataları şunlardır:

- ✓ Deney düzeneğini kurarken,
- ✓ Telen serisindeki noktalar arası mesafeyi okutken
- ✓ Verileri etik hesaplamış olabilirim
- ✓ Grafik çiziminde hata yapmış olabilirim

f. Bu deneyde karşılaştığım zorluklar şunlardır:

- ✓ Masa eğimli olduğu olduğu için deneyimde hatalar oldu
- ✓ Deney düzeneğini başlatmadan önce telen serisine kütleyi
- ✓ önce zaman kaydedisi düşecek gibi oldu

g. Bu zorlukları aşmak için şunları yaptım:

- ✓ Masa zemininin düzünürlüğünü ayarlayarak deneyin doğru
- ✓ alınması için çalıştım, zaman kaydedicisinin düşmesini
- ✓ için elmiyle tuttuk

### 8) Duygular

a. Bu deneyi yapmadan önceki duygularım şunlardır:

- ✓ Beşinci deneyim olduğum ve serbest düşme hareketini
- ✓ fizik derslerinden bildiğim için bu deneyi yapmaktan
- ✓ zorlanmayacağımı düşünedim

b. Bu deneyi tamamladıktan sonraki duygularım şunlardır:

- ✓ Deneyin başında düşündüğüm gibi çok zorlanmadım ve
- ✓ deney hatalarımın giderek azaldığını ve her deneyde
- ✓ biraz daha tecrübe kazanacağımı düşündüm

c. Bu deneyde karşılaştığım zorluklarda .... aynı bir korku hissetmedim.  
Zorlukları .. aşabileceğimi .. hissettim.

d. Bu deneyde en çok .. deneyi hazırlamayı ve uygulamayı .. ayrıca ..  
verilerle .. hesaplamayı .. yapmayı seviyorum  
ama .. hata çıkınca .. deneyleri tekrarlamayı ..  
yapmayı sevmiyorum.

e. Bu deneyde keşke .. grafik çizerken .. hata ..  
yapmak zorunda olmasak.  
Çünkü .. bu .. beşinci .. deney .. ve .. artık .. hatalı bir çizim ..  
yapmak .. istemiyorum.

f. Bu deney hakkında genel olarak hissettiklerim şunlardır:

- ✓ En zevk alarak .. yaptığım .. deneydi. Diğer .. deneylerde
- ✓ daha .. çok .. bilgiye .. sahip oldum. Çünkü, .. neyi .. nasıl .. yapacağımı
- ✓ biliyordum. Yani .. yaptıklarımın .. doğruluğunu .. biliyordum.

## ÖZGEÇMİŞ

**Adı ve Soyadı:** Dilek KARACA

**Doğum Yeri ve Yılı:** Adana/ Kozan / 1986

**Medeni Hali:** Bekar

**Yabancı Dili:** İngilizce



### **Eğitim durumu (Kurum ve yıl)**

**Lise:** Adana Yüreğir İncirlik Lisesi (Y.D.A)/ 2004

**Lisans:** Süleyman Demirel Üniversitesi (Fen Bilgisi Öğretmeliği) /2009

**Yüksek Lisans:** Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi (Fen Bilgisi Eğitimi) / 2010-halen

### **Yayınları**

- Views of Teacher Candidates on Relating Basic Physics Principles to animals and animal behaviors: Digital Media Demonstration, 2010. International Educational Techonology Conference, Boğaziçi Üniversitesi.